



Сентябрь.

ПРИРОДА

Популярный естественно-исторический журнал
под редакцией
проф. Н. К. Кольцова и проф. Л. А. Тарасевича.

РЕДАКТОРЫ ОТДЕЛОВ:

Проф. К. Д. Покровский, проф. П. П. Лазаревъ, проф. П. А. Артемьевъ,
проф. Л. В. Писаржевский, проф. Л. А. Чуласъ, проф. П. А. Шиловъ,
проф. В. А. Обручевъ, старш. минер. Акад. Наукъ А. Е. Ферсманъ,
А. А. Борисякъ, проф. П. К. Кольцовъ, прив.-доц. В. А. Комаровъ, проф.
П. М. Кулашнъ, проф. С. И. Метальниковъ, проф. Л. А. Тарасевичъ, маг.
геогр. С. Г. Григорьевъ.

Проф. В. А. Плотниковъ (Кіевъ). Отра-
женіе рентгеновскихъ лучей кри-
сталлами.
Г. В. Пигулевский. Вліяніе климапиче-
скихъ условий на составъ жирныхъ
маселъ растений.
Засл. проф. Акад. А. Я. Данилевский.
Жельзо въ органической природѣ.

Б. М. Колдаевъ. Физиологическая приспо-
собленность пищеварительнаго ка-
нала къ роду пищи.
В. Г. Блэръ. Свѣтпящіяся насѣкомья.
В. А. Караваневъ. На острова Малай-
скаго архипелага, Молуккского и Ару.

Научн. Нов. и Замѣтки; Хроника; Научн. Общ. и Учр.; Библиографія;
Почтовый ящикъ.

Цѣна 60 к.

1916.

М. Соломоновъ фсс

Содержаніе журнала ПРИРОДА:

Философія естествознанія.—Астрономія.—Физика.—Химія.—Геологія съ палеонтологіей.—Минералогія.—Микробиологія.—Медицина.—Гигіена.—Общая біологія.—Зоологія.—Ботаника.—Антропологія.—Человѣкъ и его мѣсто въ природѣ. Кромѣ оригинальныхъ и переводныхъ статей, въ журналѣ „Природа“ отведено значительное мѣсто ПОСТОЯННЫМЪ ОТДѢЛАМЪ: Научныя новости и замѣтки. Хроника. Природныя богатства Россіи. Изъ лабораторной практики. Астрономическія извѣстія. Географическія извѣстія. Метеорологическія извѣстія. Почтовый ящикъ. Библиографія.

ВЪ ЖУРНАЛЪ ПРИНИМАЮТЪ УЧАСТІЕ:

Проф. С. В. Аверинцевъ, В. Алафоловъ, проф. Н. И. Андрусовъ, проф. Д. Н. Анучинъ, проф. В. М. Арнольди, проф. Н. А. Артемьевъ, проф. В. М. Арциховскій, астр. К. А. Баевъ, прив.-доц. А. І. Бачинскій, проф. А. М. Безрѣдко (Парижъ), проф. Л. С. Беръ, Б. М. Беркемейтъ, прив.-доц. С. И. Блажко, прив.-доц. А. А. Борзовъ, проф. С. Borrel (Парижъ), А. Л. Бродскій, Н. А. Бѣльскій, проф. В. А. Вагнеръ, проф. Ю. П. Вагнеръ, орл. акад. П. И. Вальденъ, проф. Б. Ф. Верто, орл. акад. В. И. Вернадскій, таб. В. П. Верховскій, Д. С. Воронцовъ, проф. Г. В. Вульфъ, проф. Д. А. Гольдгаммеръ, М. И. Гольдсмитъ (Парижъ), маг. геогр. С. Г. Григорьевъ, проф. А. Г. Гурвичъ, заслуж. проф. акад. А. Я. Даниловскій, проф. В. Я. Данилевскій, проф. А. С. Доель, В. А. Дублянский, П. П. Дьяконовъ, проф. В. В. Завьяловъ, орл. акад. В. В. Зилевскій, проф. В. Р. Заленскій, инж. Д. А. Зиксъ, проф. Л. А. Ивановъ, проф. Л. А. Ивановъ, орл. акад. В. Н. Ипатьевъ, лабор. П. В. Казанецкій, проф. А. Calmette (Лилль), А. П. Калитинскій, проф. Santasizène (Бухарестъ), В. Ф. Капелькинъ, А. Р. Кириллова, ст. астр. Пулк. обс. С. К. Костинскій, проф. А. А. Круберъ, проф. А. В. Клоосовскій, проф. Н. К. Кольцовъ, прив.-доц. В. Л. Коларовъ, инж. С. Г. Кондра, проф. К. И. Котеловъ, Л. П. Кравецъ, проф. Т. П. Кравецъ, кв. П. А. Крапоткинъ, проф. И. И. Кузнецовъ, Н. Я. Кузнецовъ, проф. И. М. Кулашнъ, орл. акад. Н. С. Курниковъ, проф. С. Е. Кушакевичъ, проф. П. П. Лазаревъ, проф. В. П. Лебедевъ, І. Д. Лукашевичъ, проф. Л. И. Мандельштамъ, проф. А. Marie (Парижъ), д-ръ Е. И. Марциновскій, проф. П. Г. Меликовъ, проф. F. Mesnil (Парижъ), проф. С. И. Метальниковъ, А. А. Михайловъ, А. Э. Мозеръ, Н. А. Морозовъ, орл. акад. П. В. Пасоновъ, прив.-доц. А. В. Нелимовъ, астр. Г. Н. Неуйминъ, проф. А. М. Никольскій, проф. М. М. Новиковъ, М. В. Поворусскій, проф. В. А. Обручевъ, В. А. Омелянскій, орл. акад. И. П. Павловъ, орл. акад. А. П. Павловъ, проф. А. В. Писаржевскій, проф. Д. Д. Плетневъ, проф. К. А. Покровскій, прив.-доц. І. Ф. Полакъ, прив.-доц. А. А. Ригтеръ, А. Рождественскій (Лондонъ), Н. А. Рубакинъ, М. П. Садовникова, проф. Я. В. Самойловъ, проф. А. В. Сапожниковъ, проф. В. В. Сапожниковъ, Ю. Ф. Семеновъ, Л. Д. Свищукъ, маг. С. А. Савѣловъ, проф. В. Д. Соколовъ, Ѳ. Ѳ. Соколовъ, Ф. А. Спичиковъ, проф. В. И. Талиевъ, проф. С. М. Танатаръ, проф. Г. П. Танфильевъ, проф. Л. А. Тарасевичъ, маг. хим. А. А. Титовъ, астр. Пулк. обсерв. Г. А. Тиховъ, акад. А. О. Фамининъ, проф. Е. С. Федоровъ, прив.-доц. А. Е. Ферсмаль, проф. О. Д. Хвольсонъ, проф. Н. А. Холодковскій, А. А. Чертовъ, С. В. Чебраиловъ, проф. А. Е. Чичибабинъ, пр.-доц. А. В. Чичкинъ, проф. Л. А. Чугаевъ, А. Н. Чураковъ, проф. Н. А. Шиловъ, проф. В. М. Шилкевичъ, маг. В. В. Шилчинскій, прив.-доц. П. Ю. Шлидтъ, маг. хим. П. П. Шорыгинъ, Э. А. Штеберъ, проф. Е. А. Шульцъ, проф. А. И. Шукаревъ, прив.-доц. А. И. Юценко, проф. А. И. Яроцкій.

Продолжается подписка на 1916 г.

Цѣна (съ доставкой и пересылкой): на годъ 6 руб., на 9 мѣс. 4 р. 50 к., на 1/2 года 3 руб., на 3 мѣс. 1 р. 50 к., на 1 мѣс. 60 к., за границу 8 р. Отдѣльная книжка съ пересылкой 70 к., налог. платеж. 90 к.

Открыта подписка на 1917 г.

Ввиду повышенія всѣхъ цѣнъ и, въ частности, на бумагу почти на 20%, на типографскія работы болѣе, чѣмъ на 100%, на изготовленіе клише 250%, при чемъ эти цѣны продолжаютъ повышаться, издательство принуждено повысить подписную плату на 1917 годъ.

Цѣна на 1917 г. (съ дост. и перес.): на годъ 8 руб., на 9 мѣс. 6 руб., на 1/2 года 4 руб., на 3 мѣс. 2 руб., на 1 мѣс. 80 к., за границу 10 руб. Отдѣльная книжка съ перес. 90 к., налог. плат. 1 руб.

Подписчики журнала „Природа“ пользуются со всѣхъ изданій изд-ва „Природа“ скидкой въ 10%.

Имѣющіеся комплекты за прошлые годы продаются по слѣд. цѣнѣ:

За 1912 г. безъ 1-го №	4 р. 50 к.	За 1915 г. безъ 1—5 №№	3 р. 50 к.
„ 1913 г. полный	5 — „	„ 1916 г. полный	6 — „
„ 1914 г. безъ 5-го и 6-го №№	4 — „		

За переплетъ доплачивается за каждыи комплектъ по 1 р. 50 к.

АДРЕСЪ РЕДАКЦІИ И КОНТОРЫ: Москва, Моховая, 24, кв. 5. Телефонъ 4-10-81.

ПРИРОДА

популярный естественно-научный журнал

Под редакцией

проф. Н. К. Кольцова и проф. Л. А. Марасевича.

Иностранным научным журналам предоставляется право перевода оригинальных статей и воспроизведения рисунков при условии точной ссылки на источник.

Русским изданиям перепечатки статей и воспроизведение рисунков, помещаемых в журнал "Природа", могут быть разрешены лишь по особому согласию.

№ 9

МАСКЫС

1916

СОДЕРЖАНИЕ:

Проф. В. А. Плотниковъ (Кіевъ). Отраженіе рентгеновскихъ лучей кристаллами.

Г. В. Шулевскій. Вліяніе климатическихъ условій на составъ жирныхъ маселъ растений.

Засл. проф. акад. А. Я. Данилевскій. Желѣзо въ органической природѣ.

Б. М. Колдаевъ. Физиологическая приспособляемость пищеварительнаго канала къ роду пищи.

В. А. Караевъ. На острова Малайскаго архипелага, Молуккского и Ару.

К. Г. Блэръ. Свѣтляціяся насѣкомыя.

НАУЧНЫЯ НОВОСТИ и ЗАМѢТКИ.

Фотографія. Фотографическая съемка при воздушныхъ развѣдахъ.

Геология и минералогія. Асбестовые концы. Сурьма въ Китаѣ. Широфорные сплавы элементовъ рѣдкихъ земель. Опредѣленіе драгоценныхъ камней посредствомъ микроскопа.

Экспериментальная биология. Вліяніе центробѣжной силы на развитіе амфибій. Поль партеногенетическихъ лягушекъ.

Эволюціонное ученіе. Флора Цейлона и эволюціонная теорія. Къ вопросу о происхожденіи слѣпыхъ видовъ животныхъ.

Зоология. Охрана птицъ въ Америкѣ. Фермы скунсовъ въ Америкѣ. Тропическая станція для изученія биологіи животныхъ.

Этнологія. Четыре мѣсяца зоологической и этнологической работы среди дикарей центральной и южной Формозы.

Медицина и Гигіена. Роль устрицъ въ распространеніи брюшнаго тифа. Долговѣчность бактерий. Къ биологіи малярійнаго комара.

ХРОНИКА.

НАУЧНЫЯ ОБЩЕСТВА И УЧРЕЖДЕНІЯ.

Проектъ организаціи новаго журнала: «Вопросы изученія Россіи». «Естествознаніе и Географія». Объединеніе (ассоціація) русскихъ естествоиспытателей и врачей.

БИБЛИОГРАФІЯ.

ПОЧТОВЫЙ ЯЩИКЪ.

ОБЪЯВЛЕНІЯ.



Отраженіе рентгеновскихъ лучей кристаллами.

Проф. В. А. Плотникова (Кіевъ).

I.

Несмотря на блестящіе успѣхи кинетической теоріи въ области газовъ, весьма многіе ученые до самаго послѣдняго времени считали атомистическія построения только рабочей гипотезой. Но открытіе Перрена заставило повѣрить въ дѣйствительное существованіе непрерывно движущихся молекулъ и связанныхъ въ длинныя цѣпи атомовъ. Какъ работа самого Перрена, такъ и послѣдовавшіе за ней многочисленныя опыты другихъ изслѣдователей съ достаточной убѣдительною доказываютъ, что беспорядочное Броуново движеніе есть результатъ ударовъ тѣхъ самыхъ молекулъ, размѣры и число которыхъ пыталась опредѣлить ранѣе кинетическая теорія газовъ; поэтому мы въ правѣ назвать наблюдаемое нами непосредственно Броуново движеніе движеніемъ молекулярнымъ.

Интересно, что признанію полноправнаго существованія молекулъ и атомовъ предшествовало открытіе еще болѣе мелкихъ составныхъ частей матеріи — электроновъ, изъ которыхъ состоятъ и самыя атомы. Эта новость нисколько не обезпokoила химиковъ, такъ какъ индивидуальность химическаго атома основана на незыблемыхъ фактическихъ данныхъ; но природа химическаго средства остается не выясненной и до настоящаго времени, и въ этой темной области можно ожидать всякихъ неожиданностей. Не найдя рѣшенія при изученіи силъ внѣ атомныхъ, естественно искать разгадку внутри той сложной системы, какую представляетъ собою, по новѣйшимъ даннымъ, химическій атомъ.

Первыя попытки объяснить природу химическихъ элементовъ при помощи электронной теоріи не выходили за предѣлы математическихъ спекуляцій. Такъ, напримѣръ, Джемзефъ Томсонъ показалъ, что при увеличеніи числа электроновъ, входящихъ въ составъ атома, періодически происходитъ перераспределеніе въ расположеніи электроновъ; послѣ перераспределенія образуется новый рядъ атомовъ, уже отличающійся отъ прежняго. Въ одномъ изъ рядовъ оказалось какъ разъ 9 членовъ; а такъ какъ прибавленію одного электрона соотвѣтствуетъ возрастаніе валентности на 1, то получается аналогія съ рядомъ періодической системы, въ которомъ,

какъ извѣстно, валентность мѣняется отъ 0 до 8. Но для другихъ рядовъ модель Томсона даетъ самое разнообразное число членовъ, почему авторъ вполне благоразумно считаетъ такое совпаденіе совершенно случайнымъ ¹⁾. Ясно, что мы имѣемъ здѣсь дѣло только съ математической спекуляціей, которая дѣлаетъ честь генію Томсона, смѣлаго піонера въ новой, мало доступной области, но отъ дѣйствительности лежитъ довольно далеко.

Тѣмъ не менѣе находятся такіе энтузіасты, plus royalistes que le roi, какъ, напримѣръ, Джонсъ, который въ элементарномъ учебникѣ излагаетъ гипотезу Томсона въ связи съ періодической системой элементовъ. На научныхъ же химическихъ работахъ предложенныя различными авторами модели атомовъ отразились весьма мало: гипотезы о структурѣ атомовъ сводились къ математическимъ построениямъ, болѣею частью весьма сложнымъ и основаннымъ на цѣломъ рядѣ совершенно произвольныхъ допущеній; недоставало такихъ экспериментальныхъ данныхъ, которыя могли бы установить тѣсное соприкосновеніе незыблемыхъ основъ старой химіи съ явленіями электроновъ и различныхъ новыхъ лучей. Эти новые поразительные факты были найдены, можно сказать, довольно неожиданно въ области рентгеновскихъ лучей.

II.

Двадцать лѣтъ тому назадъ нѣмецкій физикъ Рентгенъ открылъ замѣчательныя лучи, которые онъ назвалъ X-лучами. Дѣйствительно, новые лучи казались загадочными не только потому, что они—въ противоположность обычному свѣту—проходили черезъ тѣла непрозрачныя, но и потому еще, что они не преломлялись, не обнаруживали интерференціи въ противоположность всѣмъ извѣстнымъ лучамъ: свѣтовымъ, инфракраснымъ, ультрафіолетовымъ, электрическимъ.

Нѣкоторые ученые вскорѣ указали на возможность объяснить особенности X-лучей весьма малою длиною волны. Дѣло въ томъ, что тѣла, при помощи которыхъ изслѣдуются отраженіе, диффракція и другія свойства

¹⁾ „This agreement with the results given by the model atom is, however, quite accidental“. (The corpuscular theory of matter, 118.)

лучей, состоятъ изъ молекулъ; пока длина волны значительно превышаетъ молекулярные размѣры, изслѣдуемыя явленія сохраняютъ въ общемъ одинаковый характеръ для лучей самой различной длины волны; но если длина волны—одного порядка съ размѣрами молекулъ, картина явленія должна рѣзко измѣниться. Однако самъ Рентгенъ полагалъ, что открытые имъ лучи вызываються продольными колебаніями ээира, въ противоположность обычнымъ поперечнымъ колебаніямъ. Нѣкоторые физики даже отрицали новизну открытія Рентгена, объясняя описанныя Рентгеномъ явленія дѣйствіемъ катодныхъ лучей. Весьма долго Рентгеновскіе лучи считались потокомъ незаряженныхъ частичекъ (эмисіонная или корпускулярная теорія); Браггъ (W. H. Bragg) защищалъ это объясненіе до самаго послѣдняго времени, пока наблюденія надъ отраженіемъ лучей отъ кристалловъ не сдѣлали его яркимъ поборникомъ общепринятой теперь теоріи. Такъ какъ рентгеновскіе лучи испускаются тѣломъ при паденіи на него катодныхъ лучей, то, съ развитіемъ электронной теоріи, стали объяснять происхожденіе X-лучей остановкой у антикатада электроновъ, образующихъ катодные лучи; измѣненіе скорости электрона производитъ одно изъ тѣхъ электромагнитныхъ возмущеній, которыя приводятъ къ образованію свѣтовыхъ волнъ въ томъ случаѣ, если они совершаются періодически съ опредѣленнымъ числомъ колебаній въ секунду. Чтобы объяснить отличіе X-лучей отъ свѣтовыхъ говорили, что при паденіи катодныхъ лучей на антикатодъ происходятъ неправильныя пульсаціи ээира, взрывныя волны.

Всѣ эти, теперь уже имѣющія только историческое значеніе, гипотезы производятъ такое впечатлѣніе, какъ будто ученые не рѣшались говорить о дѣйствительно существующихъ молекулахъ. Для обычныхъ свѣтовыхъ волнъ ряды молекулъ представляютъ сплошную поверхность; но для волнъ одинаковой величины съ молекулами грань кристалла представляетъ молекулярную сѣтку, за которой расположены другія подобныя же сѣтки; въ аморфномъ тѣлѣ лучи съ короткой длиной волны должны разсѣиваться, какъ обычный свѣтъ въ туманѣ. Несмотря на всю простоту и ясность этого объясненія, которое подтверждается и опытами Бэркла (Barkla), обнаружившими поляризацію X-лучей, и успѣшнымъ полученіемъ гомогеннаго Рентгеновскаго свѣта,—все таки до самаго послѣдняго времени различныя X-лучи характеризовались шириной взрыв-

ныхъ импульсовъ, а не длиною волны. Между тѣмъ, какъ только удалось взглянуть на вещество глазами убѣжденного атомиста, были тотчасъ же получены цѣнные результаты, которые не только создали новую эру въ области изслѣдованія X-лучей, но, выражаясь словами Брагга, привели къ развитію новой науки.

Мюнхенскому физику Лауэ принадлежитъ удивительная по своей простотѣ мысль воспользоваться правильно расположенными рядами молекулъ въ кристаллахъ въ качествѣ диффракціонной рѣшетки для рентгеновскаго свѣта. Обычный „видимый“ свѣтъ, пройдя черезъ кристаллъ, не даетъ соответствующихъ фигуръ, такъ какъ длина волны видимаго свѣта слишкомъ велика сравнительно съ размѣромъ молекулъ. Въ опытѣ Лауэ и его сотрудниковъ рентгеновскіе лучи посылались на фотографическую пластинку черезъ кристаллъ, параллельно его оси симметріи. Послѣ нѣсколькихъ часовъ экспозиціи на фотографической пластинкѣ появились, кромѣ центральной точки, куда попадали лучи, перпендикулярные къ пластинкѣ кристалла, еще цѣлый рядъ правильно расположенныхъ пятенъ. Въ зависимости отъ характера симметріи получаются различныя правильныя фигуры. Открытіе Лауэ показало, что лучи Рентгеновскіе и свѣтовые одинаковы по природѣ; вмѣстѣ съ тѣмъ, рентгенограммы кристалловъ представляютъ не только опытное доказательство существованія кристаллографическихъ рѣшетокъ, но и матеріалъ для рѣшенія вопроса о размѣщеніи атомовъ и молекулъ въ кристаллахъ¹⁾. Первая попытка въ этомъ направленіи была сдѣлана самимъ Лауэ, но его способъ расчета представляется довольно сложнымъ и не приводитъ къ яснымъ и опредѣленнымъ результатамъ. Новый шагъ впередъ былъ сдѣланъ вскорѣ послѣ открытія Лауэ англійскимъ физикомъ У. Л. Браггомъ (W. L. Bragg), которому принадлежитъ замѣчательное упрощеніе метода, давшее возможность получить цѣнные результаты какъ для характеристики X-лучей, такъ и для рѣшенія вопроса о строеніи кристалла.

Вмѣсто того, чтобы пропускать X-лучи черезъ кристаллъ, какъ это дѣлалъ Лауэ, Браггъ *отражалъ* лучи отъ поверхности кристалла. Терминъ „отраженіе“ имѣетъ для X-лучей совершенно иное значеніе, чѣмъ для лучей свѣтовыхъ. Разсматривая отраженіе свѣта, мы говоримъ объ отражающей поверх-

1) См. „Природа“, статьи: Вульфа за 1913 г., Федорова за 1915 г., стр. 339; а также предшеств. № (июль-августъ 1916) стр. 779 и 887.

ности; но лучи, длина волны которых одного порядка съ размѣромъ молекулы, будутъ относиться къ стройнымъ рядамъ образующихъ поверхность кристалла атомовъ такъ же, какъ звуковыя волны относятся къ симметрично расположеннымъ рядамъ колеблѣній. Одна палка не отражаетъ звука, но частоколь при подходящихъ условіяхъ можетъ дать хорошее эхо, лишь бы только колья не слишкомъ далеко отстояли другъ отъ друга. При такомъ отраженіи звукъ ослабѣваетъ, такъ какъ часть волнъ проходитъ между кольями. Представимъ себѣ, что за первымъ рядомъ колеблѣній находится второй, который также производитъ отраженіе; къ наблюдателю въ этомъ случаѣ двигаются двѣ волны, одна за другою; если вторая волна достигнетъ уха наблюдателя въ то время, когда первая совершитъ полное число колебаній, произойдетъ усиленіе звука; при разницѣ же фазъ на полволны произойдетъ интерференція. Разница между путями, пробѣгаемыми 1-ой и 2-ой волной, зависитъ отъ разстоянія рядовъ и отъ направленія волны. Съ весьма высокими звуками опытъ можно произвести въ аудиторіи, изслѣдуя отраженныя волны при помощи чувствительнаго пламени; чтобы въ данномъ направленіи происходило усиленіе звука, надо строго точно подобрать подходящее разстояніе между отражающими рядами. Подобное же явленіе происходитъ при отраженіи X-лучей кристалломъ. Встрѣчая ряды атомовъ, X-лучи отражаются; максимумъ интенсивности отраженныхъ лучей будетъ наблюдаться въ томъ направленіи, которое удовлетворяетъ условію

$$\lambda = 2d \sin \theta_1,$$

гдѣ λ длина волны, d разстояніе между рядами, θ уголъ между лучомъ и „отражающей“ поверхностью¹⁾.

Если кристаллъ повернуть на нѣкоторый уголъ, произойдетъ ослабленіе или даже почти исчезновеніе отраженнаго рентгеновскаго свѣта; вращая кристаллъ далѣе, можно достигнуть 2-го максимума, или максимума 2-го порядка, при нѣкоторомъ новомъ, вполне опредѣленномъ углѣ θ_2 , удовлетворяющемъ условію

$$2\lambda = 2d \sin \theta_2;$$

для максимума 3-го порядка условіе выражается уравненіемъ

$$\begin{aligned} 3\lambda &= 2d \sin \theta_3 \\ n\lambda &= 2d \sin \theta_n. \end{aligned}$$

Такъ какъ это своеобразное отраженіе производится на самомъ дѣлѣ не поверхно-

стью кристалла, а кристаллографическою гранью, на которой находятся симметрично расположенные атомы, то поверхность изслѣдуемаго кристалла можетъ быть даже не полирована, шероховатая.

Отраженный пучокъ лучей Брэггъ пропускалъ въ особую камеру, гдѣ подъ влияніемъ X-лучей происходила іонизація газа; отклоненіе электрометра измѣряло интенсивность отраженныхъ лучей. Мозелей (Moseley) пользовался фотографическимъ методомъ, пропуская на поверхность кристалла расходящійся пучокъ лучей и помѣщая на пути отраженнаго пучка фотографическую пластинку; при этомъ способѣ максимумы наблюдаются непосредственно въ видѣ тонкихъ линий.

Объясненіе, въ которомъ атомы сравниваются съ кольями, по своей грубо наивной простотѣ напоминаетъ спекуляціи прошлаго періода атомистики; но между прежнимъ и настоящимъ положеніемъ вопроса есть существенное различіе: на ряду съ воображаемой картиной стройныхъ рядовъ атомовъ и молекулъ мы имѣемъ здѣсь самое обычное, весьма точное физическое измѣреніе: отсчетъ угловъ $\theta_1, \theta_2, \theta_3, \dots$, при которыхъ наблюдается отклоненіе гальванометра или появленіе линіи на фотографической пластинкѣ. Въ уравненіяхъ:

$$\begin{aligned} \lambda &= 2d \sin \theta_1, \\ 2\lambda &= 2d \sin \theta_2, \dots \end{aligned}$$

величины $\theta_1, \theta_2, \dots$ наблюдаются непосредственно изъ опыта. Допустимъ, что разстояніе между рядами d и длина волнъ λ намъ неизвѣстны; тѣмъ не менѣе, дѣля верхнее равенство на нижнее, мы получимъ результатъ:

$$1 : 2 : 3 \dots = \sin \theta_1 : \sin \theta_2 : \sin \theta_3, \dots$$

поддающійся опытной повѣркѣ. Итакъ, съ одной стороны,—картина, не такъ давно относившаяся къ области фантазіи; съ другой стороны—отсчетъ на гониометрѣ. Для каменной соли найдено:

$$\theta_1 = 11^\circ.55; \theta_2 = 23^\circ.65; \theta_3 = 36^\circ.65.$$

Синусы этихъ угловъ соответственно равны:

$$0.200; 0.401; 0.597,$$

т.-е. относятся какъ 1 : 2 : 3.

Трудно было ожидать лучшаго согласованія! Углубимся же еще далѣе въ нарисованную нами картину атомныхъ рядовъ. Кристаллографы уже давно представляли кристаллъ въ видѣ „пространственной рѣшетки“. Представимъ себѣ, что кристаллъ правильной системы состоитъ изъ кубиковъ, въ углахъ

¹⁾ Уголъ θ есть дополнительный къ углу паденія.

которых размещены атомы или молекулы; какія плоскости можетъ встрѣтить лучъ въ такомъ кристаллѣ? Наибольше простая поверхность кристалла представляется гранью куба; попадая на эту поверхность, лучи встрѣчаютъ правильную рѣшетку, за которою слѣдуетъ цѣлый рядъ совершенно такихъ же рѣшетокъ на одинаковомъ разстояніи другъ отъ друга; разстояніе между рѣшетками равно ребру d_1 элементарнаго кубика. Но если мы пересѣчемъ кубики діагональными плоскостями $BFE-C$ (рис. 1), которая обозначается въ кристаллографіи (011), мы также получимъ равно отстоящія совершенно одинаковыя рѣшетки, только разстояніе между ними d_2 будетъ уже равняться не ребру куба, а перпендикуляру OP (рис. 1), опущенному изъ угла на діагональ BC . Наконецъ, третья система рѣшетокъ образуется плоскостями, проходящими черезъ 3 вершины A, B и C ; обозначимъ разстояніе между одинаковыми рѣшетками въ послѣдней системѣ черезъ d_3 . Простое геометрическое вычисленіе показываетъ, что

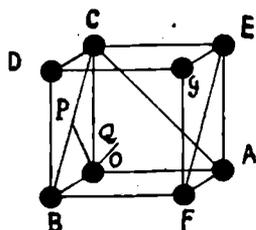


Рис. 1.

Для другихъ типовъ структуры получаются другія отношенія. Такимъ образомъ, въ кристаллѣ, составленномъ изъ элементарныхъ кубиковъ, мы имѣемъ какъ бы три системы сѣтокъ (или рѣшетокъ), изъ которыхъ каждая будетъ давать максимумы „отраженнаго“ свѣта при условіи

$$\frac{1}{d_1} : \frac{1}{d_2} : \frac{1}{d_3} = 1 : \sqrt{2} : \sqrt{3}.$$

Для другихъ типовъ структуры получаются другія отношенія.

Такимъ образомъ, въ кристаллѣ, составленномъ изъ элементарныхъ кубиковъ, мы имѣемъ какъ бы три системы сѣтокъ (или рѣшетокъ), изъ которыхъ каждая будетъ давать максимумы „отраженнаго“ свѣта при условіи

$$n\lambda = 2d \sin \theta,$$

но значенія d будутъ различны для трехъ различныхъ поверхностей кристалла. Для каждой поверхности получаются максимумы 1-го, 2-го и т. д. порядка при углахъ, синусы которыхъ относятся, какъ 1 : 2 : 3..., въ полномъ согласіи съ теоріей. Обозначимъ черезъ θ' , θ'' и θ''' углы, при которыхъ получаются максимумы 1-го порядка для трехъ описанныхъ выше кристаллографическихъ поверхностей. Тогда для каждой отдѣльной поверхности должно существовать соотношеніе:

$$\begin{aligned} \lambda &= 2d_1 \sin \theta'; \\ \lambda &= 2d_2 \sin \theta''; \\ \lambda &= 2d_3 \sin \theta'''. \end{aligned}$$

Отсюда легко выразить отношеніе между d_1, d_2 и d_3 черезъ синусы угловъ:

$$\frac{1}{d_1} : \frac{1}{d_2} : \frac{1}{d_3} = \sin \theta' : \sin \theta'' : \sin \theta'''.$$

Величины d_1, d_2 и d_3 мы не можемъ измѣрить непосредственно; но отношеніе между ними легко опредѣлить простымъ геометрическимъ построеніемъ, если только правильна нарисованная нами картина элементарныхъ кубиковъ, въ углахъ которыхъ размещены атомы; какъ уже было указано, отношеніе это выражается слѣдующимъ образомъ:

$$\frac{1}{d_1} : \frac{1}{d_2} : \frac{1}{d_3} = 1 : \sqrt{2} : \sqrt{3}.$$

При работѣ съ кристаллами хлористаго калия для трехъ различныхъ поверхностей максимумы 1-го порядка обнаружены при углахъ: 5.22°, 7.30°, 9.05°. Синусы этихъ угловъ соответственно равны: 0.0910, 0.1272, 0.1570. Отношеніе синусовъ:

$$1 : 1.40 : 1.74 = 1 : \sqrt{2} : \sqrt{3}.$$

Получились какъ разъ тѣ цифры какихъ слѣдовало ожидать, если въ углахъ элементарныхъ кубиковъ размещены частички вещества, дѣйствующія на X-лучи совершенно одинаково.

При изслѣдованіи каменной соли максимумы перваго порядка для трехъ различныхъ кристаллографическихъ плоскостей получены при слѣдующихъ углахъ: 11.4°, 16.0°, 9.8°. Отношеніе синусовъ равняется здѣсь

$$1 : \sqrt{2} : \frac{\sqrt{3}}{2}.$$

Легко доказать что какъ разъ такое отношеніе должно получиться для такъ называемаго додекаэдрическаго расположенія, когда частички вещества находятся не только по угламъ кубика, но и въ центрѣ каждой его грани.

Такимъ образомъ, кривыя, полученныя электрометрическимъ или фотографическимъ методомъ, даютъ возможность обнаружить структуру кристалла, несмотря на то, что въ основное уравненіе, выражающее условіе максимума:

$$\lambda = 2d \sin \theta,$$

входятъ 2 неизвѣстныя величины: λ и d .

Очевидно, что вопросы о длинѣ λ волны X-лучей и о разстояніи d между кристаллами при такомъ положеніи дѣла остаются нерѣшенными. Сотрудникъ Лауэ Фридрихъ на докладѣ, прочитанномъ на 45 сѣздѣ нѣмецкихъ естествоиспытателей и врачей, высказываетъ даже пессимистическое мнѣніе, что

изслѣдованіемъ дѣйствія рентгеновскихъ лучей на кристаллъ нельзя получить отвѣта на эти вопросы.

Но наука уже нерѣдко бывала въ такихъ критическихъ положеніяхъ и выходила изъ нихъ съ триумфомъ при помощи смѣлой гипотезы, опирающейся на рядъ фактовъ. Вопросъ о разстояніи d связанъ съ вопросомъ о томъ, изъ чего состоятъ частички вещества, правильно чередующіяся другъ съ другомъ въ кристаллѣ. Въсь отдѣльныхъ молекулъ и атомовъ намъ извѣстенъ благодаря блестящимъ успѣхамъ кинетической теоріи, давшей возможность опредѣлить число молекулъ въ единицѣ объема. Обозначимъ число молекулъ $NaCl$ въ одномъ элементарномъ кубикѣ черезъ x , въсь молекулы черезъ m и плотность каменной соли черезъ ρ ; тогда

$$\rho d^3 = x \cdot m;$$

d^3 означаетъ здѣсь объемъ кубика, ребро котораго равняется d .

Такъ какъ плотность каменной соли ρ извѣстна, то изъ этого уравненія можно было бы опредѣлить d , если бы было извѣстно, сколько молекулъ x приходится на одинъ элементарный кубикъ. Представимъ себѣ, что въ каждомъ углу кубика находится по одной молекулѣ; тогда на каждомъ кубикѣ, если его разсматривать въ отдѣльности, находится 8 молекулъ; но если много кубиковъ сложены правильно вмѣстѣ, то въ каждомъ углу сходятся 8 кубиковъ, слѣдовательно, каждая молекула принадлежитъ сразу 8 кубикамъ, а на долю каждого кубика приходится только $\frac{1}{8}$ угловой молекулы; да-лѣе, такъ какъ всѣхъ угловъ 8, то, значить, при такомъ расположеніи на каждый кубикъ въ среднемъ приходится 1 молекула. Зная же число молекулъ въ кубикѣ, мы могли бы изъ приведеннаго выше уравненія опредѣлить разстояніе d , а затѣмъ и длину волны X-лучей изъ уравн. $\lambda = 2d \sin \theta$.

Но предположеніе о томъ, что въ каждомъ углу кубика находится по одной молекулѣ $NaCl$, приведено нами исключительно въ видѣ примѣра, какъ производить подсчетъ. На самомъ же дѣлѣ до самаго послѣдняго времени оставалось совершенно не выясненнымъ, находятся ли въ углахъ кубиковъ отдѣльные атомы или цѣлыя группы молекулъ. Геометрическая кристаллографія оставляла этотъ вопросъ безъ отвѣта, такъ какъ для симметріи важно только правильное чередованіе одинаковыхъ частичекъ вещества; въ другихъ областяхъ научнаго изслѣдованія по этому поводу было сдѣлано нѣсколько

мало обоснованныхъ и противорѣчащихъ другъ другу предположеній.

Въ области X-лучей мы въ первый разъ находимъ благоприятную почву для разработки гипотезы о расположеніи атомовъ въ кристаллахъ.

Разсматривая кривыя, на которыхъ по ординатамъ отложены интенсивности рентгеновскаго излученія, а по абсциссамъ углы, легко замѣтить, что для хлористаго калия 1-й максимумъ сильнѣе 2-го, 2-й сильнѣе 3-го и т. д. Убываніе интенсивности съ возрастаніемъ порядка максимума наблюдается для всѣхъ 3 различныхъ кристаллографическихъ поверхностей. Такое же убываніе наблюдается и для кристалла каменной соли, если лучи отражаются отъ плоскостей, обозначаемыхъ въ кристаллографіи значками (100) и (110). Но для плоскости (111) получается совершенно иная картина; за 1-ымъ слабымъ максимумомъ слѣдуетъ 2-й сильный, затѣмъ 3-й, весьма слабый и довольно значительный 4-й. Почему происходитъ такое чередованіе интенсивностей изъ 6 изслѣдованныхъ случаевъ только въ одномъ, и притомъ только для опредѣленной поверхности $NaCl$, тогда какъ KCl этой особенности не обнаруживаетъ? Если правильно размѣщенные частички вещества представляютъ собою молекулы или группы молекулъ, явленіе остается мало понятнымъ. Но если кристаллъ состоитъ изъ правильно размѣщенныхъ отдѣльныхъ атомовъ,—сразу бросается въ глаза различіе между KCl и $NaCl$: атомные вѣса K и Cl мало отличаются другъ отъ друга, тогда какъ Na значительно легче Cl . Не вліяетъ ли величина атомнаго вѣса на интенсивность отраженнаго луча? Бэркла (еще раньше) нашель, что для атомовъ съ малымъ атомнымъ вѣсомъ разсѣяніе энергіи пропорціонально ихъ вѣсу. Если энергія отраженныхъ X-лучей возрастаетъ съ атомнымъ вѣсомъ, то K и Cl должны отражать почти одинаково, а Na и Cl —различно. Рядъ другихъ данныхъ также говоритъ за то, что амплитуда отраженнаго луча пропорціональна атомному вѣсу.

Разсмотримъ теперь систему кубиковъ, по угламъ которыхъ разставлены по очереди атомы Na и Cl ; иначе говоря, примемъ простѣйшее допущеніе, что правильно расположенные частички вещества представляютъ собою отдѣльные атомы; исторія химіи знаетъ немало случаевъ, когда выборъ простѣйшей гипотезы приводилъ къ плодотворнымъ результатамъ; такъ, на примѣръ, Авогадро этимъ способомъ нашель свое замѣчательное обобщеніе.

Такъ опредѣлили Брэггъ длину волны рентгеновскаго свѣта,—величину, которая упорно ускользала отъ точнаго измѣренія! Но въ основѣ вычисленія лежитъ гипотеза, что въ каждомъ углу элементарнаго кубика находится по одному атому; если въ каждомъ углу находится по нѣскольку атомовъ, результатъ получится совершенно иной. Брэггъ изслѣдовалъ дѣйствіе одинаковаго рентгеновскаго свѣта на различные кристаллы правильной системы: *KCl*, *NaCl*, *ZnS*; при вычисленіи длины волны по изложенному способу получается всегда одна и та же величина. На основаніи измѣреній угловъ мы не можемъ навѣрное сказать, сколько именно атомовъ находится въ элементарномъ кубикѣ, но вслѣдствіе постоянства вычисленной длины волны мы можемъ навѣрное утверждать, что во всѣхъ изслѣдованныхъ веществахъ на кубикъ приходится число атомовъ одинаковое, и проще всего принять это число равнымъ 1, что находится въ полномъ согласіи съ только что разсмотрѣнными особенностями въ распредѣленіи интенсивности максимумовъ.

Если же извѣстна длина волны λ , является возможность по найденнымъ изъ опыта угламъ вычислить разстояніе d для какихъ угодно кристалловъ, а сравнивая интенсивность максимумовъ, можно составить заключеніе о распредѣленіи атомовъ въ кристаллографической рѣшоткѣ. Такимъ образомъ, открывается новая область изслѣдованія, которую можно назвать новой главой стереохиміи, такъ какъ рѣчь идетъ о распредѣленіи атомовъ въ пространствѣ. Брэггъ уже получилъ интересные результаты для цѣлага ряда веществъ; не останавливаясь на сложныхъ геометрическихъ построеніяхъ, необходимыхъ для кристаллографическаго анализа полученныхъ результатовъ, скажемъ только нѣсколько словъ о веществѣ, особенно интересномъ для стереохиміи,—углеродѣ. При отраженіи отъ поверхности алмаза (111) здѣсь совершенно исчезаетъ максимумъ 2-го порядка, тогда какъ 1-й, 3-й, 4-й, 5-й видны вполне отчетливо. Такое исчезновеніе 2-го максимума возможно только при опредѣленномъ распредѣленіи атомовъ углерода, именно, если атомы расположены по угламъ тетраэдровъ, т.-е. получается какъ разъ та модель, которая уже давно принята въ стереохиміи; если мы опять вычислимъ длину волны, принимая во вниманіе число атомовъ, которое приходится на одинъ элементарный кубикъ при найденномъ довольно сложномъ построеніи,—получимъ то же самое число, какъ и для *KCl*, *NaCl*,

KBr, *ZnS*. Этотъ поразительный результатъ, подтверждая гипотезу Брэгга, показываетъ также, что стереохимическія построенія старой химіи весьма близки къ дѣйствительному распредѣленію атомовъ въ пространствѣ.

III.

По измѣреніямъ Брэгга, произведеннымъ для разнообразныхъ веществъ, длина волны рентгеновскаго свѣта получается всегда одна и та же. Между тѣмъ не такъ давно потокъ рентгеновскаго свѣта представлялся собраніемъ беспорядочныхъ и самыхъ разнообразныхъ импульсовъ. Мнѣніе это не было легкомысленнымъ: оно основано не экспериментальныхъ данныхъ, которыя самымъ простымъ способомъ получали тысячи разъ всѣ, кто работалъ съ рентгеновскими трубками. Дѣло въ томъ, что лучи бываютъ жесткіе, трудно пропускаемые тѣлами, и мягкіе, весьма легко пропускаемые; этому различію въ свойствахъ соответствуетъ и различная длина волны. Чѣмъ сильнѣе разрѣженіе, чѣмъ выше voltaжъ, тѣмъ жестче лучи. Лучи, возникающіе при работѣ съ обычной рентгеновской трубкой, обладаютъ самою разнообразною поглощаемостью и, слѣдовательно, различною длиною волны. Этотъ выводъ, конечно, остается въ прежней силѣ. Но уже давно дѣлались попытки получить однородный рентгеновскій свѣтъ; положительныхъ результатовъ въ этой области удалось добиться благодаря одному замѣчательному явленію, напоминающему нѣсколько флуоресценцію.

Всѣ тѣла при дѣйствіи X-лучей испускаютъ такъ называемые вторичные разсѣянные X-лучи, по жесткости весьма мало отличающіеся отъ вызвавшихъ ихъ появленіе первичныхъ лучей; но, какъ показали въ первый разъ Бэркля и Саллеръ, многіе металлы при дѣйствіи X-лучей достаточной жесткости испускаютъ вторичные X-лучи уже опредѣленной длины волны, величина которой составляетъ константу для даннаго металла, является для него характерной, почему и лучи такіе называются характеристическими или монохроматическими. Вызывающіе излученіе первичные лучи должны быть болѣе жесткими, чѣмъ испускаемые металломъ характеристические. Позднѣйшія изслѣдованія показали, что характеристические лучи могутъ быть получены и непосредственно отъ антикатада рентгеновской трубки при дѣйствіи на него катодныхъ лучей достаточной скорости. При измѣненіи условій характеристические лучи получаютъ въ

большѣмъ или меньшемъ количествѣ; они могутъ и совсѣмъ исчезнуть, но пока они образуются, длина волны ихъ остается одна и та же. Послѣ того, какъ были выработаны методы выдѣленія характеристичныхъ лучей въ чистомъ видѣ, изслѣдованіе рентгеновскаго свѣта вступило въ новую фазу. Болѣе точныя изслѣдованія показали, что химическіе элементы характеризуются двумя главными группами характеристичныхъ лучей, которые были названы *K* и *L*.

Само собой понятно, что пока X-лучи разлагались только по степени ихъ поглощаемости, не могло быть и рѣчи о точномъ изслѣдованіи рентгеновскихъ спектровъ; опредѣленіе длины волнъ оказалось возможнымъ исключительно благодаря изслѣдованію отраженнаго кристаллами однороднаго рентгеновскаго свѣта; такъ, напримѣръ, большинство приведенныхъ выше чиселъ было получено съ характеристичными лучами родія.

Въ условіи максимума

$$\lambda = 2 d \sin \theta$$

мы считали въ предыдущемъ изложеніи λ постоянной; ясно, что всѣ разобранные выше выводы можно было сдѣлать только при работѣ съ однородными X-лучами. Изъ формулы видно, что когда на одинъ и тотъ же кристаллъ будутъ падать нѣсколько лучей съ различной длиной волны (λ_1, λ_2), то будетъ наблюдаться не одинъ максимумъ, какъ мы говорили раньше, а нѣсколько максимумовъ при различныхъ углахъ θ ; каждой длинѣ волны будетъ соответствовать свой максимумъ.

Если для даннаго кристалла извѣстно разстояніе d между пространственными рѣшетками, мы можемъ устроить при помощи этого кристалла спектрометръ для X-лучей. Такъ, напримѣръ, для характеристичныхъ лучей платины при отраженіи отъ кристалла каменной соли получается на кривой (рис. 3) три максимума различной высоты, которые при измѣненіи угла θ снова повторяются, образуя максимумы 2-го порядка и сохраняя одно и то же положеніе относительно другъ друга. Такъ какъ всѣ три максимума характеризуются опредѣленными значеніями λ , то для каждого изъ нихъ въ отдѣльности справедливы всѣ приведенныя выше соотношенія: кратность синусовъ для максимумовъ различныхъ порядковъ, опредѣленное отношеніе синусовъ при отраженіи отъ различныхъ поверхностей и т. д. Если справедливы всѣ эти разсужденія, то какою бы кристаллъ мы ни брали, всегда при отраженіи характеристичныхъ лучей

платины должны появляться 3 максимума, изъ которыхъ 1-й и 3-й значительно меньше 2-го, 1-й нѣсколько меньше 3-го. И дѣйствительно, для пирита, желѣзисто-синеродистаго калия, плавиковога шпата и друг. кристалловъ при дѣйствіи платиновыхъ лучей всегда наблюдается чередованіе максимумовъ одной и той же относительной величины; мѣняется только масштабъ картины благодаря различнымъ значеніямъ d для различныхъ кристалловъ.

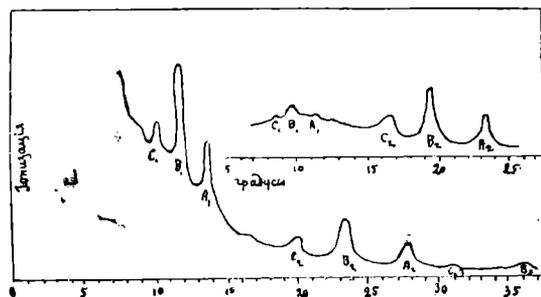


Рис. 3.

Особенно цѣнные результаты въ области изслѣдованія рентгеновскихъ спектровъ получилъ Мозелей фотографическимъ методомъ. При пропусканіи отраженныхъ кристалломъ X-лучей на фотографическую пластинку получаютъ линіи, соответствующія лучамъ опредѣленной длины волны; такая установка совершенно аналогична обыкновенному спектрографу.

Итакъ, изслѣдованіе микроструктуры кристалловъ, расширеніе стереохиміи и новые лучи, съ длиной волны въ 1000 разъ короче крайнихъ ультрафіолетовыхъ, — вотъ блестящіе результаты, полученные въ новой области изслѣдованія. Открывшіяся перспективы оказались столь заманчивы, что цѣлый рядъ ученыхъ посвятили свои силы работѣ съ X-лучами. Здѣсь представилась возможность глубже проникнуть не только въ природу электромагнитныхъ колебаній, но и въ природу химическаго атома. Тѣсная связь X-лучей съ атомами обнаруживается уже при возникновеніи волнъ рентгеновскаго свѣта: онѣ образуются при столкновеніи быстро мчащихся электроновъ съ атомами тѣла. Связь эта подтверждается опытами надъ поглощеніемъ X-лучей: для даннаго тѣла коэффициентъ поглощенія зависитъ только отъ природы атомовъ, изъ которыхъ составлено тѣло; такъ, напримѣръ, для хлористаго натрия коэффициентъ можетъ быть вычисленъ по коэффициентамъ для натрія и хлора. Природа соединенія, молекулярный составъ

и даже температура не оказываетъ здѣсь совершенно никакого вліянія. Но если рентгеновскій свѣтъ вообще тѣсно связанъ съ процессами, происходящими въ атомѣ, то особенно рѣзко должна обнаружиться эта связь для характеристичныхъ колебаній. При столкновеніяхъ электроновъ съ различными атомами, вообще, возникаютъ самыя разнообразныя рентгеновскія волны; при нѣкоторыхъ же условіяхъ образуются волны строго опредѣленнаго періода, характеризующаго данный атомъ. Когда исчезаютъ благоприятныя условія, прекращается и характеристичное лучеиспускание; но на новыя условія отзывается другой атомъ, для котораго эти условія оказываются подходящими. Выходитъ, что въ каждомъ атомѣ скрывается источникъ своеобразныхъ колебаній, которыя можно вызвать соответствующими ударами электроновъ. Такимъ образомъ открывается путь къ разъясненію структуры атома. Однако, если мы отложимъ по оси ординатъ атомные вѣса, а по оси абсциссъ числа колебаній, получится линія, безпорядочно отступающая отъ прямой то въ одну, то въ другую сторону; иначе говоря, зависимость между атомнымъ вѣсомъ и числомъ колебаній носить лишь приблизительный характеръ.

Поразительный результатъ получится, если вмѣсто атомныхъ вѣсовъ поставить номера элементовъ, т.-е. числа, показывающія порядокъ элементовъ по атомному вѣсу. Первымъ номеромъ будетъ *H*, 2-мъ—*He*, 3—*Li*... и т. д. Откладывая по ординатамъ номера элементовъ, а по абсциссамъ корень квадратный изъ числа колебаній, получимъ прямую линію¹⁾. Это значитъ, что съ переходомъ отъ даннаго номера къ слѣдующему квадратный корень изъ числа колебаній возрастаетъ всегда на одну и ту же величину. Такимъ образомъ, для характеристики элемента мы пользуемся здѣсь его номеромъ, тогда какъ основная мысль періодической системы элементовъ состоитъ въ томъ, что всѣ свойства элементовъ являются періодической функцией атомнаго вѣса. Понятіе о номерѣ на первый разъ кажется чисто формальнымъ, но нетрудно показать, что это понятіе играло нѣкоторую роль уже при самомъ возникновеніи періодической системы элементовъ; такъ, Менделѣевъ говоритъ: „Каждый элементъ по періодической системѣ имѣетъ мѣсто, опредѣляемое группою и рядомъ, въ которомъ находится. Они указываютъ величину атомнаго вѣса, анало-

гію, свойства и форму высшаго окисла, водороднаго и др. соединений, словомъ,—главные количественные и качественные признаки элемента“.... Такимъ образомъ, свойства элемента, даже атомный вѣсъ, опредѣляются его мѣстомъ. Значеніе номера особенно рѣзко обнаруживается для такихъ паръ, какъ *I* и *Te*; *Co* и *Ni*; *K* и *A*. По свойствамъ мы должны поставить въ системѣ элементовъ *Te* раньше *I*, *Co* раньше *Ni*, *A* раньше *K*; между тѣмъ атомные вѣса идутъ въ обратномъ порядкѣ. Обращаясь къ характеристичнымъ колебаніямъ, мы встрѣчаемся съ интереснымъ фактомъ: изъ всѣхъ изслѣдованныхъ элементовъ только три указанныя пары не укладываются на прямой, если и для нихъ считать номера по возрастанію вѣса. Мозелей изслѣдовалъ болѣе 40 элементовъ, изъ которыхъ самымъ легкимъ былъ *Al*, самымъ тяжелымъ—*Au*. Алюминій былъ обозначенъ номеромъ 13, согласно списку извѣстныхъ элементовъ: далѣе идетъ *Si* подъ номеромъ 14 и т. д. Квадратные корни изъ числа колебаній укладываются хорошо на одной прямой, пока дѣло не доходитъ до *K* и *A*. Здѣсь правильный ходъ прямой нарушается, если считать по порядку атомнаго вѣса сначала *K*, затѣмъ *A*; но если считать *A* раньше *K*, какъ мы и дѣлаемъ всегда въ періодической системѣ элементовъ, помѣщая *A* въ нулевую группу,—прямая продолжаетъ идти совершенно правильно. То же самое повторяется для *Co* и *Ni*. Такимъ образомъ, Мозелею пришлось поставить нѣкоторые номера не по атомному вѣсу, но это отступление было допущено какъ разъ въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ химики сами уже дѣлали подобную перестановку въ силу необходимости.

Еще одно какъ будто произвольное отступление было сдѣлано для трехъ номеровъ: 43, 61 и 75. Если мы будемъ руководствоваться спискомъ извѣстныхъ элементовъ, то правильность для указанныхъ номеровъ нарушается: если же оставить мѣста подъ этими номерами пустыми, т.-е. считать въ этихъ трехъ мѣстахъ черезъ одинъ,—возобновляется полная правильность. Одно пустое мѣсто находится между *Mo* и *Ru*, другое между *W* и *Os*, т.-е. какъ разъ тамъ, гдѣ въ періодической системѣ не хватаетъ элементовъ VII группы; третье мѣсто находится между *Nd* и *Sm* въ области рѣдкихъ элементовъ.

Результаты изслѣдованія рентгеновскихъ спектровъ выдвигаютъ на сцену новую константу, быть можетъ, еще болѣе важную для характеристики элементовъ, чѣмъ атомный вѣсъ. До настоящаго времени, несмотря на молчаливое признаніе за номеромъ элемента

¹⁾ См. „Природа“, 1915 г., статья Н. А. Шилова, стр. 192.

нѣкотораго значенія, не было рѣшительно никакихъ, ни экспериментальныхъ, ни теоретическихъ данныхъ, которые могли бы выяснитъ значеніе этой константы, и только развивающаяся съ поразительнымъ успѣхомъ электронная теорія указываетъ пути къ рѣшенію вопроса, почему номеръ элемента представляетъ даже какъ бы болѣе коренное свойство элемента, чѣмъ атомный вѣсъ. Ванъ-денъ-Брэкъ (Van den Broek) еще до работъ Мозелея пришелъ къ выводу, что номеръ элемента представляетъ болѣе фундаментальное свойство, чѣмъ атомный вѣсъ; по мнѣнію Ванъ-денъ-Брэка число электроновъ въ данномъ атомѣ равно его номеру; то же допущеніе лежитъ въ основѣ модели атома, построенной Боромъ. Такимъ образомъ, выясняется физическое значеніе номера элемента. Прибавляя электронъ за электрономъ, мы получаемъ все новые атомы, ряды элементовъ расширяются. Основнымъ элементомъ матеріи является не атомъ, а электронъ; атомъ въ сравненіи съ электрономъ представляетъ образованіе вторичное; вотъ почему элементъ характеризуется своимъ номеромъ глубже, чѣмъ атомнымъ вѣсомъ.

Какъ было указано выше, каждый химическій элементъ характеризуется двумя рентгеновскими колебаніями K и L . Однако по позднѣйшимъ изслѣдованіямъ, рентгеновскій спектръ многихъ элементовъ оказался сложнѣе, и даже каждую изъ главныхъ линий K и L въ нѣкоторыхъ случаяхъ удалось раздѣлить на двѣ.

Для видимыхъ спектровъ уже давно были сдѣланы попытки связать общей формулой числа колебаній, соответствующія различнымъ спектральнымъ линиямъ. Ридбергу удалось найти уравненіе, устанавливающее

зависимость между спектрами различныхъ элементовъ при помощи нѣкоторой универсальной константы и порядковаго номера элемента; номеръ элемента по Ридбергу превышаетъ на двѣ единицы номеръ по Мозелею; такъ, напримѣръ, для алюминія Ридбергъ принимаетъ №15, тогда какъ по Мозелею здѣсь №13. Несомнѣнно, что дальнѣйшія работы внесутъ много новаго въ область рентгеновскихъ спектровъ, тѣмъ болѣе, что номеръ элемента остается пока довольно загадочнымъ; но интересно, что Ридбергъ, оперируя съ числами Мозелея для различныхъ линий рентгеновскаго спектра, пришелъ къ такому выводу: зависимость между числами характеристическихъ рентгеновскихъ колебаній выражается при помощи той же универсальной константы и номера элемента, какъ и для видимаго спектра.

Работы въ области рентгеновскихъ спектровъ устанавливають связь между химіей атома и химіей электрона. Пока модели атома оставались въ области спекуляцій, онѣ не оказывали никакого вліянія на развитіе химіи; но поразительные результаты, полученные при изслѣдованіи отраженія X-лучей кристаллами, приводятъ къ теоретическимъ выводамъ, тѣсно соприкасающимся съ незыблемыми основами химіи. Вѣковой опытъ, выражающійся въ законахъ современной химіи, здѣсь не опровергается и не умаляется; напротивъ, онъ представляется въ новомъ свѣтѣ, значеніе его расширяется; электронная теорія обращаетъ наше вниманіе на такія особенности химическихъ законовъ, которыя раньше оставались нами не замѣченными, и несомнѣнно, что новые лучи освѣтятъ тѣ темные уголки, гдѣ безъ свѣта руководящей теоріи такъ трудно было продвигаться впередъ.

Въ виду высокой важности вопроса о рентгеновскихъ лучахъ въ кристаллахъ, не легко поддающагося элементарному изложенію, редакция „Природы“ сочла полезнымъ помѣстить непосредственно одну за другой три статьи на эту тему (Е. С. Федорова, Г. В. Вульфа и В. А. Плотникова), рассчитывая освѣтить вопросъ для разныхъ категорій читателей и надѣясь, что они не постыгутъ на нѣкоторыя неизбѣжныя повторенія.



Вліяніє кліматическихъ условій на составъ жирныхъ масель¹⁾ растений.

Г. В. Пигулевскаго.

Теорія Дарвина даєть намъ возможность уяснить себѣ, какимъ образомъ, могли произойти поражающіе своимъ числомъ и разнообразіемъ организмы растений и животныхъ. Она указываетъ на сложную эволюцію, которая предшествовала современной картинѣ растительнаго и животнаго царства.

Но большинство изслѣдователей, касавшихся различныхъ деталей этого грандіознаго эволюціоннаго процесса, останавливались преимущественно на его *морфологической* сторонѣ, на эволюціи органическихъ *формъ*.

Гораздо меньше извѣстно о томъ, какимъ образомъ, слѣдуя какимъ законамъ протекала эволюція *функции*, эволюція *физиологическая*, хотя, разумѣется, эта послѣдняя не могла не итти рука объ руку съ эволюціей морфологической.

Но особенно мало до самаго послѣдняго времени подвергался изученію вопросъ о *химической* эволюціи организмовъ, о томъ, какъ для каждаго органа или ткани во времени измѣнялся и химическій ихъ составъ и природа протекающихъ въ этомъ органѣ или въ этой ткани химическихъ превращеній.

Между тѣмъ едва ли нужно доказывать, что вопросъ этотъ представляетъ выдающійся научный интересъ, ибо химическіе процессы составляютъ основу явленій жизни.

Въ настоящей статьѣ я имѣю въ виду коснуться вопроса о судьбѣ одной группы химическихъ соединений, содержащихся въ организмѣ растений и животныхъ, и играющихъ въ ихъ экономіи весьма существенную роль. Такими соединениями являются *жиры*. При этомъ я буду говорить почти исключительно о жирахъ растительнаго происхожденія.

Жиры представляютъ собою глицериды насыщенныхъ и ненасыщенныхъ кислотъ. Изъ насыщенныхъ кислотъ въ природѣ чаще всего встрѣчаются пальмитиновая ($C_{16}H_{32}O_2$) и стеариновая ($C_{18}H_{36}O_2$), изъ ненасыщенныхъ — олеиновая ($C_{18}H_{34}O_2$), линолевая ($C_{18}H_{32}O_2$) и линоленовая ($C_{18}H_{30}O_2$) кислоты.

¹⁾ Жирнымъ масломъ протвѣщаются масла эфирныя, въ противоположность первымъ обладающія летучестью, часто болѣе или менѣе пріятнымъ запахомъ и совершенно инымъ составомъ. Таковы: мятное, лимонное, бергамотовое, розовое и мн. др. масла.

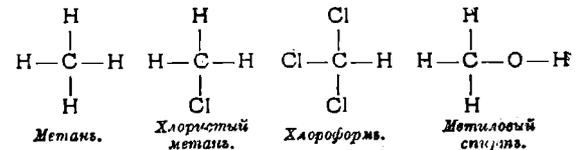
Въ растительномъ организмѣ жиры или иначе жирныя масла образуются изъ углеводовъ. Они часто въ большомъ количествѣ отлагаются въ сѣменахъ, являясь, такимъ образомъ, запаснымъ матеріаломъ, который используется при прорастаніи.

Въ различныхъ стадіи созрѣванія сѣмени, по даннымъ С. Л. Иванова, масло не одинаковаго состава. По мѣрѣ развитія сѣмени увеличивается содержаніе ненасыщенныхъ кислотъ, достигая максимума на стадіи зрѣлости.

Ненасыщенныя кислоты имѣютъ одну (олеиновая к.) или нѣсколько (линолевая и линоленовая к.) двойныхъ связей.

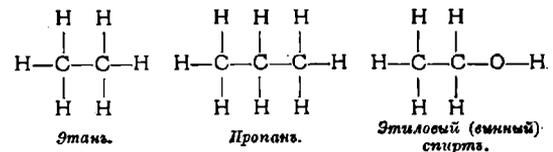
Присутствіе двойной связи²⁾ придаетъ

²⁾ Двойной связью называется въ химіи особый способъ сочетанія двухъ элементарныхъ атомовъ, въ частности атомовъ углерода, между собой. Углеродъ четырехвалентенъ въ громадномъ большинствѣ случаевъ, слѣдовательно, обладаетъ четырьмя единицами средства. Иначе говоря, ему свойственно удерживать непосредственно около себя 4 одновалентныхъ атома или радикала (такая связь въ формулахъ обозначается черточками), какъ это видно изъ слѣдующихъ примѣровъ:



Въ цѣломъ рядѣ соединений, образуемыхъ не однимъ только, а нѣсколькими атомами углерода, приходится сдѣлать допущеніе, что эти атомы связаны между собой непосредственно и взаимно насыщаютъ другъ друга такъ, что единица средства одного атома приходится на единицу средства другого.

Слѣдующіе примѣры могутъ служить для иллюстраціи такого, какъ говорятъ, цѣлобразнаго сочетанія атомовъ С:



Но бываютъ случаи, когда по сравненію съ соединениями, въ которыхъ всѣ единицы средства углеродныхъ атомовъ насыщены только что рассмотрѣннымъ способомъ, въ данномъ соединеніи *недостаетъ извѣстнаго* (всегда четнаго) числа атомовъ (напр., водорода) или радикаловъ. Тогда мы имѣемъ дѣло съ *ненасыщенными* или *непредѣльными* соединениями.

Такъ на ряду съ этаномъ C_2H_6 существуетъ эти-

соединеніямъ характеръ неустойчивости. Ненасыщенныя соединенія являються, вообще говоря, химически болѣе активными, нежели насыщенныя, такъ какъ онѣ легче вступають во всякаго рода реакціи. Чѣмъ больше находится двойныхъ связей въ соединеніи, тѣмъ активнѣе оно, тѣмъ легче подвергается процессамъ окисленія, распада и проч. Слѣдовательно, линолевая кислота, обладающая двумя двойными связями, болѣе активна, нежели олеиновая съ одною двойною связью; линоленовая кислота съ тремя двойными связями активнѣе линолевой.

При окисленіи марганцовокислымъ калиемъ смѣси кислотъ, прежде всего окисляется линолевая и линоленовая кислоты, въ случаѣ же недостатка окислителя олеиновая кислота остается частью неокисленной.

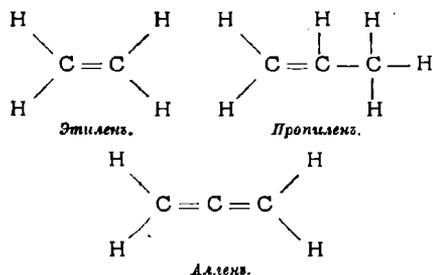
Такъ называемыя высыхающія масла характеризуются преобладаніемъ линоленовой и линолевой кислотъ.

Эти кислоты легко подвергаются окисленію на-воздухъ и полимеризаціи.

ленъ C_2H_4 , на ряду съ пропаномъ C_3H_8 —пропиленъ C_3H_6 и алленъ C_3H_4 и пр.

Чтобы уяснить себѣ структуру молекулъ такихъ соединеній, допускаемъ, что два атома углерода (или иныхъ элементовъ) способны сочетать другъ съ другомъ не двѣ единицы сродства (по одному отъ каждаго атома), а четыре (по два отъ каждаго), а для того, чтобы представить это наглядно въ графическихъ формулахъ, соединяють такіе атомы между собой двумя чертами вмѣсто одной.

Таковы слѣдующія соединенія:



Въ этиленѣ и пропиленѣ мы имѣемъ по одной, въ алленѣ—2 двойныхъ или, какъ иначе говорятъ, этиленовыхъ связи.

Присутствіе такихъ связей съ молекулой обыкновенно обуславливаетъ неустойчивость, непрочность даннаго соединенія.

За счетъ двойной связи легко происходитъ присоединеніе къ ненасыщенной молекулѣ того числа атомовъ или радикаловъ, которое способно довести его до насыщенія или, какъ говорили еще, до предѣла. Ненасыщенныя соединенія легко подвергаются окисленію, распаду, при чемъ послѣдній обычно происходитъ, какъ разъ по мѣсту двойной связи. Съ этимъ именно свойствомъ ненасыщенныхъ соединеній стоитъ въ связи подмѣненное авторомъ интересное сближеніе химическаго состава жирныхъ маселъ съ географическимъ распространеніемъ растений, въ которыхъ они находятся. *Ред.*

Такимъ образомъ, увеличеніе степени ненасыщенности кислотъ масла означаетъ повышеніе содержанія въ сѣмени веществъ, обладающихъ большою химическою активностью. Какую же роль этотъ факторъ можетъ сыграть въ жизни растительныхъ организмовъ, въ процессѣ ихъ эволюціи?

Измѣненіе внѣшнихъ условій жизни, вызванное перемѣною естественныхъ условій мѣстности или переселеніемъ въ новыя мѣста, заставляетъ растеніе приспособляться къ новой обстановкѣ. Измѣняясь морфологически, оно используетъ свой физиологическій аппаратъ для лучшаго приспособленія къ окружающимъ условіямъ. При этомъ растеніе можетъ или увеличивать химическую активность накапливающихся въ сѣменахъ веществъ или уменьшать ее.

Такого рода возрѣнія позволяютъ объяснить колебанія въ степени насыщенности масла у видовъ, принадлежащихъ къ одному и тому же семейству.

Виды, живущіе на сѣверѣ въ неблагоприятной климатической обстановкѣ, должны казалось бы, выработать способность производить кислоты большей степени ненасыщенности, нежели виды въ болѣе теплыхъ странахъ.

Посмотримъ теперь насколько фактический матеріалъ подтверждаетъ нашу мысль.

Нижеприведенная таблица позволяетъ намъ выяснитъ колебанія степени насыщенности масла у видовъ семейства Rosaceae.

Таблица I. Семейство Rosaceae (розовыя).

	% масла. Іодное число ¹⁾ .	
<i>Fragaria vesca</i> (земляника) . . .	20,85	180,3
<i>Rubus idaeus</i> (малина)	14,6	174,8
<i>Pirus malus</i> (яблоня)	20	128
<i>Pirus communis</i> (груша)	15	125
<i>Sorbus aucuparia</i> (рябина)	21,9	128,5
<i>Prunus cerasus</i> (вишня)	25,30	112
<i>Cydonia vulgaris</i> (айва)	15	113
<i>Prunus persica</i> (персикъ)	32,35	98,2
<i>Prunus armeniaca</i> (абрикось)	29,45	103,2
<i>Prunus domestica</i> (слива)	25,30	100,3
<i>Prunus laurocerasus</i> (лавровишня)		108,9
<i>Prunus communis</i> (миндаль)		98,7

Такимъ образомъ, виды, могущіе произрастать при самой неблагоприятной обстановкѣ,

¹⁾ О степени ненасыщенности даетъ нѣкоторое представление такъ называемое іодное число, показывающее, сколько іода (въ процентахъ) поглощается масломъ.

Чѣмъ насыщеннѣе масло, тѣмъ больше поглощается іода, тѣмъ выше іодное число, которое поэтому является крайне важной (въ особенности для техническихъ цѣлей) характеристикой жировыхъ веществъ.

какъ видно изъ таблицы III въ измѣненіи іоднаго числа.

Таблица III. Семейство Parvaceae (маковья).

	% масла.	Іодное число.
<i>Paraver somniferum</i> (огородный макъ)	45—50	138,9
<i>Argemone mexicana</i>	37	119,9—122,53
.	22,3	106,7
<i>Argemone speciosa</i>	37	113,3

Семейство Ericaceae представлено на сѣверѣ *Vaccinium vitis idaea*, *V. myrtilus*, *V. oxycoccus*, а въ Средиземноморской области — *Arbutus unedo*, *A. andrachne* и т. д. Слѣдовательно, степень насыщенности масла должна быть большей у брусники, черники и клюквы, нежели у земляничнаго дерева. Тѣ данныя (табл. IV), какими располагаетъ авторъ, это подтверждаютъ.

Таблица IV. Семейство Ericaceae (вересковья).

	% масла.	Іодное число.
<i>Vaccinium vitis idaea</i> (брусника)	30,12	169,2
<i>Vaccinium myrtilus</i> (черника)	31,00	167,2
<i>Arbutus unedo</i> (земляничное дерево)	39	147,86

Остановимъ теперь свое вниманіе на семействѣ Gramineae, являющемся представи-

телемъ однодольныхъ. Къ этому семейству принадлежитъ *Avena sativa*, *Hordeum vulgare*, *Triticum vulgare*, *Zea mays*, *Oryza sativa*, *Sorghum cernum* и т. д. Перечисленные хлѣбные злаки живутъ, главнымъ образомъ, въ умѣренномъ климатѣ, но отдѣльные представители продвигаются далеко къ сѣверу, нѣкоторые же могутъ быть разводимы только въ южныхъ широтахъ.

Изъ всѣхъ хлѣбныхъ злаковъ сѣвернѣе всего разводится ячмень (до 70° с. ш.), рожь требуетъ болѣе теплаго климата (доходитъ до 65—67° с. ш.); овесъ разводится до 63—65°, кукуруза до 52—53°, рисъ и сорго еще южнѣе. Такая разница въ области распространения злаковъ, конечно, объясняется тѣмъ, что каждое растеніе требуетъ опредѣленное количество тепла за весь вегетационный періодъ. Количество же тепла опредѣляется суммированіемъ среднихъ температуръ дней за весь вегетационный періодъ.

Принимая во вниманіе наши воззрѣнія, должны допустить параллелизмъ между степенью насыщенности масла и количествомъ тепла, потребномъ для произрастанія, такъ какъ какъ послѣдняя величина характеризуетъ область распространения злака.

Слѣдующая таблица показываетъ, насколько оправдываются наши предположенія.

Таблица V. Семейство Gramineae (злаки).

	Суммы среднихъ температуръ, необходимыхъ для жизни растенія.	% масла.	Іодное число.
<i>Secale cereale</i> (рожь)	1.700—2.125	1—2	129,8
<i>Triticum vulgare</i> (пшеница)	1.960—2.250	0,8—1,5	115,2
<i>Zea mays</i> (кукуруза)	2.370—3.000	4—8	118,2
<i>Sorghum cernum</i> (сорго)	2.500—3.000	4—5	98,89
<i>Oryza sativa</i> (рисъ)	3.500—4.500	0,43—3	96,1

Самое высокое іодное число наблюдается у масла ржи, этому же растенію соответствуетъ минимальное количество тепла, необходимаго за періодъ вегетации въ семействѣ Gramineae. Для пшеницы требуется уже больше тепла, соответственно чему уменьшается и іодное число. Кукуруза, сорго и рисъ представляютъ слѣдующія градации въ пониженіи іоднаго числа и возрастаніи количества теплоты, необходимой за весь вегетационный періодъ.

Болѣе детальное изученіе семейства злаковыхъ выяснитъ способность отдѣльныхъ видовъ отзываться на переѣну климатическихъ условій.

Мы видимъ, что семейства скрытосымянныхъ, разобранныхъ нами, подтверждаютъ мысль о связи между степенью не-

насыщенности масла и условіями произрастанія.

Ту же картину наблюдаемъ и у открытосѣменныхъ, изучая колебанія степени насыщенности масла у хвойныхъ. Самыми сѣверными представителями семейства Pinaceae являются *Pinus cembra*, *Picea exelsa*, *Picea obovata*, *Larix sibirica* и т. д., входящія въ составъ европейской и сибирской тайги. Въ среднеевропейской лѣсной области встрѣчается *Pinus silvestris*, *Abies pectinata*. Далѣе къ югу, въ Средиземноморской области, произрастаетъ *Pinus pinea*, *Pinus pinaster*. Еще южнѣе, въ такъ называемой макаронезійской переходной области, въ составъ которой входятъ острова Зеленаго мыса, Канарскіе, Мадейра и Азорскіе, встрѣчаемъ *Pinus canariensis*.

Такому географическому распространению перечисленных видов должно соответствовать и изменение в степени насыщенности масла.

Приводимая ниже таблица (VI) дополняет эту мысль.

Таблица VI. Coniferae (хвойные).
Семейство Pinaceae.

	% масла.	Иодное число.
<i>Pinus cembra</i> (сибирский кедр) . . .	56	164,4
<i>Pinus silvestris</i> (обыкновенная сосна)	21	162
<i>Pinus pinea</i> (пиния)	—	120
<i>Pinus pinaster</i> (средиземноморская сосна)	22	151,1
<i>Pinus canariensis</i> (канарская сосна)	—	109,2

Наибольшим иодным числом обладает масло *Pinus silvestris*, *Pinus cembra*; пиния, растущая в Средиземноморской области, обладает более низким, а для масла *Pinus canariensis* иодное число падает до 109. Таким образом, чем южнее область распространения, тем меньше иодное число. Исключение составляет *Pinus pinaster*, для которой можно было ожидать более низкого иодного числа. Больше число наблюдений даст нам возможность правильно оценить эту цифру.

В Гималаях, напр., на высоте 1.000 метров начинается подтропический вечнозеленый лес с *Quercus*, *Mimosaceae* и т. д.; кроме того, на этой же высоте встречаются виды *Pinus* (*P. longifolia*, *P. khasya* и др.); с 2.000 метров начинается пояс умеренного леса с хвойными: *Cedrus deodara*, *Pinus excelsa*, *Abies webbiana* и т. д.

Если мы проследим, как будет изменяться иодное число масел, то увидим, что наименьшее (112,2) иодное число встречается у масла *Pinus longifolia*, более высокое (141,3) у *Pinus excelsa*, еще выше (181,8) у *Cedrus deodara* (205,3) у *Abies webbiana*.

Одним из выводов развиваемых воззрений является вероятность большей насыщенности масла у видов диких, нежели у культурных. Культурные виды, попадая в благоприятные условия жизни, казалось бы, должны отчасти потерять способность вырабатывать более ненасыщенные кислоты. Однако и в этом случае, когда инерция у растения велика, степень насыщенности масла может остаться неизменной.

Экспериментальные данные, как мы могли найти в литературе, подтверждают эту мысль (см. табл. VII).

Таблица VII.

	Иодное число.
<i>Linum usitatissimum</i> (лень обыкновенный)	175,3
<i>Linum alpinum</i> (лень альпийский) . . .	224,6—225,7
<i>Linum perenne</i> (лень многолетний) . .	221,2
<i>Papaver somniferum</i> (огородный мак) .	157
<i>Papaver rhoeas</i> (мак-самосейка) . . .	176

Отсюда видно, что для дикаго мака и льна иодные числа выше, чем для соответствующих культурных видов.

Интересно, что в животном царстве мы встречаемся с аналогичным явлением: жир всех диких животных в общем обладает большим иодным числом, чем жир соответствующих домашних животных (см. табл. VIII).

Таблица VIII.

	Иодное число жира.
Дикий кролик	99,8
Ручной кролик	67,6
Дикая свинья	76,6
Домашняя свинья	50—70
Дикая кошка	57,8
Домашняя кошка	54,5
Дикий гусь	99,6
Домашний гусь	66,7
Домашняя утка	58,5
Дикая утка	84,6

Я воздержусь сейчас от дальнейших выводов, так как вопрос о возможности применить наши воззрения к процессам, происходящим в животном мире, требует еще специальной разработки.

Прежде чем закончить статью, хотелось бы сказать еще несколько слов о паразитизме. Среди растительных паразитов и полупаразитов встречаемся с наибольшей зависимостью от условий питания. Следовательно, в родах *Ruscina*, *Ustilago*, *Cuscuta* и т. д., состав масла должен варьировать в зависимости от объекта, на котором они паразитируют.

Во всех предыдущих рассуждениях мы игнорировали условия питания растений. Однако не исключается возможность зависимости состава масла и от этого фактора.

После того, как стали известны главные причины, влияющие на состав масла видов одного и того же семейства, возможно намечать путь для выяснения колебания в составе масла в пределах более крупных систематических единиц (порядка и т. д.). Уже беглый просмотр цифр, дающих характеристику степени насыщенности масла у видов семейств, принадлежащих к одному и тому же порядку, указывает на рзкия колебания.

Напр., порядок *Urticales*, в который

входятъ семейства Moraceae, Cannabaceae, Ulmaceae, иллюстрируетъ намъ рѣзкое различіе въ составѣ масла. Въ то время, какъ виды семейства Cannabaceae обладаютъ высокимъ іоднымъ числомъ (*Cannabis sativa* 156,1 и т. п.), виды семействъ Ulmaceae обладаютъ низкимъ (*Ulmus pedunculata* 21,4). Такое различіе можетъ найти себѣ объясненіе, если мы примемъ во вниманіе всю сложность химическихъ процессовъ, происходящихъ во время прорастанія сѣмени.

Жизнь растенія складывается изъ ряда химическихъ процессовъ, и прорастаніе сѣ-

мени является результатомъ взаимодействія ряда факторовъ. Внѣшнія воздѣйствія, повлекшія за собой морфологическія измѣненія растенія, заставляютъ, какъ выше уже говорилось, возможно лучше использовать физиологическій аппаратъ.

Естественно, что растеніе можетъ использовать не только возможность повышенія степени ненасыщенности масла, но и рядъ другихъ факторовъ химическаго и физико-химическаго характера. Задачей физиолога и является раскрытіе этихъ факторовъ и указаніе величины ихъ вліянія.



Желѣзо въ органической природѣ.

Заслуж. проф. акад. А. Я. Данилевскаго.

О желѣзѣ въ органической природѣ писали не разъ, но я не знаю на русскомъ языкѣ книги или статьи собирательно обобщающаго характера объ этомъ предметѣ. Но если бы таковая и имѣлась въ русской литературѣ, то и настоящая не окажется излишней, потому что періодически, особенно же послѣ какого-либо новаго успѣха нашихъ знаній, полезно бываетъ оглядѣться на пройденное и внести новыя мысли и обобщенія въ данную область знанія. Если даже не вносятся новыхъ фактовъ, а тѣмъ болѣе, если они вносятся, такая рекапитуляція расширяетъ кругозоръ на біологію даннаго вопроса и открываетъ новые пути для дальнѣйшихъ изслѣдованій.

Въ такомъ именно положеніи находится вопросъ о желѣзѣ въ органическомъ мірѣ.

Сильная распространенность желѣза въ почвахъ дѣлаетъ естественнымъ пребываніе его въ качествѣ постоянной составной части живущихъ на этихъ почвахъ организмовъ, но особая свойства этого элемента сдѣлали его не только постоянной составною частью, но и жизненно необходимымъ агентомъ живого вещества.

Подобно другимъ металлическимъ элементамъ, вошедшимъ въ составъ живыхъ тѣлъ, желѣзо обнаруживалось въ ихъ тканяхъ путемъ ихъ сожиганія. Въ полученной золѣ желѣзо распознавалось легко, но зато оставалось совершенно неизвѣстнымъ, въ какомъ видѣ и въ какихъ химическихъ соединеніяхъ оно находилось въ живомъ тѣлѣ. Пока спе-

цифичность роли желѣза въ организмахъ не была раскрыта, можно было довольствоваться такими общими данными объ этомъ элементѣ. Но когда значеніе желѣза въ крови стало выясняться, явилась необходимость знать нѣчто больше.

Раньше всего стали выясняться условія существованія желѣза въ крови и, хотя на этомъ пути успѣхи шли быстро одинъ за другимъ, каждый новый фактъ открывалъ новое непочатое поле для опытной обработки. Несмотря на сотни работниковъ и огромную литературу и въ настоящее время еще много вопросовъ, касающихся желѣза крови, остаются открытыми.

Во время теченія этихъ работъ было найдено, что кровь не единственный держатель желѣза въ органическомъ мірѣ. Желѣзо оказалось во всѣхъ не только животныхъ, но и растительныхъ организмахъ. Но если сдѣлать исключеніе для желѣза крови, то изученіе біологической роли желѣза внѣ области крови едва лишь началось. Біологи, руководствуясь постоянствомъ его присутствія, можно сказать, только чувствуютъ, вѣрнѣе въ важность значенія желѣза въ органахъ и клѣткахъ организмовъ.

Сравнительно большая доступность для экспериментальнаго изученія желѣза крови очень скоро отодвинула интересъ къ желѣзу тканей, а то, что даже въ самой крови нѣкоторыхъ животныхъ желѣзо замѣнено другими металлами (см. ниже), обезцѣнило біологическое значеніе желѣза въ органахъ,

тѣмъ болѣе, что съ нимъ не было связано никакой ясной, біохимической идеи.

Въ ряду химическихъ элементовъ желѣзо занимаетъ своеобразное положеніе. Принадлежитъ въ періодической системѣ элементовъ къ VII группѣ 3-ей горизонтали, желѣзо отличается отъ остальныхъ членовъ своею полиморфностью, позволяющей ему проявлять въ его обыкновенныхъ, неорганическихъ соединенияхъ, смотря по обстоятельствамъ, различное число валентностей или химическихъ силовыхъ линій. Такъ какъ свойства желѣза и его соединений рѣзко измѣняются съ измѣненіемъ числа его валентностей, то отсюда логически слѣдуетъ, что атомъ желѣза, въ томъ, либо другомъ изъ этихъ состояній, долженъ въ живомъ организмѣ имѣть различную роль. Поэтому одна изъ важнѣйшихъ задачъ по биологіи желѣза состоитъ въ выясненіи химическаго состоянія желѣза во всѣхъ тѣхъ частяхъ организмовъ, гдѣ оно вообще постоянно встрѣчается и, если это состояніе окажется различнымъ, то было бы неправильно оцѣнивать значеніе желѣза повсемѣстно однородно, какъ это можетъ быть правильнымъ въ отношеніи кальція или магнія.

Желѣзо несомнѣнно принадлежитъ къ числу біотическихъ элементовъ, т.-е. къ элементамъ, ставшими необходимыми составными частями организмовъ какъ животныхъ, такъ и растительныхъ. Біотичность элементовъ имѣетъ, однако, и другой смыслъ, кромѣ постоянства нахождения въ составѣ существующихъ организмовъ. Истинно біотическій элементъ будетъ тотъ, который сталъ необходимымъ, участвуя съ самыхъ первыхъ шаговъ возникновенія живого вещества на землѣ въ созданиіи его массы. Имѣемъ ли мы основанія приписать желѣзу такую степень біотичности или біогенности? Я думаю—имѣемъ. Потому что то, что мы знаемъ теперь о роли желѣза въ живомъ веществѣ при производствѣ въ немъ необходимой для жизни живой энергіи и то, что мы находимъ теперь желѣзо въ самыхъ нижайшихъ формахъ жизни и притомъ въ томъ же химическомъ состояніи, какъ и въ высшихъ формахъ, позволяетъ предполагать, что и первобытныя формы живого вещества на землѣ, нуждаясь въ живой энергіи, могли добыть ее при помощи всюду и въ первобытныя эпохи распространеннаго желѣза.

Характерно также положеніе атома желѣза въ отношеніи электролитическихъ свойствъ элементовъ. Если расположить всѣ постоянные біотическіе и нѣкоторое число случайные или вовсе не біотическихъ элементовъ въ

рядъ такимъ образомъ, чтобы къ одному концу ряда стояли все болѣе и болѣе сильные аніоны, а къ другому концу все болѣе и болѣе сильные катионы, то окажется, что желѣзо (и марганецъ) займутъ положеніе, почти аналогичное, но желѣзо—какъ слабый катионъ, а марганецъ, какъ слабый аніонъ.

Къ сожалѣнію, мы еще не въ состояніи дать этому положенію желѣза полную и достовѣрную оцѣнку въ біологическомъ отношеніи. Химическая энергія желѣза, съ точки зрѣнія развитія живой силы при образованіи его соединений значительно меньше, чѣмъ для многихъ другихъ біотическихъ элементовъ, но зато способность его входить въ тѣсную связь съ органическими атомными группами велика и дала возможность атому желѣза войти интегрирующею частью въ самую существенную образованія живого вещества, гдѣ онъ выполняетъ жизненно важную роль для организма.

Къ біотическимъ свойствамъ желѣза слѣдуетъ причислить неядовитость его для протоплазмы.

Желѣза въ организмахъ, сравнительно съ другими элементами, очень мало. Даже у высшихъ животныхъ, имѣющихъ красную кровь—едва ли болѣе нѣсколькихъ сотыхъ долей процента. Тѣмъ удивительнѣе возложенная на него природою жизненно-важная роль.

Довольно рано изученіе желѣза въ частяхъ организмовъ показало, что несмотря на существованіе очень чувствительныхъ химическихъ реакцій на желѣзо въ разнообразныхъ его натуральныхъ и искусственныхъ неорганическихъ и даже многихъ органическихъ соединенияхъ, реактивы эти не могутъ обнаружить присутствія желѣза ни въ крови, ни въ ея гемоглобинѣ и, даже ни въ продуктѣ распада послѣдняго—въ гематинѣ, безъ предварительнаго разрушенія содержащаго его органическаго соединенія. Такое положеніе желѣза въ существѣ органическихъ атомныхъ группъ стали называть „*крѣпкою связью*“ (Feste Bindung) или лучше—„*скрытымъ положеніемъ*“. Впослѣдствіи выяснилось, что въ такихъ соединеніяхъ атомы желѣза не замѣщаютъ атомовъ водорода, какъ въ обыкновенныхъ его солеобразныхъ соединеніяхъ съ кислотами, но находятся въ непосредственной связи съ углеродомъ или азотомъ даннаго органическаго вещества. При такомъ положеніи атомъ желѣза не можетъ вступить съ неорганическими реактивами въ простой обмѣнъ положеній, потому что атомы реактивовъ не способны занять

мѣсто желѣза подлѣ атомовъ углерода или азота.

Такое „скрытое положеніе“ желѣза встрѣчается во многихъ частяхъ животнаго и растительнаго организма и обуславливаетъ возможность осуществленія біогенной роли его.

Соотвѣтственно этому обстоятельству мы видимъ, что желѣзо въ его біотическихъ соединеніяхъ сидитъ въ организмѣ весьма крѣпко, устойчиво. Внутренній обмѣнъ желѣза въ нормальномъ организмѣ, сравнительно почти со всѣми другими элементами, кажется совершенно ничтожнымъ. Напримѣръ, взрослый человекъ при нормальныхъ условіяхъ выдѣляетъ въ сутки мочою въ среднемъ 10 млгр. желѣза. Это указываетъ на сильное стремленіе организма такъ или иначе удержать свои біотическія желѣзистыя соединенія возможно дольше въ цѣлости, очевидно, по причинѣ большой нужды въ нихъ. Есть основанія предполагать, что органическій комплексъ атомовъ вслѣдствіе присутствія въ немъ желѣза становится устойчивѣе противъ тѣхъ агентовъ, которыми организмъ обычно пользуется для разрушенія своихъ сложныхъ органическихъ частицъ.

Притокъ желѣза въ организмъ животныхъ и человека съ ихъ нормальной пищей въ абсолютныхъ цифрахъ также крайне малъ. Такъ, напримѣръ, изъ ряда опытовъ выяснилось, что въ одномъ случаѣ рабочій принималъ въ сутки со своей пищей около 0,9 гр. желѣза; въ другомъ—солдатъ—среднимъ числомъ—0,078 гр. желѣза. Плотоядная животная вводятъ его въ себя нѣсколько больше, чѣмъ травоядная или зерноядная. У взрослыхъ животныхъ притокъ желѣза не только покрываетъ внутренне-обмѣнную потерю его, но часть вводитаго съ пищею желѣза, вслѣдствіе трудности усвоенія, покидаетъ организмъ черезъ кишечникъ, не усваиваясь. У молодыхъ, растущихъ организмовъ, болѣе значительная часть желѣза нормальной пищи и питья идетъ на образованіе крови и тканеваго желѣза (см. ниже), нежели у взрослыхъ.

У животныхъ, имѣющихъ красную кровь, желѣзо всего ихъ организма естественно распадается на двѣ части, а именно: на часть, находящуюся въ крови—въ гемоглобинѣ, и часть, принадлежащую собственно клѣточкамъ, составляютъ ли онѣ ткани и органы или существуютъ изолированно, какъ лейкоциты разныхъ видовъ. У животныхъ, не имѣющихъ гемоглобина, желѣзо существуетъ только въ формѣ клѣточного или тканеваго желѣза.

Такимъ образомъ, желѣзо распространено

по всему организму животнаго; всякая клѣточная протоплазма содержитъ его. Но есть одно мѣсто въ организмѣ, совершенно лишенной желѣза: это—чистая, совершенно свободная отъ морфологическихъ образований плазма крови. Этотъ фактъ имѣетъ важное значеніе, о которомъ будетъ сказано ниже.

Въ то время, какъ первая доля желѣза скоро стала предметомъ ревностнаго изученія, и его фізіологическая роль выяснена почти полностью, біологическое изслѣдованіе второй, тканевой доли желѣза, оставалось почти безъ обработки. Только въ самое послѣднее время удалось установить немаловажный фактъ, что тканевое, или клѣточное (протоплазматическое) желѣзо существуетъ въ видѣ закисной модификаціи атома этого элемента (Fe^{++}), что этотъ атомъ находится въ непосредственной связи съ бѣлковымъ веществомъ, въ соединеніи съ которыми входитъ въ составъ живой протоплазмы и что въ этомъ своемъ органическомъ соединеніи желѣзо находится въ такомъ же химически „скрытомъ положеніи“, какъ и въ гемоглобинѣ.

Бѣлковое тѣло, непосредственно содержащее клѣточное желѣзо, принадлежитъ къ типу гистоновъ. Этотъ закисе-желѣзистый гистонъ можетъ быть извлеченъ изъ разныхъ тканей организма, хотя составляетъ, соотвѣтственно малымъ количествомъ желѣза въ тканяхъ, лишь очень малую долю живого вещества. Это закисе-желѣзистое соединеніе, въ свою очередь, входитъ въ составъ частицъ двухъ главнѣйшихъ бѣлковыхъ видовъ, составляющихъ основу клѣточной протоплазмы, а именно: глобулиновъ, образующихъ съ помощью другихъ веществъ паразплазму или гялоплазму клѣтокъ и строминговъ или нуклеопротеиновъ, образующихъ различныя морфологическія образованія въ клѣткѣ, какъ-то: волоконца, зерна, гранулы, сѣти и т. п.

Желѣзо распределено неравномѣрно по тканямъ и органамъ тѣла животныхъ. Нѣкоторыя части тѣла очень бѣдны желѣзомъ, содержатъ съ точки зрѣнія аналитической техники лишь слѣды его; другіе органы сравнительно гораздо богаче желѣзомъ. Въ общемъ тѣло животныхъ содержитъ мало тканеваго желѣза. Такъ, напр., одинъ килограммъ вѣса тѣла молодого грызуна содержитъ около 15 миллиграммовъ тканеваго желѣза, что составляетъ около 0,0015%. Кровяного желѣза въ животномъ всегда нѣсколько больше; его можно считать около 1,004%.

Конечно, на собственно ткани приходится

железа немного больше, потому что во всём теле участвуют кости, сухожилия, хрящи, фасции, волосы и т. д., в которых собственно протоплазмы крайне мало. Если приблизительно отчислить от веса тела 25—30% этих частей, то на мягкие клеточные части тела животного все же тканевого железа придется около 1,002%.

Несмотря на столь ничтожное по массе содержание железа в организме, оно играет весьма важную роль, и особенно без тканевого или клеточного железа жизнь была бы невозможна.

Роль железа в крови общеизвестна. Оставаясь, можно сказать, безотлучно в частицах гемоглобина, каждый атом железа, неизмеримо число раз набирая в легких из воздуха кислород, несет его в какое-либо место тканей и там сдает его клеткам; сам же, снова обратившись в прежнее состояние, повторяет этот перенос кислорода снова и снова. Основой этого процесса служит способность железа в гемоглобине, так слабо связывать дыхательный кислород, что уже слабое химическое притяжение со стороны или определенная бедность кислородом окружающей кровяной среды достаточны, чтобы дыхательный кислород отошел от гемоглобина и потек в сторону этих внешних для гемоглобина условий, т. е. химического или физического притяжения.

Роль железа в протоплазме тканевых клеток аналогична кровяному железу и в то же время несколько иная. И здесь железо несомненно является держателем дыхательного кислорода, который впоследствии, окисляя в клетках органические вещества, порождает тепловую и другие виды энергии, необходимые для жизни. У высших животных тканевое железо берет этот дыхательный кислород от протекающей мимо него крови; низшие животные извлекают его из воздуха или из окружающей их воды. Но тканевое железо никуда этот кислород не относит, потому что оно сидит неподвижно на месте. Подобно гемоглобину тканевое железо не активирует кислорода, потому что последний в момент отхода от них не имеет свойств активного кислорода. Тем не менее кислород, отходящий в живой клетке от протоплазматического железа, с большою легкостью окисляет разнообразия вещества, непосредственно соприкасающиеся с внутренними образованиями клетки.

Как гемоглобин, так и железистый компонент протоплазмы можно рассматри-

вать как конденсаторы кислорода с единственною, впрочем, целью в небольшом объеме ткани или гемоглобина временно включить и передвигать большой объем кислородного газа.

В самом деле, известно, что один атом железа гемоглобина удерживает на себе одну частицу, т. е. два атома кислорода. Другими словами: 1 гр. гемоглобина содержит в среднем 0,4 гр. железа; поэтому если атом железа (56) захватывает 2 атома кислорода (32), то 0,4 гр. железа может захватить 0,226 гр. кислорода. Так как один литр этого газа весит 1,332 гр., то 0,226 гр. составят 171 куб. с. Предположим, что 1 гр. гемоглобина в виде красного тельца занимает объем в 2 куб. сант., стало быть, 2 куб. сант. гемоглобина конденсируют 171 сант. газа.

Тканевое железо, впрочем, относится к дыхательному кислороду подобным же образом, но, к сожалению, в науке нет еще для него аналогичных числовых данных.

При насыщении в легких кислородом кровь становится ало-красною; при отдаче части своего кислорода в капиллярах тканей она делается темно-красною. Изменяется ли при этом и каким образом изменяется атом железа, играющий в этих процессах первую роль—неизвестно. Указанные перемены в цвете крови и в количестве фиксированного в ней дыхательного кислорода совершаются при непрерывном условии сохранения в чистоте химических связей, соединяющих железо с органическими группами гемоглобина и красного кровяного тельца. Новейшие исследования показывают, что атом железа гемоглобина есть двувалентная закисная форма этого элемента (Fe^{2+}). Такой атом при внешнем и внутреннем дыхании должен не только удержаться на своем месте в частице гемоглобина или протоплазмы, но и химически связать два атома кислорода. Каким же образом Fe^{2+} может выполнить такую задачу? На этот вопрос огромного научного значения в настоящее время можно ответить лишь предположительно, о чем речь будет ниже.

Уместно будет упомянуть здесь об одной способности железа гемоглобина изменять свое отношение к дыхательному кислороду. Выше указано, что последний связан железом гемоглобина химически, но слабо; но если на окси-гемоглобин подытожить некоторыми веществами, то слабая связь кислорода с железом более или

менѣе быстро обращается въ крѣпкую, не растворимую ни пустотой ни слабыми химическими агентами. Въ чемъ собственно состоитъ эта перемѣна связей—неизвѣстно. Гемоглобинъ въ такомъ состояніи не способенъ служить для дыханія въ организмѣ и получилъ названіе мет-гемоглобина. Послѣдній можетъ образоваться и въ живомъ тѣлѣ при введеніи въ кровь нѣкоторыхъ лѣкарственныхъ веществъ или ядовъ и, понятнo, отъ размѣра его образованія будетъ зависѣть степень нарушенія нормальнаго теченія жизненныхъ процессовъ дыханія, развитія живой энергіи и проч.

Вообще нормальное состояніе гемоглобина въ крови человѣка подвержено многообразнымъ качественнымъ и количественнымъ нарушеніямъ въ различныхъ болѣзняхъ, свойственныхъ человѣку и, должно отдать справедливость медицинѣ, нарушенія эти изучаются клинической медициной самымъ ревностнымъ образомъ.

Вслѣдствіе сознанный и признанный наукою важности кровяного желѣза (resp. гемоглобина), оно изучается всесторонне и мы о немъ уже хорошо освѣдомлены.

Въ совершенно иномъ положеніи наши знанія о желѣзѣ клѣточной протоплазмы, которое находится не только въ тѣлѣ человѣка и позвоночныхъ, но во всѣхъ организмахъ, гдѣ протоплазма такъ или иначе проявляетъ свою жизнедѣятельность.

Интересно сопоставленіе извѣстныхъ въ наукѣ данныхъ о распространеніи и распредѣленіи тканеваго желѣза по частямъ организмовъ.

Въ тѣлѣ многихъ низшихъ животныхъ циркулируетъ жидкость, представляющая аналогъ красной крови, иногда безцвѣтная, иногда слабо и различно окрашенная, но всегда содержащая сравнительно небольшое число безцвѣтныхъ клѣтокъ. Жидкость эта—гемолимфа, выполняетъ роль крови высшихъ животныхъ и за рѣдкими исключеніями содержитъ желѣзо.

Желѣзо было найдено: въ эхинохромѣ (желтый пигментъ гемолимфы морского ежа);

въ эолозомиинѣ (въ клѣткахъ червя *Aeolosoma telebratum*); въ гефиритринѣ (въ гемолимфѣ гефирей: *Sipunculus*, *Phascolosoma* и др. червей); въ хлорокруоринѣ (зеленый пигментъ крови нѣкоторыхъ червеобразныхъ)¹⁾.

Желѣзо встрѣчается въ нѣкоторыхъ черныхъ и бурочерныхъ пигментахъ (меланинахъ) многихъ животныхъ и у человѣка (напр., въ пигментѣ глазъ, кожи негровъ, нѣкоторыхъ (злокачественныхъ) опухолей).

Желѣзо находится въ собственномъ пигментѣ сильно окрашенныхъ мускуловъ.

Въ пигментѣ оперенія нѣкоторыхъ видовъ *Musophagida* найдено желѣзо. Но въ трехъ классахъ *Musophagidae* (*Turacus*, *Gallirex* и *Musophaga*) находится пигментъ турацинь, содержащій мѣдь.

Безъ сомнѣнія, желѣзо распространено въ крови и тканяхъ низшихъ животныхъ гораздо больше, чѣмъ здѣсь указано, но недостаетъ точныхъ указаній.

Всѣ растительные организмы содержатъ желѣзо частью въ химически „скрытомъ“ положеніи, частью въ слабой связи съ протоплазмой или даже съ неживыми частями растенія. Такъ, напр., внѣшняя оболочка водяного орѣха (*Tara patans*) содержитъ въ свѣжемъ состояніи въ своей золѣ 2,5% желѣза, и та же оболочка при продолжительномъ пребываніи въ водѣ можетъ накопить желѣза до 68% золы.

Всѣ высшія растенія содержатъ желѣзо въ зеленыхъ частяхъ, но не въ самомъ хлорофиллѣ. Растенія для своего произрастанія нуждаются лишь въ ничтожныхъ количествахъ желѣза. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ количество желѣза, заключенное въ сѣмени, бываетъ достаточно для значительнаго роста растеньица. Хотя хлорофиллъ и не содержитъ желѣза въ своей частицѣ, но присутствіе желѣза въ листьяхъ необходимо для образованія, а можетъ быть, и для нормальнаго функционированія хлорофилла.

Въ организмѣ человѣка желѣзо нерѣдко опредѣлялось количественно для различныхъ частей. Привожу нѣкоторыя сюда относящіяся данныя:

На 100 граммовъ сухого вещества органа желѣза въ миллигр.

Мозгъ	около 36	мгр.
Печень	отъ 31 до 200	"
Лимфа	около 49	"
Эпителій кишечника	460	"
Костный мозгъ	33	"
Лимфатическія железы	отъ 50 до 417	"

¹⁾ У нѣкоторыхъ безпозвоночныхъ желѣзо въ крови замѣнено другими металлами. Такъ, напр. у *Octopus vulgaris*, *Loligo*, *Eleodon*, *Saepia* въ крови находится мѣдь; у *Pinna squamosa*, *Doris*, *Patella*, *Chiton*—вмѣсто желѣза кровь содержитъ марганецъ.

Почки	около 100 mgr.
Легкія	197 "
Щитовидная железа	80 "
Волоса (людей)	8,5 "
Желтокъ куриного яйца	28 "
Желчь (собаки)	отъ 15 до 39 "
Селезенка	отъ 10% до 0,268% "
Роговая оболочка глазъ	0,034% "
Хрусталикъ глаза	0,0018% "
Молочн. шарики женскаго молока	0,0002% "
" " коровьяго "	0,00014% "
Мышцы (разн. животныхъ) отъ 0,7 до 0,8 час. на 100 ч. золы.	
Стеклвидное тѣло глазъ также содержитъ желѣзо.	

Въ научной литературѣ существуетъ очень мало и притомъ болѣе случайно полученныхъ свѣдѣній о количествѣ желѣза органовъ въ патологическихъ состояніяхъ организма. Больше число данныхъ этого рода можно найти для печени. Если принять за норму количество этого элемента въ безкровоной печени въ случаяхъ смерти не отъ болѣзней, то количество желѣза въ печени было найдено сильно пониженнымъ при маляріи, дифтеритѣ, нефритѣ, ожирѣніи сердца, пневмоніи, ракъ; мало измененнымъ оказалось оно при лейкоміи; болѣе или менѣе повышеннымъ содержаніе желѣза оказалось при злокачественной анеміи, диабетѣ, чахоткѣ, пятнистой болѣзни и друг. Колебанія числовыхъ данныхъ очень большія.

Должно, однако, замѣтить, что желѣзо печени не имѣетъ однороднаго характера. Рядомъ съ желѣзомъ, играющимъ здѣсь, какъ и во всякой живой протоплазмѣ, существенную роль въ жизни самихъ клѣтокъ, въ печени находятся другого рода органическія соединенія этого элемента. Такъ какъ совершенно неизвѣстно, къ какому роду желѣза печени относятся найденныя въ болѣзняхъ пониженія и повышенія содержанія желѣза въ печени, то понятно, что это сильно умаляетъ біологическое значеніе произведенныхъ опредѣленій.

До сихъ поръ желѣзо въ организмахъ было рассмотрѣно со статической точки зрѣнія. Но желѣзо въ организмѣ не есть инертное включеніе даже въ томъ случаѣ, если оно сидитъ неподвижно въ клѣткахъ. Его отношеніе къ кислороду въ легкиихъ и въ тканяхъ указываетъ на нѣкоторую его активную, динамическую роль. Необходимость его для жизнедѣятельной протоплазмы, не терпящей постоянныхъ включеній инертнаго вещества, достаточно указываетъ на то, что желѣзо въ существѣ протоплазмы принимаетъ прямое участіе во многихъ, если не во всѣхъ, проявленіяхъ живого вещества. Стало быть, оно должно проявлять, въ свою очередь, извѣст-

ный родъ динамизма. Поэтому естественно спросить: отвѣчаетъ ли этой роли желѣза химическое состояніе его атомовъ въ крови и въ протоплазмѣ? Это приводитъ къ конкретному вопросу, въ какой изъ его двухъ формъ—закисной (двувалентной) или окисной (трехвалентной)—атомъ желѣза существуетъ въ живомъ веществѣ? Этотъ вопросъ въ послѣднее время былъ разрѣшенъ въ томъ смыслѣ, что клѣточная протоплазма содержитъ органическое соединеніе желѣза, въ которомъ этотъ элементъ существуетъ въ видѣ закиснаго двувалентнаго атома. („Русскій Врачъ“, № 48, Декабрь 1915). То же самое оказалось въ послѣдствіи и для желѣза гемоглобина крови („Русскій Врачъ“, 1916 г.).

„Скрытое“ химическое положеніе атомовъ въ гемоглобинѣ и клѣточномъ веществѣ долго служило препятствіемъ успѣшному выясненію состоянія въ нихъ желѣза, но когда нашелся правильный способъ обслѣдованія, то прежнее препятствіе обратилось въ благопріятствующее условіе. Способовъ для рѣшенія вопроса найдено и примѣнено два, но изъ нихъ только одинъ далъ вполнѣ категоричный результатъ.

Вопросъ о состояніи атома желѣза въ крови и въ протоплазмѣ оставался бы еще долго въ безнадежно-нерѣшительномъ положеніи, если бы проф. Л. А. Чугаеву не удалось открыть новую реакцію на закисное желѣзо, реакцію столь же прекрасную по внѣшнимъ ея качествамъ, какъ дѣйствительную и капитальную для біологіи по внутреннему ея содержанію ¹⁾.

Итакъ, реакція проф. Л. А. Чугаева имѣетъ

¹⁾ Производство этой реакціи: къ раствору съ предполагаемымъ содержаніемъ закисной формы желѣза, послѣ слабого подкисленія, прибавляются: растворы диметилглюксима и гидразина и смѣсь прессыщается небольшимъ избыткомъ амміака. Тотчасъ жидкость принимаетъ красный цвѣтъ, густота и оттѣнокъ котораго отъ нѣжно-розоваго до густо-вишнево-краснаго зависитъ отъ количества желѣзнаго соединенія. Соединенія, содержащія окисное желѣзо, (при умѣренномъ добавленіи гидразина), не даютъ ни малѣшаго слѣда покрасненія реактивной смѣси.

распознавательный характеръ только для закисной модификаціи атома Fe. Окисную форму оно прямо не обнаруживаетъ. Одно это представляетъ уже большое достоинство реакціи для біологіи. Второе, гораздо большее достоинство состоитъ въ томъ, что реакція проф. Чугаева получается не только съ неорганическими соединеніями закиси желѣза, но и съ соединеніями органическими, содержащими закисный атомъ желѣза связаннымъ не солеобразно, но „скрыто“, т.-е. въ непосредственной связи съ атомами углерода или азота. Не менѣе важно и то, что въ реакцію вступаетъ хотя и самъ закисный атомъ, но безъ отщепленія его (по крайней мѣрѣ, на первыхъ порахъ) отъ связаннаго съ нимъ органическаго вещества. Можно сказать образно: закисный атомъ, вступая въ реакцію съ диметилглюксимомъ втягиваетъ за собою все органическое вещество, съ нимъ связанное. Если къ сказанному прибавить, что реакція проф. Чугаева поразительно чувствительна и не менѣе того красива (отъ нѣжно-розоваго до густо-темно-вишнево-краснаго цвѣта), то реакцію эту слѣдуетъ считать исключительно важной и практичной для біологическихъ изысканій и для лекціонныхъ демонстрацій.

Выше было упомянуто, что тканевое желѣзо входитъ въ составъ частицъ организованныхъ бѣлковъ протоплазмы, именно: глобулиновъ (изъ пароплазмы клѣтокъ) и строминовъ (изъ фибро-или гранулоплазмы клѣтокъ). Въ составъ этихъ бѣлковъ желѣзо входитъ въ формѣ соединенія закиснаго атома съ бѣлкомъ типа гистона. Къ сожалѣнію, объ этомъ послѣднемъ закисе-желѣзистомъ соединеніи еще мало извѣстно вслѣдствіе его очень недавняго открытія и трудности полученія его въ достаточномъ количествѣ. Но все же натуру органической группы, непосредственно содержащей тканевое закисное желѣзо, удалось опредѣлить. Наоборотъ, намъ еще ничего неизвѣстно о натурѣ той органической группы, въ связи съ которой удаётся оторвать отъ гемоглобина содержащий послѣднимъ закисный атомъ желѣза. Ихъ важное біологическое значеніе не замедлить, конечно, вызвать къ нимъ живой интересъ изслѣдователей.

Нѣкоторые органы высшихъ животныхъ и человека выдѣляются особымъ отношеніемъ къ желѣзу организма. Одни изъ нихъ (напр., селезенка) содержатъ сравнительно очень много закиснаго желѣза и притомъ почти всецѣло въ строминовыхъ частяхъ своихъ паренхимныхъ клѣтокъ. Въ меньшемъ размѣрѣ мы находимъ то же явленіе въ тканяхъ

печени, почекъ и въ сѣромъ веществѣ мозга. Относительно послѣдняго органа замѣчено, что сѣрое вещество мозга различныхъ животныхъ указываетъ иногда рѣзко различное содержаніе желѣзнаго соединенія, судя объ этомъ по силѣ реакціи проф. Чугаева. Если съ этими колебаніями количества закисной формы желѣза сопряжены какія-либо функциональныя различія мозговъ, то это заслуживало бы болѣе близкаго изученія.

Съ другой стороны, есть органы, показывающіе по реакціи Чугаева поразительно малое содержаніе закиснаго желѣза, между тѣмъ, какъ общее содержаніе желѣза даже больше, чѣмъ въ другихъ. Къ этой категоріи относится поджелудочная железа.

Ткань сѣменника бычка оказалась также крайне бѣдной закисной формой желѣза.

Біологическаго объясненія подобныхъ фактовъ дать пока еще невозможно, и остается принять къ свѣдѣнію, что въ нѣкоторыхъ органахъ желѣзо находится въ иномъ состояніи, кромѣ состоянія закисно-желѣзистаго компонента протоплазмы. Несомнѣнное указаніе на это мы уже имѣемъ для клѣтокъ печени, въ которыхъ желѣзо уже давно было найдено въ нѣсколькихъ формахъ:

1. Микрoхимически доказано присутствіе въ нихъ зеренъ и глыбокъ, состоящихъ изъ окиси желѣза. Они считаются остатками разрушенныхъ красныхъ кровяныхъ тѣлецъ и сразу даютъ обычныя реакціи желѣза съ желтою кровяною солью или съ сѣрнистымъ аммоніемъ.

2. Шмидебергомъ и Марфори было добыто изъ печени органическое соединеніе названное „ферратиномъ“ и содержащее до 5% желѣза. Это соединеніе, хотя только медленно, но все же давало реакцію съ вышеуказанными реактивами.

3. Залѣсскаго добылъ изъ печени органическое соединеніе съ 0,017% желѣза, которое оказалось въ „скрытомъ“ положеніи и названо имъ „гепатинъ“.

4. Наконецъ печень подобно всѣмъ другимъ органамъ содержитъ недавно открытый закисе-желѣзистый компонентъ протоплазмы.

Къ сожалѣнію, еще ничего неизвѣстно о химическомъ состояніи атома желѣза въ ферратинѣ и гепатинѣ. Очень возможно, что богатый легко отходящимъ желѣзомъ ферратинъ представляетъ запасную форму желѣза, которая потребляется по мѣрѣ надобности для другихъ мѣстъ организма. Что касается до гепатина Залѣсскаго, то, если его желѣзо окажется въ закисномъ состояніи, гепатинъ можетъ быть, окажется сход-

нымъ съ закисе-желѣзистымъ соединеніемъ тканей.

Изъ описанныхъ фактовъ о состояніи желѣза въ крови и протоплазмѣ видно, что функціи свои въ живомъ тѣлѣ желѣзо можетъ выполнить при осуществленіи нѣсколькихъ условій: 1) находясь въ частицахъ опредѣленныхъ бѣлковыхъ видовъ, 2) въ „скрытомъ“ въ нихъ состояніи, т. е. въ тѣснѣйшей несолеобразной съ нимъ связи и 3) въ состояніи закисной формы своего атома.

Тѣсная, скрытая связь желѣза съ бѣлками, особенно съ очень устойчивыми формами строминовъ (нуклеопротеиновъ) имѣетъ слѣдствіемъ крайне ничтожный обмѣнъ желѣза въ тѣлѣ. Дѣйствительно, въ мочѣ, содержащей элементы, прошедшія сквозь живую ткань организма, животныя выдѣляютъ въ сутки совершенно ничтожныя количества желѣза.

Большой біологической интересъ представляетъ присутствіе и характеръ желѣза въ нѣкоторыхъ жидкостяхъ, вырабатываемыхъ организмомъ и играющихъ въ его жизни немаловажныя роли. Я укажу здѣсь на двѣ такія жидкости: желудочный сокъ и молоко.

Желудочный сокъ, полученный отъ собаки по способу проф. И. П. Павлова, профильтрованный, представляетъ совершенно ясную, безцвѣтную жидкость сильно кислой реакціи. Въ этой жидкости диметилглюксимъ легко и отчетливо обнаруживаетъ присутствіе закисе-желѣзистаго соединенія, весьма вѣроятно содержащаго бѣлковое вещество. Если это послѣднее подтвердится, то это укажетъ, что желудочный сокъ есть кислый растворъ специфически перерожденной протоплазмы клѣтокъ пепсиновыхъ железъ желудка¹⁾.

Не менѣе поучителенъ случай существованія желѣза въ молокѣ.

Здѣсь желѣзо сосредоточено исключительно въ молочныхъ шарикахъ. Существенно важно то, что молочные шарики содержатъ желѣзо исключительно въ закисной формѣ, въ „скрытомъ“ химическомъ состояніи и въ тѣсной связи съ бѣлковымъ веществомъ шариковъ. Отсюда съ несомнѣнностью слѣдуетъ, что бѣлковая часть молочныхъ шариковъ суть осколки, отдѣлившіеся кусочки жиро-перерожденной протоплазмы клѣтокъ молочной железы.

¹⁾ Замѣчательно, что поджелудочный натуральный сокъ, полученный по способу проф. И. П. Павлова отъ собаки, почти не даетъ съ диметилглюксимомъ реакціи на закисное желѣзо.

Въ высокой степени интересно, что ткани безпозвоночныхъ животныхъ не только содержатъ желѣзо, но заключаютъ его подобно тканямъ высшихъ животныхъ въ закисной модификаціи и въ химически „скрытомъ“ состояніи. Это послѣднее обусловлено положеніемъ желѣза въ частицахъ протоплазматическихъ бѣлковъ, какъ это видно изъ слѣдующихъ фактовъ:

Закисная форма атома желѣза въ химически „скрытомъ“ положеніи найдена:

а) въ глобулиновой формѣ бѣлка мантии *Cynthia*,

б) въ строминовомъ бѣлкѣ мантии *Cynthia*,

в) въ строминовомъ бѣлкѣ актиній,

г) въ строминовомъ бѣлкѣ морскихъ звѣздъ,

д) въ глобулинѣ извлеченномъ изъ живыхъ морскихъ губокъ,

е) въ строминовомъ бѣлкѣ тѣхъ же губокъ,

ж) въ сгущенномъ выжатомъ сокѣ такихъ же губокъ.

Правда, я могу въ настоящее время представить лишь немногія животныя формы, обследованныя (благодаря сохраннымъ въ теченіе многихъ лѣтъ препаратамъ бѣлковъ, мною самимъ приготовленныхъ для другихъ цѣлей), въ этомъ отношеніи, но принципиально важна установка такихъ фактовъ, имѣющихъ, внѣ сомнѣнія, общее значеніе.

Изъ объектовъ растительнаго царства желѣзо въ закисной формѣ и въ связи съ органическими тѣлами до сихъ поръ найдено: въ чечевицѣ, желтомъ горохѣ, рисѣ, моркови, картофелѣ, ядрицѣ, шпинатѣ, рѣпѣ, бѣломъ хлѣбѣ, кислой и свѣжей капустѣ, въ китайскомъ корнѣ жень-шенѣ, хрѣнѣ, смѣси сушеныхъ суповыхъ корней-евъ, пшеничныхъ отрубяхъ, лѣсномъ орѣхѣ, миндалѣ, сушеныхъ грибахъ, петрушкѣ, пшенѣ, черномъ хлѣбѣ, бѣлой фасоли, крупѣ и др.

Здѣсь намѣренно приведены растительные объекты, играющіе роль пищевыхъ продуктовъ для человѣка и животныхъ. Къ сожалѣнію, еще не выяснено ихъ сравнительное богатство закиснымъ желѣзомъ, хотя по наблюденной силѣ реакціи объекты, содержащіе больше Fe^{++} , поставлены впереди другихъ.

Желѣзо въ пищѣ человѣка уже давно стало предметомъ оживленныхъ изслѣдованій, но лишь съ количественной стороны. Вслѣдствіе обычно въ этихъ случаяхъ примѣняемаго сожиганія объектовъ, конечно, невозможно узнать въ какомъ химическомъ состояніи находились атомы желѣза въ на-

туральному объектѣ. Поэтому биологическая оцѣнка данныхъ подобныхъ изслѣдованій имѣетъ лишь общій и неясный характеръ.

Привожу для примѣра количества желѣза въ миллиграммахъ на 100 гр. сухого продукта:

Яичный бѣлокъ, сыворотка крови			0,0	млгр.
Рисъ, крупы, пшеничная мука № 0, медь	отъ	1,0	до	1,9
Молоко, фиги, малина, финики		2,0	"	4,0
Ячмень, капуста (внутрен. листья), рожь, миндаль	"	4,0	"	5,0
Пшеница, картофель, горохъ, виноградъ	"	5,0	"	6,5
Черн. вишни, бобы, земляника, м. рковь, чечевица, отруби	"	7,0	"	9,0
Красная вишня	"	10,0	"	10,5
Яблоки, капуста (внѣшн. листья), груши	"	13,2	"	16,5
Волжье мясо				16,6
Спаржа				20,0
Яичный желтокъ	"	10,4	"	23,9
Шпинатъ	"	22,7	"	39,1
Кровь	около	225	—	230

Особенно поражаетъ здѣсь сравнительно ничтожное содержаніе желѣза въ молокѣ, между тѣмъ какъ оно въ теченіе значительнаго періода времени послѣ рожденія составляетъ единственную пищу сильно растущаго организма. Это заставляетъ меня нѣсколько остановить вниманіе читателя на этомъ предметѣ.

Превосходныя изслѣдованія Бунге (Базель) разъяснили этотъ парадоксъ, показавши, что новорожденный организмъ выноситъ въ себѣ изъ утробной жизни запасъ желѣза, значительная часть котораго въ періодъ лактаціи употребляется организмомъ на образованіе гемоглобина. На форму запаснаго желѣза у новорожденнаго указываютъ дальнѣйшія изслѣдованія Бунге. Часть запаснаго желѣза существуетъ въ тѣлѣ новорожденнаго въ видѣ гемоглобина, котораго онъ на единицу своего вѣса содержитъ въ нѣсколько разъ больше, чѣмъ, напр., на 10-й или 20-й день жизни. Другая часть природнаго желѣзнаго запаса существуетъ въ формѣ тканеваго желѣза, нѣкоторая часть котораго во время лактаціи постепенно потребляется также на формированіе гемоглобина. Различіе между этими двумя формами запаснаго желѣза очевидное. Первая форма—гемоглобинъ—представляетъ вполнѣ готовый матеріалъ для окончательнаго образованія красныхъ шариковъ и крови и, сверхъ того, расположенъ въ самой крови. Организмъ остается мало работы для образованія съ его помощью новыхъ массъ крови. Природа этимъ ясно указываетъ на созданіе гемоглобина, какъ на самый трудный этапъ въ дѣлѣ созданія крови.

Вторая форма запаса желѣза, будь это дѣйствительно тканевое, т. е. протоплазматическое закисное желѣзо или ферратинъ печени, представляетъ лишь желѣзо въ органическомъ соединеніи, при помощи котораго сперва необходимо создать гемоглобинъ. Что

касается до собственно клѣточного желѣза, то его привлеченіе къ образованію гемоглобина довольно ограничено, потому что ткани упорно задерживаютъ въ себѣ свой закиссезелѣзистый протоплазматическій компонентъ, который они не уступаютъ, даже при паденіи въ организмѣ гемоглобина до развитія опасной для жизни анеміи.

Нельзя не указать на одинъ изъ выводовъ Бунге о круговоротѣ желѣза въ организмѣ, имѣющемъ немаловажное практическое значеніе, а именно—на быстрое истребленіе запаснаго желѣза въ видѣ гемоглобина въ теченіе первыхъ дней жизни и на упорное задержаніе тканеваго желѣза клѣтками для своихъ собственныхъ жизненныхъ отправленій. Сравнительно ничтожный запасъ желѣза въ печени (ферратинъ) и ничтожный притокъ желѣза съ молокомъ матери довольно скоро ставятъ организмъ новорожденнаго въ положеніе недостаточнаго снабженія желѣзомъ, что, конечно, угрожаетъ малокровіемъ и задержкой развитія тѣла. У животныхъ эта опасность устраняется либо короткостью чисто лактаціоннаго періода, либо тѣмъ, что новорожденное животное чуть ли не съ перваго дня внѣутробной жизни подкармливается пищею, болѣе богатою желѣзомъ, какъ это, напр., наблюдается у морскихъ свинокъ, почти тотчасъ по рожденіи принимающихся за траву.

У людей указанная опасность также существуетъ и въ городахъ даже въ большей степени, нежели у животныхъ, и потому слѣдуетъ рекомендовать возможно раньше начинать подкармливаніе грудныхъ дѣтей другою пищею, а на 7—9 мѣсяцѣ это должно быть общимъ правиломъ, если матери (вопреки ложной боязни или, еще болѣе, ложной жалости къ ребенку), дѣйствительно желаютъ своему ребенку нормальное развитіе.

Къ формамъ желѣзнаго запаса въ орга-

низмъ вообще принадлежать: наблюденные случаи накопленія этого элемента въ грудныхъ железахъ дѣвушекъ, можетъ быть, для предстоящаго образованія молока и накопленія желѣза въ маткѣ—вѣроятно, для снабженія имъ послѣда. Въ обоихъ случаяхъ состояніе желѣза въ этихъ запасахъ неизвѣстно.

Бываютъ случаи накопленія желѣза въ нѣкоторыхъ органахъ либо при болѣзняхъ, либо отъ случайныхъ причинъ; напр., въ печени при цирротическомъ измѣненіи органа, при бронзовомъ диабетѣ во многихъ органахъ, въ селезенкѣ въ глубокой старости, въ легкихъ (до 7,9% окиси желѣза) при продолжительномъ вдыханіи желѣзной пыли рабочими. Всѣ подобные случаи накопленія инертнаго, неорганизованнаго желѣза носятъ общее названіе—сидероза.

Изъ приведенныхъ выше данныхъ о распространеніи закисной формы желѣза (F^{••}) въ растительныхъ пищевыхъ продуктахъ видно, что растенія, вырабатывая въ своей протоплазмѣ органическія соединенія F^{••}, представляютъ въ разныхъ случаяхъ большой или меньшей запасъ этой формы желѣза для человѣка и животныхъ. Послѣднія по этому въ растительной пищѣ получаютъ подготовленный или, можетъ быть, даже вполне готовый матеріалъ для образованія необходимаго животному закисе-желѣзистаго компонента протоплазмы. Это тѣмъ болѣе кажется важнымъ, что этотъ желѣзистый компонентъ—1) довольно легко извлекается изъ тканей желудочнымъ сокомъ, 2) послѣдній не разрушаетъ этого желѣзистаго соединенія. Поэтому это закисе-желѣзистое органическое соединеніе, будучи въ желудкѣ при перевариваніи животной и растительной пищи отщеплено и переведено въ растворъ, вполне готово къ усвоенію организмомъ. Это очень важное условіе при употребленіи пищи животной или растительной въ ихъ натуральномъ видѣ. Но совершенно еще открытый вопросъ—уцѣлеваетъ ли это важное для нормальнаго питанія соединеніе или въ какой мѣрѣ оно измѣняется подѣ дѣйствіемъ обычныхъ способовъ приготовленія человѣческой пищи. Вопросъ этотъ заслуживаетъ изученія въ интересахъ рациональной діететики.

Я думаю уместно будетъ отмѣтить здѣсь, что скоро сдѣланный крѣпкій мясной наваръ содержитъ значительное количество желѣза въ закисномъ состояніи и въ „скрытой“ связи. Наоборотъ, очень продолжительное кипяченіе его въ соприкосновеніи съ воздухомъ уменьшаетъ количество желѣза въ этой

формѣ, особенно же въ присутствіи кислоты. Мясной экстрактъ Либиха вовсе не содержитъ желѣза въ закисномъ состояніи.

Открытые въ послѣднее время факты о присутствіи Fe^{••} не только въ клѣточной протоплазмѣ, но и въ гемоглобинѣ, безъ сомнѣнія, сильно сближаютъ желѣзистыя соединенія тканей и крови, но въ дальнѣйшихъ чертахъ своего химическаго сложения оба желѣзистыя соединенія рѣзко различаются. Въ гемоглобинѣ Fe^{••} соединено непосредственно или посредственно (это еще не вполне ясно) съ пирроловыми группами, и образованная этимъ путемъ хромофорная группа связана съ бѣлковымъ тѣломъ—глобиномъ въ крупный комплексъ—гемоглобинъ. Въ протоплазмѣ закисный атомъ желѣза непосредственно связанъ съ сравнительно мелкой частицей особаго бѣлковаго тѣла—гистона и затѣмъ уже, это желѣзистое соединеніе входитъ въ составъ крупныхъ бѣлковыхъ частицъ—глобулиновъ и строминовъ. Гемоглобинъ не есть живое вещество, даже красный кровяной шарикъ не можетъ быть разсматриваемъ какъ жизнеспособный морфологическій элементъ. Наоборотъ, тканевая клѣтка есть таковой. Есть множество организмовъ, живущихъ безъ гемоглобина и даже безъ иного рода крови, но нѣтъ жизни на землѣ безъ протоплазмы, въ которой одну изъ дѣятельнѣйшихъ частичекъ представляетъ атомъ закиснаго желѣза.

Практическая медицина не замѣчаетъ еще противорѣчія въ томъ, что она, заботясь усерднѣйшимъ образомъ объ устраненіи болѣзненныхъ нарушеній состава крови и о возстановленіи внѣшняго дыханія, совершенно игнорируетъ состояніе процесса воспріятія кислорода отъ крови клѣтками (внутреннее дыханіе), которыя только послѣ этого пріобрѣтаютъ способность въ суммѣ составить жизнедѣятельный организмъ. Правда, хотя присутствіе желѣза въ тканяхъ давно извѣстно, но его роль только теперь, послѣ открытія его химическаго состоянія въ нихъ, начала выясняться. Очевидно, практической медицинѣ предстоитъ, обративъ серьезное вниманіе на количественное колебаніе закисе-желѣзистаго соединенія въ болѣзняхъ, разработать способы возстановленія нормальнаго состоянія тканеваго желѣза.

Нижеслѣдующій фактъ, помимо его общебиологическаго значенія можетъ представить спеціальныи интересъ. Хотя обычная пища человѣка содержитъ въ себѣ органическія соединенія закиснаго желѣза, которыя, безъ сомнѣнія, служатъ матеріаломъ для пополненія обмѣнныхъ потерь въ этомъ элементѣ

организма, но послѣдній по общему закону своего сложенія стремится создать въ нѣкоторыхъ своихъ частяхъ запасы особо важныхъ для него веществъ. Къ такимъ веществамъ принадлежитъ желѣзо, о запасахъ котораго вообще рѣчь была выше. О запасахъ же специально закиснаго желѣза, конечно, до сихъ поръ и рѣчи не могло быть. Между тѣмъ въ организмѣ есть органъ съ неразгаданной еще ролью, чрезвычайно богатый органическимъ соединеніемъ закиснаго желѣза—это селезенка. Вся собственная паренхима этого органа состоитъ изъ клѣтокъ, сходныхъ съ лейкоцитами и богатыхъ закисе-желѣзистымъ бѣлковымъ веществомъ. Такъ какъ нѣтъ никакихъ основаній предположить въ селезенкѣ существованіе обширныхъ окислительныхъ процессовъ, то накопленіе въ ней, какъ нигдѣ, громаднаго числа подобныхъ клѣточныхъ элементовъ, легко уходящихъ изъ нея въ кровяной токъ,—заставляетъ смотрѣть на селезенку какъ на мѣсто образованія и накопленія запаса связаннаго закиснаго желѣза для нуждъ всего организма. Такая роль селезенки есть высшая форма стремленія организма обезпечить себя необходимою специальною формою желѣза. Указанная здѣсь роль селезенки находитъ свое выраженіе и въ количествѣ желѣза въ ней.

По даннымъ, собраннымъ Квинке, ткань селезенки свободная отъ крови, въ сухомъ состояніи содержитъ въ среднемъ изъ 18 случаевъ 441 mgr. желѣза на 100 гр. При тѣхъ же условіяхъ печень (32 случая) содержитъ 152,5 mgr. желѣза. Постоянное присутствіе органическаго соединенія закиснаго желѣза въ пищѣ человѣка и накопленіе его въ селезенкѣ приводятъ къ вопросу: не есть ли это единственный путь снабженія организма этимъ соединеніемъ и способенъ ли организмъ создать его внутри себя синтетически при помощи всякаго рода солей желѣза?

Установлено, что желѣзо, вводимое въ видѣ неорганическихъ соединеній, непосредственно даже на образованіе гемоглобина не идетъ. Едва ли можно сомнѣваться въ томъ, что соли желѣза также бесполезны и для непосредственнаго созданія органическаго соединенія тканеваго закиснаго желѣза. Поэтому простое логическое соображеніе указываетъ практической медицинѣ и діететикѣ на пользу употребленія въ пищу и въ лѣкарство продуктовъ, богатыхъ органическими соединеніями закиснаго желѣза или искусственно изъ нихъ извлеченнаго бѣлковаго соединенія Fe⁺⁺.

Не имѣя возможности вслѣдствіе отсутствія фактовъ связать съ тканевымъ желѣзомъ болѣе или менѣе вѣроятную идею, нѣкоторые выдающіеся біохимики еще продолжаютъ смотрѣть на тканевое желѣзо, какъ на запасный матеріалъ для кровотоенія. Особенной поддержкой этому взгляду служатъ вышеупомянутыя наблюденія Бунге. Но Бунге самъ указываетъ на великое упорство, съ которымъ ткани удерживаютъ значительную часть своего желѣза. Это удержаніе достигаетъ свыше 50%, всего желѣза цѣлаго организма вмѣстѣ съ его кровью. Далѣе, напр., Абдергальденъ повторно называетъ желѣзо въ тканяхъ интегрирующею частью протоплазмы, признаетъ за нимъ важную, хотя „еще совершенно неизвѣстную“ роль. Поэтому приписываніе ими же тканевому желѣзу значенія запаса для кровотоенія—представляется противорѣчіемъ. Между тѣмъ цѣлый рядъ фактовъ указываетъ на это желѣзо, какъ на агента, привлекающаго въ существо клѣтокъ необходимый для ихъ жизни кислородъ, и притомъ у позвоночныхъ животныхъ—изъ ихъ крови, у низшихъ животныхъ прямо изъ воздуха (у насѣкомыхъ) и изъ воды (другія безпозвоночныя и Protozoa). Очень возможно, однако, что этимъ роль тканеваго желѣза не исчерпывается, хотя пока ничего достовѣрнаго объ этомъ еще неизвѣстно ¹⁾.

Въ виду находенія органическаго соединенія закиснаго атома желѣза не только у всѣхъ высшихъ животныхъ, въ растеніяхъ, но и въ нижайшихъ формахъ обоихъ царствъ (бактеріи даютъ ясную розовую реакцію по проф. Чугаеву, а бѣлковое вещество, извлеченное изъ дрожжевыхъ клѣтокъ, даетъ отчетливую реакцію съ диметилглюксимомъ) можно думать, что образованіе органическаго соединенія закиснаго атома желѣза составляло одну изъ первичныхъ функций возникшей на землѣ жизни.

Изъ предыдущаго читатель долженъ будетъ вынести впечатлѣнія: 1) о несомнѣнной важности присутствія желѣза въ живой протоплазмѣ; 2) что это желѣзо существуетъ въ ней въ видѣ закиснаго атома и 3) что наши свѣдѣнія объ этой долѣ желѣза въ организмѣ находятся въ начальной стадіи развитія. Правда, въ самое послѣднее время удалось раскрыть химическое состояніе атома желѣза въ протоплазмѣ, отчасти и связь его съ органическими частями послѣдней и ука-

¹⁾ Въ качествѣ попытки этого рода см. интересную брошюру Н. А. Сахарова: „О химической основѣ жизненныхъ явленій“. Тифлисъ. 1900 г.

зять ту роль, которую этот атомъ можетъ и долженъ играть въ живой клѣткѣ, но все же эти существенныя черты суть только начала знанія объ этомъ предметѣ.

Хотя различныя роды клѣтокъ разныхъ организмовъ содержатъ весьма различныя количества этого желѣзистаго соединенія, но до сихъ поръ не обнаружено протоплазмы, достовѣрно совершенно лишенной его. Можно было бы высказать положеніе, что присутствіе въ органическомъ, морфологически сложномъ матеріалѣ закиснаго желѣза въ „скрытомъ“ положеніи, въ связи съ бѣлкомъ, можетъ считаться вѣрнымъ признакомъ клѣточной протоплазмы.

Въ томъ, что реактивъ проф. Л. А. Чугаева обнаруживаетъ въ извлеченіяхъ (лучше всего при помощи очень слабой (0,05 до 0,25%) соляной кислоты и нагрѣванія) изъ тканей закисное желѣзо, несмотря на его „скрытое“ химическое положеніе, заключается огромная важность и громадная его услуга для біологическихъ изысканій¹⁾.

Въ чемъ состоитъ фізіологическая роль закиснаго атома желѣза въ организмѣ и какимъ образомъ желѣзо связано съ органическимъ веществомъ протоплазмы и гемоглобина?

По отношенію къ крови отвѣтъ на первый вопросъ ясенъ. Гемоглобинъ какъ въ крови, такъ и въ своемъ чистомъ растворѣ легко поглощаетъ значительное количество кислорода, связывая его, хотя и химически, но настолько слабо, что онъ легко вытѣсняется другими даже индифферентными газами и извлекается пустотой. Будучи въ легкихъ болѣе или менѣе насыщенъ кислородомъ, гемоглобинъ разноситъ его по всему организму и въ капиллярахъ уступаетъ его тканевымъ элементамъ. Этимъ вполне заканчивается фізіологическая роль желѣза въ крови. Дальнѣйшая судьба этого дыхательнаго кислорода развивается въ существѣ тканей уже совершенно независимо отъ желѣза крови. Какимъ же образомъ тканевыя клѣтки отбираютъ дыхательный кислородъ отъ гемоглобина? Хотя извѣстно, что растворы и полурастворы нѣкоторыхъ органическихъ веществъ (напр., лецитина) имѣютъ

способность поглощать кислородъ въ болѣе мѣрѣ, чѣмъ вода или слабыя солевые растворы, но это поглощеніе имѣетъ очень ограниченный предѣлъ и совершается путемъ физическаго растворенія газа. Тканевыя же клѣтки въ ихъ кажущемся покоѣ, но особенно въ періоды ихъ работы, нуждаются въ большихъ количествахъ кислорода для развитія живыхъ силъ тепловыхъ, химическихъ, механическихъ и проч. Протоплазма клѣтокъ такъ густа, что просто физическое раствореніе въ ней кислорода какъ по медленности процесса, такъ и по незначительности количества набраннаго газа было бы крайне недостаточно для удовлетворенія потребности ихъ. Эти затрудненія и опасность недостаточнаго снабженія клѣтокъ кислородомъ устранены присутствіемъ въ клѣткахъ вышеупомянутаго органическаго соединенія закиснаго атома желѣза. Послѣдній въ протоплазмѣ относится къ кислороду такъ же, какъ онъ относится къ дыхательному кислороду, находясь въ гемоглобинѣ. Онъ можетъ быстро притянуть къ себѣ этотъ газъ въ большомъ количествѣ и, притомъ только химически, и такъ же скоро отдать его находящимся въ протоплазмѣ органическимъ веществамъ, если съ ихъ стороны проявится, въ свою очередь, химическое притяженіе къ кислороду. Освободившись этимъ путемъ отъ кислорода, атомъ закиснаго желѣза становится способнымъ захватывать изъ крови новое количество газа. Это передвиженіе кислорода, хотя можетъ совершаться для каждой клѣтки въ каждое мгновеніе въ очень малыхъ количествахъ, но, вѣроятно, съ неимоверною частотой. Есть всѣкія основанія противъ предположенія, не разъ высказывавшагося, что кислородъ, идущій на окисленіе веществъ въ протоплазмѣ, въ этотъ моментъ (т.-е. въ моментъ отщепленія своего отъ тканеваго желѣза) является активнымъ кислородомъ. Я отрицаю это состояніе кислорода въ клѣткахъ и полагаю, что отдачей этого газа тканевымъ закиснымъ желѣзомъ его роль въ этомъ процессѣ заканчивается.

Въ относительномъ положеніи морфологическихъ образованій крови и клѣтокъ, несущихъ на себѣ главную или всю массу закиснаго желѣза, наблюдается и сходство и различіе. Сходство состоитъ въ томъ, что эти образованія отдѣлены слоемъ вещества отъ источника газа (въ легкихъ) или отъ мѣста его потребленія (въ тканяхъ). Въ первомъ случаѣ—въ крови—отдѣляющій слой составляетъ плазма крови, совершенно лишенная желѣза. Это обстоятельство должно

¹⁾ На основаніи сдѣланныхъ предварительныхъ опытовъ, я не сомнѣваюсь въ возм. жности выработать такую микро-химическую реакцію, которая дала бы гистологу способъ распознаванія распредѣленія Fe⁺⁺ въ самомъ существѣ клѣтокъ. Это сильно могло бы помочь дифференціальной фізіологической оцннкѣ внутриклѣточныхъ образованій. Само собою разумѣется, что для такого рода изслѣдованія были бы пригодны клѣтки или ткани, дающія микро-химически наиболѣе сильныя реакціи на закисное желѣзо.

быть понято такимъ образомъ, что этимъ путемъ природа устранила окисленіе веществъ, растворенныхъ въ крови, устранила такъ называемое самоокисленіе живой крови.

Во второмъ случаѣ—въ клѣткахъ—слой, отдѣляющій богатыя закисно-желѣзистымъ соединеніемъ строминовыя образованія клѣтки (волоконца, гранулы, зерна etc.) состоитъ изъ параплазмы, глобулиновыя основанія которой содержатъ (хотя и мало) закисно-желѣзистый компонентъ.

Эта разница въ обоихъ случаяхъ имѣетъ важный смыслъ.

Въ крови дыхательный кислородъ принужденъ достигать гемоглобина сквозь слой плазмы въ силу своего физическаго растворенія и передвиженія въ ней. Жидкое состояніе плазмы вполне способствуетъ этому быстрому передвиженію кислорода.

Въ тканяхъ дыхательный кислородъ изъ крови принужденъ достигать строминовыхъ образованій клѣтокъ сквозь слой густой параплазмы, которая безъ помощи находящагося въ ней закисно-желѣзистаго компонента, сдѣлала бы это достиженіе чисто физическимъ путемъ, неизмовѣрно медленнымъ.

Не менѣе интересенъ вопросъ, касающійся желѣза—какимъ образомъ атомъ желѣза въ крови и въ протоплазмѣ связанъ съ органическими группами, непосредственно содержащаго его бѣлковаго вещества и какимъ образомъ атомъ желѣза этихъ частей связываетъ дыхательный кислородъ?

Исчерпывающаго отвѣта на эти вопросы въ настоящее время дать невозможно, но важность ихъ для уясненія одного изъ существеннѣйшихъ явленій жизни можетъ оправдать попытку дать посильный отвѣтъ.

Прежде всего должно напомнить, что въ гемоглобинѣ и въ клѣточной протоплазмѣ атомъ желѣза существуетъ въ закисной, двувалентной формѣ (Fe^{2+}). Есть основанія полагать, что при временномъ держаніи атомами Fe^{2+} въ обоихъ случаяхъ дыхательнаго кислорода, эти атомы не измѣняютъ своего химическаго состоянія, т.-е. они въ обыкновенномъ химическомъ смыслѣ остаются двувалентными.

Съ другой стороны, необходимость связи атома желѣза въ крови съ атомными группами хромофорнаго компонента гемоглобина, затѣмъ вѣроятная связь этого компонента съ бѣлковой основой гемоглобина и, наконецъ, несомнѣнное связываніе дыхательнаго кислорода въ количествѣ двухъ атомовъ его однимъ атомомъ желѣза гемоглобина—все это не можетъ быть осуществле-

но двумя валентностями закисной формы атома желѣза, заключеннаго въ частицѣ гемоглобина.

То же самое положеніе мы встрѣчаемъ по отношенію желѣза клѣточной протоплазмы. Здѣсь двувалентный атомъ включенъ въ частицу бѣлка типа гистона, включенъ крѣпко, химически въ „скрытомъ“ положеніи. Это желѣзистое соединеніе, въ свою очередь, включено, но уже гораздо слабѣе, въ крупныя частицы организованныхъ протоплазматическихъ бѣлковъ,—глобулиновъ и строминовъ (нуклеопротеиновъ), при чемъ связь, вѣроятно, устанавливается желѣзомъ и, наконецъ, атомъ желѣза въ протоплазмѣ временно фиксируетъ на себѣ дыхательный кислородъ—надо полагать, въ такомъ же количественномъ отношеніи, какъ и въ гемоглобинѣ. Очевидно, что и въ этомъ случаѣ всѣ упомянутыя химическія связи атома желѣза не могутъ быть осуществлены двумя обыкновенно признаваемыми валентностями закисной формы желѣзнаго атома.

Для объясненія этихъ фактовъ остается предположить, что атомъ желѣза въ гемоглобинѣ и протоплазмѣ проявляетъ, сверхъ двухъ обыкновенно наблюдаемыхъ въ немъ химическихъ валентностей или химическихъ силовыхъ линій, еще нѣкоторое число необыкновенныхъ или дополнительныхъ валентностей.

Предположеніе это не представляетъ новости, такъ какъ дополнительные валентности нѣкоторыхъ химическихъ элементовъ,—въ томъ числѣ желѣза, уже признаны и плодотворно использованы для выясненія конституціи множества такъ называемыхъ „комплексныхъ соединеній“. Самыя соединенія организма, въ которыхъ двувалентный атомъ желѣза непосредственно включенъ, безъ сомнѣнія слѣдуетъ разсматривать, какъ соединенія „комплексныя“. Для общей характеристики желѣза въ органической природѣ нельзя не указать на химическую гибкость этого элемента и на вытекающую отсюда его біогенную приспособляемость.

Заканчивая на этомъ свой краткій очеркъ о распространеніи, состояніи и роли желѣза въ растительномъ и животномъ царствахъ, насколько это въ настоящее время извѣстно, я считаю нужнымъ еще разъ обратить вниманіе читателя на то, что мы были логически принуждены принять предположеніе о появленіи въ атомѣ желѣза въ его біотическихъ органическихъ соединеніяхъ обыкновенно скрытыхъ, дополнительныхъ валентностей или силовыхъ линій. Только въ такомъ состояніи атомы же-

лѣза ¹⁾ могутъ выполнить свое біотическое назначеніе.

Въ этихъ случаяхъ въ первый разъ почти съ очевидностью являются передъ нами фактическія доказательства существованія въ органическомъ мірѣ двухъ явленій, которыя по моему, уже давно сформировавшемуся, убѣжденію играютъ въ немъ крупнѣйшую роль, и изученіе и выясненіе которыхъ составятъ въ будущемъ плодотворнѣйшіе шаги на пути къ пониманію жизни на землѣ. Эти два явленія суть:

I. Способность нѣкоторыхъ химическихъ элементовъ, входя въ составъ живого вещества, вскрывать свои, въ обыкновенныхъ условіяхъ скрытыя, дополнительные валентности и

II. Способность живого вещества клѣтокъ не только образовать довольно сложныя во многихъ случаяхъ комплексныя соединенія, но и слагать подобныя соединенія въ еще болѣе сложные комплексы, вѣнцомъ которыхъ является почти безконечно разнообразящійся химическій комплексъ живой протоплазмы.



Физиологическая приспособляемость пищеварительнаго канала къ роду пищи.

Б. М. Колдаева.

Жизнь, какъ непрерывная борьба за существованіе, возможна только при условіи *приспособляемости* организма къ окружающей средѣ. Въ особенности рѣзко замѣтна цѣлесообразная приспособляемость органовъ функционирующихъ въ теченіе всей индивидуальной жизни и имѣющихъ прямое отношеніе къ внѣшнимъ условіямъ существованія; въ частности это относится и къ пищеварительному каналу, гдѣ „часть внѣшняго міра—пищевое вещество“ (Бабкинъ) обрабатывается съ цѣлью наивыгоднѣйшей утилизации. И въ зависимости отъ рода пищи у разныхъ зоологическихъ видовъ наблюдается большое разнообразіе особенностей строенія отдѣльныхъ частей пищеварительнаго канала. Таковы—форма клюва у различныхъ птицъ; форма зубовъ, у однихъ животныхъ предназначенная для хватанія, у другихъ—для жеванія пищи; характеръ строенія желудка (железистый—у хищныхъ, сложный—у жвачныхъ; мышечный—у зерноядныхъ птицъ); различная длина кишечника.

Зависимость этихъ морфологическихъ признаковъ отъ рода пищи Хольмгрэнъ и А. Данилевскій доказали экспериментально. Кормя голубей исключительно мясомъ, они достигли почти полного превращенія ихъ въ хищниковъ. Мускулатура же-

лудка, хорошо развитая у зерноядныхъ птицъ, атрофировалась, слизистая оболочка изъ роговой стала железистой и, что особенно интересно, измѣнился даже характеръ птицъ: „... птицы становились злыми, раздражительными, съ жадностью хватали пищу“.

Разъ существуютъ такія особенности въ области морфологическихъ признаковъ пищеварительнаго канала, то вполне естественно ожидать ихъ и въ его физиолого-химическихъ отправленіяхъ, гср. въ выдѣленіи пищеварительныхъ соковъ, приспособленныхъ по своему составу къ данному пищевому раздражителю. Уже нѣкоторыя бактеріи и плѣсневые грибки обнаруживаютъ большую пластичность въ выработкѣ необходимаго бродила, въ зависимости отъ состава среды, на которой они выращиваются. Грибки *Penicillium glaucum*, *Aspergillus niger* при разводкахъ на крахмалѣ начинаютъ выдѣлять діастазъ—бродило переводящее крахмалъ въ сахаръ; но стоитъ только прибавить къ крахмалу раствора сахара, какъ количество выдѣляемаго діастаза уменьшится, при чемъ, въ зависимости отъ количества прибавленнаго сахара, діастаза продуцируется то больше, то меньше. Культивируя же эти микроорганизмы на бѣлковыхъ средахъ, можно заставить ихъ вмѣсто діастаза выдѣлять бѣлковое бродило ¹⁾.

¹⁾ И, вѣроятно, атомы нѣкоторыхъ „другихъ элементовъ, напр., кальція, фосфора, магнія.

¹⁾ Гринъ. Растворимые ферменты и броженіе. Москва, 1905 г.

Тѣмъ болѣе яркая картина приспособляемости должна ожидать въ работѣ пищеварительнаго канала высшихъ животныхъ, съ отдѣльными строго дифференцированными частями, съ железами, вырабатывающими опредѣленныя пищевыя бродила. И на самомъ дѣлѣ пищеварительныя железы, какъ показали многочисленныя работы школы И. П. Павлова, отдѣляютъ пищеварительныя соки только тогда, когда въ нихъ есть надобность, количеству же и составу этихъ соковъ соотвѣтствуютъ той пищѣ, на какую они отдѣляются.

Завися отъ рода пищи, такая приспособляемость можетъ быть:

1) *индивидуальной* или *функциональной* у одного и того же организма въ зависимости отъ характера принятой пищи;

или 2) можетъ быть выработана продолжительнымъ однообразнымъ пищевымъ режимомъ *въ разные возрасты* жизни въ предѣлахъ одного и того же вида;

или, наконецъ, 3) *у разныхъ видовъ* животныхъ, разнящихся по роду пищи.

Пища, прежде всего, попадаетъ въ ротовую полость, гдѣ и подвергается первоначальной обработкѣ. Рядомъ работъ учениковъ проф. И. П. Павлова было установлено, что каждый опредѣленный возбуждительно вызываетъ отдѣленіе слюны, всегда для него постоянной по составу. Въ отсутствіи же раздраженія (химическаго, механическаго, психическаго — видомъ пищи), железы не работаютъ. При ѣдѣ выдѣляется слюна богатая птіалиномъ—крахмальнымъ бродиломъ—при чемъ количество его различно при различнаго рода пищѣ, особенно рѣзко усиливаясь при пищѣ крахмалистой (Малуазель). Чѣмъ тверже и суше пища, тѣмъ болѣе отдѣленіе слюны она вызываетъ. На механическія же раздраженія индифферентными веществами отдѣленія слюны не происходитъ. Правда, если ввести въ ротъ песокъ, то начинаетъ выдѣляться слюна, но составъ ея соотвѣтствуетъ поставленной задачѣ—отмыть слизистую оболочку рта отъ раздражающихъ частицъ песка: она содержитъ значительное количество воды и бѣдна своими органическими составными частями и бродиломъ—птіалиномъ (Малуазель, Снарскій).

Та же цѣлесообразность видна и въ работѣ желудочныхъ железъ. Совершенно не отвѣчая на механическія раздраженія, железы на каждый отдѣльный пищевой раздражитель отдѣляютъ сокъ съ опредѣленной переваривающей силой, и въ своемъ составѣ и количествѣ желудочный сокъ строго по-

стояненъ при повторныхъ одинаковыхъ раздражителяхъ. И здѣсь чѣмъ мягче консистенція пищи, тѣмъ меньше сока на нее отдѣляется (Кржишковскій). Въ отношеніи содержанія бѣлковаго бродила, наиболѣе богатый пепсиномъ сокъ отдѣляется на хлѣбъ, бѣднѣе на мясо, и меньше всего пепсина въ сокѣ отдѣляемомъ на молоко. Усиленіе пепсина при ѣдѣ хлѣба И. П. Павловъ объясняетъ трудной перевариваемостью растительныхъ бѣлковъ.

Желчь и кишечный сокъ, вслѣдствіе бѣдности пищеварительными ферментами, сами по себѣ значительной роли въ процессѣ пищеваренія не играютъ, но участвуютъ въ немъ, переводя въ дѣятельное состояніе бродила поджелудочнаго сока. Желчь начинаетъ поступать въ кишечникъ *только* въ присутствіи пищи въ желудкѣ (Брюно), т. е. какъ скоро начнетъ приближаться надобность въ активированіи поджелудочнаго сока, по выходѣ пищи изъ желудка въ кишечникъ. Кривая желчеотдѣленія для cadaго рода пищи строго типична. Наибольшую роль желчь играетъ въ перевариваніи жировъ, активируя жировое бродило поджелудочнаго сока—липазу, и, соотвѣтственно съ этимъ, желчь выдѣляющаяся на ѣду жировой эмульсии—молока, обладаетъ наибольшей активирующей способностью.

Вторымъ помощникомъ бродиль поджелудочнаго сока является кишечный сокъ, содержащій активаторъ—киназу. Обычное содержаніе киназы въ сокѣ минимальное. Но стоитъ поджелудочному соку попасть въ кишечникъ, и, слѣдовательно, является необходимость въ активированіи его бродиль, какъ начинается энергичное отдѣленіе кишечнаго сока съ большимъ содержаніемъ киназы. Водоотдѣлительная же функція кишечныхъ железъ при раздраженіи поджелудочнымъ сокомъ не усиливается (Савичъ). Есть указанія, что при введеніи въ отрѣзокъ кишки крахмала, повышается отдѣленіе кишечнаго крахмальнаго бродила—амилазы (Гринъ по Бабкину).

Типичность отдѣленія, составъ сока, его щелочность для cadaго отдѣльнаго раздражителя считаются опредѣленно установленнымъ фактомъ и для поджелудочной железы. Но здѣсь возможна и болѣе тонкая приспособляемость. Такъ какъ въ поджелудочномъ сокѣ содержатся всѣ три пищеварительныхъ бродила, бѣлковое, крахмальное и жировое,—то можно ожидать, что въ зависимости отъ состава принятой пищи въ поджелудочномъ сокѣ будетъ преобладать, то одно, то другое, то третье, необходимое

въ данномъ случаѣ бродило. Въ началѣ работами Васильева, Яблонскаго, Кревера и, наиболѣе опредѣленно, Вальтеромъ и было установлено, что при мясномъ питаніи выдѣляется сокъ богатый бѣлковымъ бродиломъ, трипсиномъ, и бѣдный амилазой, при кормленіи же хлѣбомъ, наоборотъ, получается сокъ съ минимальнымъ содержаніемъ трипсина и богатый амилазой. Однако дальнѣйшіе авторы этого не подтвердили. Наоборотъ, было показано (Бабкинъ, Бельговскій), что всѣ три бродила отдѣляются поджелудочной железой параллельно, и, разъ увеличивается содержаніе одного, во столько же разъ увеличивается содержаніе другихъ. Такимъ образомъ вопросъ о зависимости относительнаго содержанія бродиль въ поджелудочномъ отдѣляемомъ отъ состава пищи остался открытымъ. Можно предположить поэтому, что функціи выработки отдѣльныхъ бродиль въ клѣткѣ не раздѣлены и какъ только начинаетъ выдѣляться одно бродило, выдѣляются и другія.

Но а priori уже можно допустить, что болѣе стойкое и продолжительное вліяніе пищи опредѣленнаго характера должно проявить свое дѣйствіе. Прежде всего съ этой точки зрѣнія: 1) возможна разность въ составѣ поджелудочнаго сока взрослога и молодого животнаго (что въ особенноти относится къ жвачнымъ, у которыхъ съ возрастомъ такъ рѣзко мѣняется родъ пищи), и 2) такая же разность въ составѣ поджелудочнаго сока у животныхъ различныхъ видовъ въ зависимости отъ характера ихъ обычной жизни. Такимъ образомъ здѣсь идетъ рѣчь о томъ же функциональномъ приспособленіи, но только выработаннымъ болѣе длительнымъ вліяніемъ опредѣленнаго пищевого режима.

Молодой растущій организмъ гораздо пластичнѣе взрослога и легче поддается внѣшнимъ вліяніямъ. Пластичность его должна проявиться и въ физиолого-химическихъ отправленіяхъ пищеварительнаго канала. Въ данномъ случаѣ пищеварительный каналъ подъ вліяніемъ опредѣленной пищи можетъ начать вырабатывать новыя нужныя ему бродила или приспособить содержаніе обычныхъ бродиль къ данному пищевому режиму. И, дѣйствительно, доказано, что у млекопитающихъ въ дѣтскомъ возрастѣ кишечными железами продуцируется лактаза, расщепляющая молочный сахаръ, бродило, въ зрѣломъ возрастѣ въ нормѣ отсутствующее (Вейнландъ).

Точно также А. Г. Ракочи установилъ, что химозинъ, какъ самостоятельный фер-

ментъ, свертывающій молоко, у жвачныхъ и нѣкоторыхъ другихъ млекопитающихъ (лошади, свиньи) вырабатывается желудочными железами исключительно въ періодъ питанія молокомъ, въ дальнѣйшемъ онъ исчезаетъ¹⁾.

Наконецъ, у растительноядныхъ взрослыхъ животныхъ крахмаль представляетъ одну изъ существенныхъ составныхъ частей пищи, тогда какъ въ періодъ питанія молокомъ животныя изъ углеводовъ получаютъ только молочный сахаръ и, слѣдовательно, въ бродилѣ, перевариваемомъ крахмалъ, не нуждаются. Можно поэтому думать, что въ поджелудочномъ отдѣляемомъ взрослыхъ содержаніе амилазы будетъ больше, чѣмъ у дѣтенышей. Рядомъ опытовъ въ физиолого-химической лабораторіи пр. А. А. Садовеня мнѣ удалось установить ожидаемые результаты: амиллитической ферментъ теленка оказался въ нѣсколько разъ слабѣе фермента взрослога животнаго при уравниваемомъ трипсиномъ дѣйствіи; при чемъ въ одномъ случаѣ онъ былъ слабѣе въ 8 разъ, въ другомъ только въ 2 раза. Очевидно, что съ возрастомъ соотношеніе между бродилами уравнивается.

Разъ есть такіе факты приспособленія въ дѣтскомъ возрастѣ, то тѣмъ болѣе они возможны у видовъ животныхъ, разнящихся между собой по составу пищи, гдѣ подъ вліяніемъ вѣковаго питанія однородной пищей должно выработаться еще болѣе стойкое приспособленіе бродиль. Литература этого вопроса крайне бѣдна. Единственнымъ твердо установленнымъ фактомъ можно считать отсутствіе птѣалина въ слюнѣ плотоядныхъ (по Гаммарстену). Кромѣ того, относительно поджелудочной железы есть указанія Гамбургера, что поджелудочная амилаза собаки сильнѣе, чѣмъ таковая крысы, и Флореско, которой наблюдалъ, что у (всеядной) свиньи бѣлковое и крахмальное бродила сильнѣе, чѣмъ у (травоядныхъ) быка и овцы. У собаки же, какъ животнаго съ преимущественной бѣлковой пищей, бѣлковое бродило по силѣ приближается къ таковому свиньи, амилаза же гораздо слабѣе. Работая въ лабораторіи А. А. Садовеня надъ этимъ вопросомъ, я получилъ слѣдующіе, кромѣ этихъ, факты:

1. Наблюденія надъ поджелудочными железами млекопитающихъ показали, что наиболѣе богатой по содержанію обоихъ (крахмальнаго и бѣлковаго) бродиль оказалась

¹⁾ А. Ракочи. Къ вопросу о единствѣ пепсина и химозина. Кіевъ, 1912 г.

поджелудочная железа свиньи, затѣмъ, въ убывающемъ порядкѣ, собаки и травоядныхъ. Въ данномъ случаѣ усиленіе можетъ итти параллельно для обоихъ бродиль, или, въ зависимости отъ рода пищи, одно бродило можетъ усиливаться гораздо значительнѣе другого. При постоянномъ соотношеніи между бродилами въ поджелудочной железнѣ, уравнявъ настои железнъ испытуемыхъ животныхъ по силѣ дѣйствія одного изъ бродиль, можно получить равныя цифры и при опредѣленіи силы другихъ и, наоборотъ, при соотношеніяхъ бродиль, приспособляющихся къ роду пищи, равныхъ цифръ получить не удастся.

2. Уравнявъ железистые настои по бѣлковому бродилу, я получилъ наиболѣе сильную амилазу у травоядныхъ (животныхъ съ преобладающей крахмалистой пищей), слабѣе у свиньи (всеяднаго), нѣсколько слабѣе у травоядныхъ и самую слабую у собаки—животнаго плотояднаго. Цифры соотношеній при повторныхъ опытахъ съ железами животныхъ одного вида оставались постоянными; колебанія давали иногда цифры относящіяся къ собакѣ. Однако колебанія эти очень незначительны и могутъ быть всецѣло

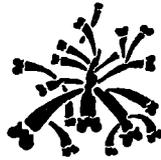
отнесены за счетъ индивидуальности въ питаніи животнаго.

3. Точно такую же картину приспособленія дали опыты и съ поджелудочными железами птицъ: у совы, напр., птицы исключительно плотоядной, довольно сильный бѣлковый ферментъ, при слѣдахъ амилазы, тогда какъ у вороны, приближающейся къ совѣ по бѣлковому бродилу, очень сильно и крахмальное.

4. У хищныхъ рыбъ (налимъ) я также наблюдалъ при очень слабой амилазѣ значительное содержаніе трипсина.

Что касается до поджелудочной липазы, то опыты съ ней давали всегда цифры незначительныя и всегда болѣе или менѣе близкія между собой. Это можно объяснить, какъ легкой разрушаемостью жирового бродила (Ганике), такъ и тѣмъ, что изъ наблюдаемыхъ мною видовъ животныхъ не было ни одного съ преобладаемой жирной пищей.

Вотъ тѣ факты, которые говорятъ за физиолого-химическую приспособляемость пищеварительнаго канала, за то, что и въ его работѣ та же цѣлесообразность, которая видна во всѣхъ жизненныхъ отправленіяхъ организма.



Свѣтящіяся насѣкомыя.

К. Г. Блэра.

Нѣкоторые представители разныхъ классовъ животнаго царства обладаютъ развитою въ различной степени способностью ночного свѣченія. Мы находимъ ее среди *Protozoa*, напр. у ночесвѣчки *Noctiluca miliaris*)—организма, хотя и микроскопическихъ размѣровъ, но иногда появляющагося на поверхности океана въ такомъ громадномъ количествѣ, что вода дѣлается какъ бы сіяющей блѣднымъ, „фосфоресцирующимъ“ свѣтомъ. Вверхъ по животной скалѣ мы встрѣчаемъ это свойство хорошо развитымъ у медузъ (напр.—*Pelagia noctiluca*), затѣмъ у многочисленныхъ моллюсковъ, у насѣкомыхъ, у оболочниковъ (пелагическихъ колоніальныхъ асцидій *Pyrosoma*) и даже у позвоночныхъ. Многія рыбы, живущія на большихъ глубинахъ океана, куда не проникаютъ лучи солнца, несутъ на своемъ тѣлѣ собственныя лампы, форма которыхъ измѣняется соотвѣтственно виду. Здѣсь, однако, мы предполагаемъ рассмотреть только насѣкомыхъ, обладающихъ этой способностью.

Литература, посвященная природѣ этого замѣчательнаго явленія, очень обширна. По большей части она разсѣяна по многочисленнымъ научнымъ періодическимъ изданіямъ.

Нужно отмѣтить, что жуки обладаютъ почти монополіей свѣченія среди насѣкомыхъ, причѣмъ и тутъ эта способность ограничена двумя семействами. Первое и наиболѣе значительное изъ нихъ есть сем. *Lampyridae*, обычное имя котораго „свѣтляки“ или „Ивановы червяки“. Къ нему присоединяется одно или два маленькихъ близкородственныхъ семейства, *Phengodidae* и *Rhagophthalmidae*, недостаточно изученныя и неудовлетворительно охарактеризованныя. Свѣтящіяся органы у *Lampyridae* вообще находимы у обоихъ половъ, но часто сильнѣе развиты у одного изъ нихъ и расположены на послѣднемъ или предпослѣднемъ сегментѣ абдомена; при этомъ свѣтъ исходитъ отъ брюшной поверхности.

Всѣ, конечно, знакомы съ нашимъ Ивановымъ

червякомъ—*Lampyris noctiluca*. Напомнимъ, что у этого вида, во взросломъ состояніи, способностью свѣченія въ полной мѣрѣ обладаетъ одна самка. Лишенная крыльевъ, она обречена ползать среди травы и низкой растительности, въ то время какъ ея будущій супругъ свободно паритъ надъ нею въ воздухѣ. Положеніе свѣтящихся органовъ на брюшной сторонѣ абдомена кажется на первый взглядъ неудачнымъ, но обычный *modus operandi* таковъ, что насѣкомое медленно карабкается на какой-либо стебель и располагается тамъ со своей висячей лампой, повернувъ свое брюшко немного въ сторону такъ, что свѣтъ виденъ все время. Если же самка не можетъ найти стебля, достаточно крѣпкаго для того, чтобы выдержать ее, то она, оставшись на землѣ, скручиваетъ абдоменъ насколько возможно, чтобы обнаружить свѣтящиеся органы и поворачиваетъ его то въ одну, то въ другую сторону, пытаясь привлечь вниманіе самца. Въ Лугано мы наблюдали, что у самокъ были особенно излюбленными мѣстами старыя стѣны, по которымъ онѣ поднимались на 10—12 фут. Хотя личинокъ мы находили въ изобиліи всегда въ травѣ, самки жуковъ были на стѣнахъ и въ такомъ положеніи ихъ свѣтъ былъ ясно виденъ издалека, какъ и крутящееся движеніе абдомена.

Свѣтящиеся органы самца свѣтляка находятъ на томъ же мѣстѣ, что и у самки, но развиты очень слабо. Степень развитія ихъ можетъ мѣняться въ зависимости отъ мѣстности. Вѣроятно, у этого пола свѣченіе происходитъ только въ сравнительно короткій періодъ времени послѣ достиженія зрѣлости и скоро утрачивается.

Сильно развитыми фотогенными органами обладаютъ также личинки и куколки; даже яйца свѣтятся, хотя здѣсь нѣтъ опредѣленнаго свѣтового органа, а слабо блеститъ вся поверхность.

Къ тому же семейству *Lampyridae* принадлежитъ рядъ видовъ свѣтляковъ южной Европы, различаемыхъ по незначительнымъ деталямъ ихъ свѣченія. Однимъ изъ наилучше извѣстныхъ является *Luciola italica*, видъ сѣв. Италіи, поведеніе котораго нами изучалось въ Лугано.

Luciola italica мы наблюдали вечеромъ въ день нашего пріѣзда вблизи озера. Первые огоньки показались около 8 ч. 30 м. в, когда сумеречный дневной свѣтъ былъ еще довольно яркъ. Наибольше многочисленными огоньки были около 9 ч. 30 м., затѣмъ ихъ число замѣтно убывало, хотя они были все-таки видны и послѣ 11 ч. н. Несмотря на множество огоньковъ, появляющихся послѣ наступленія темноты, днемъ найти *Luciola italica* очень трудно.

Какъ и можно, было ожидать, всѣ свѣтляки, пойманные въ воздухѣ, были самцами. Періодически ихъ ровный свѣтъ смѣняется вспышками съ почти правильными интервалами. Замѣтивъ огонь въ травѣ они мѣняютъ направленіе своего полета и летятъ къ самкѣ, даже съ растоянія 10 фут.

Полетъ самокъ никогда не наблюдался, онѣ всегда были находимы въ травѣ или листвѣ.

Повидимому и здѣсь самцы призываются сам-

ками, какъ и въ случаѣ *Lampyris*; при этомъ самки сверкаютъ медленно появляющимся огонькомъ, не вполне затухающимъ въ интервалахъ. По временамъ свѣтъ самокъ почти гаснетъ, между тѣмъ какъ иногда онъ бываетъ непрерывнымъ, хотя и не очень сильнымъ. Такой періодъ сіянія обыкновенно коротокъ и чередуется съ затемненнымъ періодомъ. Эта послѣдовательность перерывистыхъ огоньковъ носитъ опредѣленный характеръ брачнаго зова.

Самцы, какъ на свободѣ, такъ и плѣнные, напр., пойманные въ сѣтъ, свѣтятся постоянно, не очень блестящимъ, свѣтомъ, нѣсколько напоминающимъ стойкій свѣтъ самки.

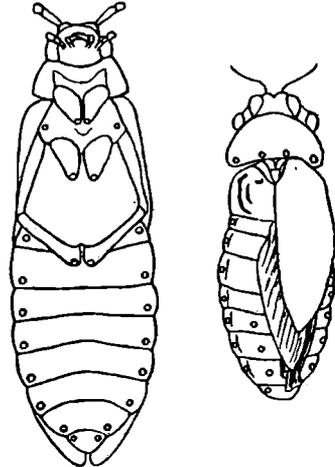


Рис. 1.

Рис. 2.

Рис. 1. *Harmatella bilinea* Walk. съ брюшной стороны $\times 10$.
Рис. 2. *Diaptoma adamsi* Pasc. со спинной стороны $\times 6$.

Кружками О обозначены мѣста свѣченія.

Брачное поведеніе нѣкоторыхъ американскихъ видовъ *Lampyridae*—жуковъ, носящихъ народное названіе молнии,—недавно изслѣдовано Макъ-Дермоттомъ (*Mc Dermott, Canad. Entom.*, 1910). У этихъ насѣкомыхъ, какъ у европейскаго *Luciola*, оба пола свѣтятся, испуская рядъ блестящихъ огоньковъ, при чемъ свѣтъ самца болѣе яркій.

Жуки—молнии, изслѣдованные Макъ-Дермоттомъ, принадлежать, главнымъ образомъ, къ роду *Photinus*, виды котораго многочисленны. Наблюденія этого изслѣдователя, сопровождавшіяся рядомъ остроумныхъ опытовъ съ маленькой электрической лампочкой, дѣйствовавшей подобно огоньку насѣкомыхъ, показали, что каждый видъ имѣетъ свой, характерный для него, способъ свѣченія и что особь какого-нибудь вида отвѣчаетъ другому полу только того же вида. Макъ-Дермоттъ также нашелъ, что одни виды отвѣчаютъ болѣе быстро на его искусственные огоньки, чѣмъ другіе.

Е. Е. Гринъ (*Green, Trans. Ent. Soc.*, 1912, p. 717) опубликовалъ замѣтку о свѣченіи нѣкоторыхъ видовъ жуковъ Цейлона. У одного изъ этихъ видовъ (*Lamprophorus tenebrosus*, Walk.)

безкрылая самка имѣетъ вентральный субэлитральный свѣтящийся органъ, который она выставляетъ тѣмъ же способомъ, что и нашъ Ивановъ червячокъ. Самецъ, обычно нормально свѣтящийся, приближается къ самкѣ безъ свѣченія; его прибытіе возвѣщается ослабленіемъ свѣченія самки.

Другіе виды, упоминаемые Гриномъ и представляющіе сильныя отличія отъ обычныхъ *Lampyridae* въ способѣ свѣченія, также какъ и въ структурѣ органовъ были помѣщены въ отдѣльное семейство, *Rhagophthalmidae*. Личинкообразная самка вида *Diophtoma adamsi*, Pasc., по наблюдениямъ Грина, погибала своей вентральной субэлитральной свѣтящейся органъ на спинку. При приближеніи самца свѣтъ отчасти погасалъ, а загнутая часть тѣла опускалась внизъ. Самецъ, до наблюдений Грина, считался несвѣтящимся. Теперь удалось обнаружить у самца, при половомъ возбужденіи, свѣченіе ряда пятенъ на груди и вдоль каждой стороны брюшной и спинной поверхности абадомена (рис. 1 и 2).

Другое маленькое семейство *Phengodidae*, родственное этимъ формамъ, содержитъ рядъ особей, обладающихъ замѣчательными свѣтящимися свойствами. Въ Бразиліи и Аргентинѣ есть насѣкомое, которое, за его особенный характеръ свѣченія, называютъ „семафорной“ личинкой. Голова этого существа блеститъ ярко-краснымъ, мелькающимъ, свѣтомъ, подобно тлѣющему углю, а вдоль каждой стороны тѣла проходитъ рядъ пятенъ, свѣтящихся постояннымъ желтымъ или зеленымъ свѣтомъ. Эти личинки въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ ставили въ тупикъ энтомологовъ. За ихъ способность свѣченія они обыкновенно считались личинками *Lampyridae*, хотя ничего далнѣйшаго не было извѣстно. Велико было изумленіе, когда въ 1885 году¹⁾ стало извѣстно, что ботаникъ Хіеранимусъ нашель одну изъ этихъ, такъ наз., „личинокъ“, спаривающуюся съ жукомъ, принадлежащимъ къ роду *Phengodes*. Отъ нея были получены яйца, которыя дали въ надлежашій срокъ личинокъ. Такимъ образомъ было доказано, то предполагаемая личинка была въ дѣйствительности половозрѣлой, хотя дегенерировавшей и вполне личинкообразной, самкой жука.

Возникаетъ интересный вопросъ: является ли безкрылое, личинковидное состояніе самки нѣкоторыхъ свѣтляковъ первичнымъ признакомъ или оно есть результатъ дегенерациі высшаго крылатаго типа? Рейли установилъ что женскія личинки сѣв. амер. видовъ *Phengodes laticollis* и *Zarhipis riversii* проходятъ черезъ псевдо-кукольную стадію передъ окончательной линькой. Отсюда слѣдуетъ, что эта личинкообразная самка соотвѣтствуетъ взрослому насѣкомому, *imago*, хотя и въ редуцированной формѣ, и здѣсь нѣтъ ничего похожего на педогенезъ, при которомъ личинка становится половозрѣлой

безъ метаморфоза и въ неразвитомъ состояніи тѣла.

По всей вѣроятности безкрылую личинкообразную самку свѣтящихся жуковъ слѣдуетъ разсматривать, какъ результатъ вырожденія прежняго крылатаго типа. Послѣдовательныя стадіи такой дегенерациі могутъ быть иллюстрированы крылатой, хотя неповоротливой, самкой *Luciola*, коротко-крылыми самками нѣкоторыхъ видовъ *Photinus*, безкрылой, но въ иныхъ отношеніяхъ вполне развитой, самкой *Lampyris*, затѣмъ болѣе дегенерировавшимъ типомъ самки *Diophtoma* и наконецъ совершенно личинкообразной самкой *Phengodes*. Отдѣльные члены этого ряда остановились на отдѣльныхъ стадіяхъ послѣдовательнаго регресса въ филогеніи группы. Среди *Lampyridae* неизвѣстно ни одного примѣра подобнаго тому, что встрѣчается, напр., среди чешуекрылыхъ (*Anisopteryx aescularia*), гдѣ у взрослой самки крылья отсутствуютъ, а куколка имѣетъ рудиментарныя, но ясно развитыя крылья; но намъ удалось найти одну самку *Lampyris noctiluca* съ крыльями и, хорошо развитыми, хотя сморщенными элитрами, на одной сторонѣ тѣла.

Съ вопросомъ развитія безкрылой самки связанъ вопросъ развитія способности свѣченія. Многіе представители сем. *Lampyridae* не свѣтятся вовсе. Почти всегда можно обнаружить на брюшкѣ въ отдѣлѣ свѣтящихся органовъ блѣдно-желтоватая пятна, но, обладаетъ ли данный видъ свѣченіемъ, рѣшить порою трудно. Наше знаніе жизни этихъ насѣкомыхъ крайне недостаточно и часто невозможно рѣшить по сухому экземпляру, свѣтящийся это видъ или нѣтъ.

Глаза большинства свѣтящихся видовъ, особенно самцовъ, чрезвычайно велики и хорошо развиты (напр., *Lampyris*, *Photinus*, *Luciola* и т. д.), но антенны простыя. У несвѣтящихся видовъ, съ другой стороны, глаза болѣе нормальнаго размѣра, но антенны самца часто сильно перистыя (напр., *Cladodes*, *Lamprocera* и т. д.). Обычно послѣдній признакъ, разсматривается у этого отряда и у чешуекрылыхъ, какъ указаніе на высокоразвитую, способность самца находить самку при неповоротливости послѣдней. Заслуживаетъ вниманіе фактъ, что у рода *Phengodes* какъ перистыя антенны самца, такъ и способность свѣченія самки хорошо развиты.

Несомнѣнно главная функція свѣченія — со дѣйствовать сближенію двухъ половъ, но что это — функція вторичная, подтверждается различной степенью развитія этой способности. Рѣшить точно вопросъ о происхожденіи свѣченія въ настоящее время еще невозможно, хотя его широкое распространеніе въ предѣлахъ рода доказываетъ, что способность испусканія свѣта могла рано возникнуть въ эволюціи семейства. Возможно, что оно могло сперва служить, какъ указаніе несъѣдобности и затѣмъ, подъ вліяніемъ полового отбора развивалось въ различныхъ направленіяхъ. Въ связи съ несъѣдобными качествами этихъ насѣкомыхъ, можетъ быть отмѣченъ тотъ фактъ, что жукамъ изъ семейства

¹⁾ Sitzungsber. Natur. Ges. Ibis 1885. p. 10; Deutsche Entom. Ztg 32 p. 154.

Lampyridae подражаютъ многіе другіе жуки, напр., среди *Telephoridae* и усачей. Виды усачей рода *Amphionycha* и *Dadocyclus* заходятъ въ этомъ даже такъ далеко, что имѣютъ вентральный ложносвѣтящийся отдѣлъ, подобный такому же отдѣлу свѣтляковъ. У родственнаго же вида *Alampyrus*, гдѣ мимикрїя съ дорзальной стороны очень совершенна, этотъ отдѣлъ отсутствуетъ.

Свѣченіе, кромѣ основной функціи, упомянутой выше, употребляется самцами еще также въ цѣляхъ „игры“. Сильно развитое свѣченіе у этого пола всегда принадлежитъ къ мелькающему типу. Было замѣчено въ разныхъ частяхъ свѣта, что самцы свѣтляковъ собираются обыкновенно большими массами и что всѣ особи такого скопления устраиваютъ своеобразный „свѣтовой концертъ“. Такъ свѣтляки около одного дерева, напр., блестятъ вмѣстѣ, въ то время какъ другіе вокругъ сосѣдняго дерева могутъ загораться въ другое время. Это явленіе было наблюдаемо у европейскихъ видовъ *Luciola*, у индійскаго свѣтляка и у рода *Aspidosoma* въ южн. Америкѣ. Намъ не удалось обнаружить что-либо подобное въ Лугано у *Luciola italica*. Не наблюдалось это и у американскихъ видовъ *Photinus* и *Photuris*¹⁾.

Что касается причины этого совмѣстнаго свѣченія или способа, какимъ оно производится, то они не установлены. Можно предположить, что свѣтъ, на самомъ дѣлѣ, не прерывистаго характера, но просто кажется такимъ, благодаря движеніямъ тѣла свѣтляка. Легкій порывъ вѣтра можетъ затронуть всѣхъ членовъ собранія и заставить ихъ померкнуть всѣхъ сразу. Это предположеніе довольно хорошо примѣнимо къ прерывистому типу свѣченія *Pyrophorus*, но не къ *Lampyridae*, у которыхъ свѣтъ между вспышками не совсѣмъ гаснетъ, но такъ уменьшается, что дѣлается фактически незамѣтнымъ. Кромѣ того совмѣстное свѣченіе слишкомъ правильно періодично, чтобы могло быть вызвано случайными порывами вѣтра.

Физическая и химическая природа свѣта этихъ насѣкомыхъ была предметомъ многочисленныхъ изслѣдованій. Хотя свѣтъ этотъ часто называютъ „фосфоресцирующимъ“, однако онъ, конечно, ничего общаго не имѣетъ съ окисленіемъ фосфора.

Послѣднія данныя по этому вопросу принадлежатъ Дюбуа (*Dubois*), который изложилъ ихъ въ своемъ сообщеніи, представленномъ Зоологическому Конгрессу въ Монако въ 1913 г.

Дюбуа нашелъ, что механизмъ свѣченія, какъ у растений, такъ и у животныхъ, одинъ и тотъ же и есть результатъ дѣйствія окисляющей зимазы на протеиды въ присутствіи воды. Протеиды, содержащійся въ формѣ зеренъ въ фотографическихъ органахъ свѣтящихся насѣкомыхъ, Дюбуа назвалъ *люцифериномъ*, между тѣмъ какъ ферментъ зимаза, которой онъ далъ имя *люцифе-*

разы, растворена въ крови. Свѣтъ получается при дѣйствіи люциферазы на люциферинъ, когда кровь проходитъ черезъ свѣтящіеся органы. Эта зимаза можетъ быть экспериментально замѣнена химическими окисляющими агентами, какъ перекись свинца, марганцевоокислый калий, перекись водорода и т. д.

При вскрытіи видно, что свѣтящіеся органы насѣкомыхъ обильно наполнены трахеями, отрывающимися посредствомъ очень большихъ стигмъ. Вѣроятно, открываніемъ и закрываніемъ этихъ поръ насѣкомое способно регулировать доступъ кислорода къ свѣтящимся органамъ и до нѣкоторой степени управлять свѣченіемъ.

Хотя у многихъ видовъ свѣченіе самца такъ регулярно, что скорѣе напоминаетъ автоматическій актъ, чѣмъ волевое дѣйствіе, свѣтъ самки кажется все-таки болѣе управляемымъ. У многихъ видовъ свѣченіе можетъ происходить и послѣ смерти насѣкомаго, но у самца съ мелькающимъ типомъ свѣченія, свѣтъ дѣлается тогда постояннымъ и менѣе интенсивнымъ, чѣмъ при жизни. Такъ во время поисковъ самокъ *Luciola italica* мы не разъ бывали обмануты постояннымъ слабымъ свѣченіемъ самцовъ, попавшихъ въ паутину, натянутую почти у земли.

Другая группа свѣтящихся жуковъ—„свѣтляки“ тропической Америки, *Pyrophorus*. Эти свѣтляки которыхъ мѣстныя красавицы носятъ въ волосахъ какъ родъ живой драгоценности, принадлежатъ къ сем. *Elatерidae* или шелкуновъ. Они значительно больше, чѣмъ Ивановы червяки, и расположеніе свѣтовыхъ органовъ у нихъ иное. Яснѣе всего замѣтна пара темноватыхъ пятенъ на груди, по одному въ каждомъ заднемъ углу. Если изслѣдовать жука живымъ, то эти пятна, „глазки“, какъ ихъ называютъ, сначала совсѣмъ тусклы и непрозрачны, но какъ только насѣкомое тронуть, они начинаютъ свѣтиться; яркость свѣченія постепенно увеличивается пока не достигнетъ максимума. Свѣченіе этого жука вызывается только нѣкоторыми возбужденіями, напр. держаніемъ въ рукѣ; при ослабленіи возбужденія постепенно убываетъ и свѣтъ.

У этого насѣкомаго при полетѣ свѣтъ виденъ исходящимъ не отъ этихъ глазковъ-пятенъ, но изъ другого свѣтового органа, расположеннаго у основанія абдомена. Этотъ органъ обыкновенно скрытъ между абдоменомъ и грудью, и обнаруживается только при поднятіи элитры, когда абдомень можетъ быть загнуть назадъ. Прерывистый свѣтъ этого органа красноватаго или желтоватаго цвѣта; мельканіе вызывается легкими движеніями абдомена, отчего свѣтъ то появляется, то исчезаетъ. Біологическое значеніе свѣченія у этихъ насѣкомыхъ неясно; нельзя думать въ этомъ случаѣ, что она носитъ какую-либо половую функцію.

Установлено, что личинка и яйца этихъ насѣкомыхъ свѣтятся. Личинка имѣетъ типичную форму, свойственную всему семейству, и живетъ

¹⁾ Изумительно красныя стройные „концерты“ миллионныхъ хоровъ *Luciola* мнѣ пришлось наблюдать въ началѣ мая этого года на Черноморскомъ побережьѣ Кавказа. Ред. В. Б.

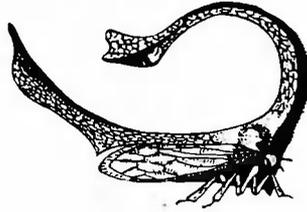
въ гнилыхъ деревьяхъ. У молодыхъ личинокъ свѣтъ исходитъ изъ соединеній головы съ тѣломъ, а позднѣе также изъ соединеній сегментовъ вдоль всего тѣла.

Подводя итоги вышеизложенному, мы видимъ что всѣ свѣтящіяся насѣкомыя относятся къ порядку *Coleoptera* и даже здѣсь почти вполнѣ къ

семейству *Lampyridae*, кромѣ того также у рода шелкуновъ (*Pyroph rus*). У *Lampyridae* свѣтъ играетъ значительную роль въ половой жизни насѣкомаго. Значеніе свѣченія, наблюдаемаго у другихъ свѣтящихся жуковъ, не имѣетъ удовлетворительнаго толкованія.

Перев. съ англ. (изъ „Nature“ 1916)

И. Леонтьевъ.



На острова Малайскаго архипелага, Молукскаго и Ару.

В. А. Караваева.

Окончаніе.

Вскорѣ по нашемъ прибытіи на пароходъ, послѣдній тронулся, и часа черезъ два мы стояли уже на якорѣ въ узкомъ проливѣ между маленькимъ островкомъ *Mieuwen-Eiland* и самой западной оконечностью Явы, образующей здѣсь небольшой полуостровъ съ мысомъ „Ява“. И здѣсь нѣтъ никакихъ жителей, — всюду дикіе первобытные лѣса, но въ противоположность маленькимъ *Prinsen-Eiland* и *Mieuwen-Eiland*, западная оконечность Явы кишмя кишитъ тиграми и носорогами, которые еще опаснѣе первыхъ. Конечно, тутъ много и другихъ млекопитающихъ, изъ которыхъ мы видѣли издали дикихъ быковъ (*Bos sundaicus*) и кабановъ. На яванскомъ берегу виднѣлась большая площадь сорной травы *alang-alang* (*Imperata arundinacea*). Какъ мнѣ сообщили, въ прошломъ году здѣсь была экспедиція, которая, чтобы обезопасить себя отъ тигровъ и носороговъ, устроила грандиозный лѣсной пожаръ. Кстати сказать, эта общераспространенная въ Индонезіи высокая сорная трава, достигающая 1—2 метровъ въ высоту, вырастаетъ всегда на мѣстѣ выжженнаго лѣса. Я слышалъ, что если траву въ періодъ засухи не выжигать снова, то на мѣстѣ ея постепенно снова вырастаетъ лѣсъ, при выжиганіи же травы гибнуть вмѣстѣ съ нею и молодыя деревца, пионеры новообразующагося лѣса.

Къ сожалѣнію, *alang-alang* въ большинствѣ случаевъ выжигаютъ снова и снова, такъ что новаго облѣсанія не происходитъ.

Мы отправились на экскурсію на слѣдующее утро, на этотъ разъ на яванскій бе-



Заросли *alang-alang* (*Imperata arundinacea*) на мѣстѣ выжженнаго лѣса.

регъ. Послѣ усиленнаго напряженія послѣднихъ дней я чувствовалъ порядочную усталость, тѣмъ болѣе, что непосредственно передъ островной поѣздкой получилъ въ Бейтензоргѣ дизентерію. Въ виду этого

обстоятельства я не присоединился къ своимъ спутникамъ, отправившимся по довольно крутому подъему въ густыя джунгли, а ограничился прогулкой съ цѣлью собиранія муравьевъ сначала по зарослямъ alang-alang, а затѣмъ по прилегающей низменной части побережья, поросшаго такими же густыми, почти непролазными джунглями, какъ и остальная часть склона. По возвращеніи всѣхъ на пароходъ, послѣдній двинулся въ обратный путь и, слѣдуя безъ остановокъ, къ слѣдующему утру доставил насъ въ Пріокъ. Почти всю первую половину пути мы шли въ виду Кракатау, знаменитаго своимъ страшнымъ вулканическимъ взрывомъ въ 1883 году, стоившимъ жизни 70.000 человекъ. Недалеко отсюда находится также и мѣсто, гдѣ уничтоженъ въ настоящую войну англичанами германскій крейсеръ „Emden“.

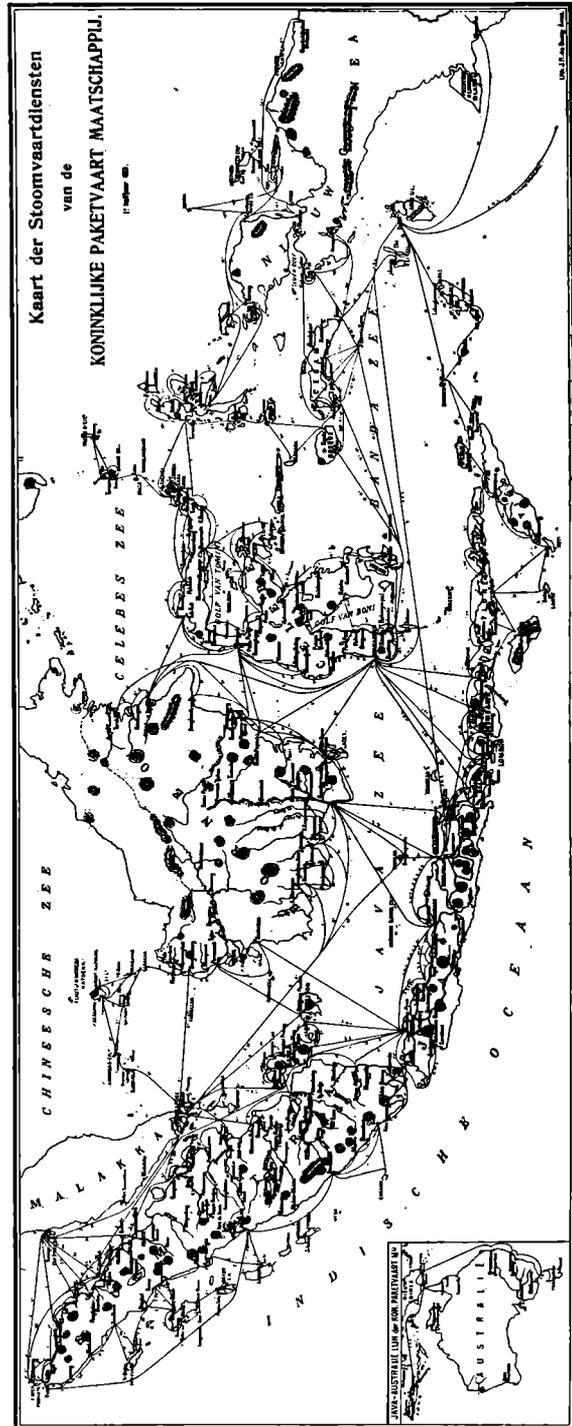
Почти каждому, совершающему переѣзды между островами Инсулинды, приходится пользоваться пароходами *Paketvaart*, такъ какъ 2—3 грязныхъ китайскихъ пароходика или единственный пароходъ *Norddeutscher Lloyd* („*Manila*“), совершающій свой рейсъ разъ въ 2 мѣсяца между Сингапуромъ и Новой Гвинеей, не могутъ идти въ расчетъ. Названное общество, *Koninklijke Paketvaart Maatschappij*, обладаетъ 85-ю большей частью довольно хорошими пароходами, поддерживающими постоянные обязательные рейсы между даже самыми незначительными островами архипелага. Пароходы *Paketvaart*'а ходятъ также и въ Австралію. Насколько обширна и густа сѣть рейсовъ этого общества, наглядно показываетъ карта, прилагаемая къ издаваемому каждое полугодіе росписанію, воспроизводимая мною въ уменьшенномъ видѣ на прилагаемомъ клише. Къ сожалѣнію, цѣны этого общества очень высоки.

Первой моей продолжительной остановкой по пути на востокъ была Амбойна, но, въ виду ограниченности размѣровъ этой статьи, я принужденъ обойти ее молчаніемъ.

Въ Амбойнѣ я познакомился съ нѣмцемъ этнографомъ Мюллеромъ изъ Берлина, который, подобно мнѣ, направлялся на Ару.

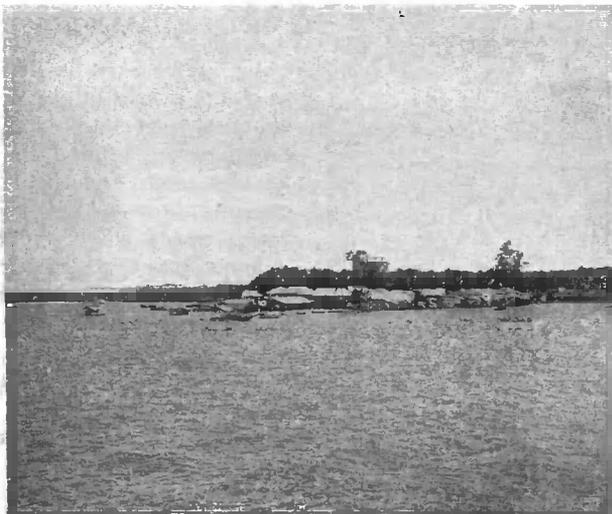
16 февраля, рано утромъ, мы подошли къ Добо, конечному пункту моихъ стремленій на востокъ. Передъ нами виднѣлся низменный берегъ съ плантаціями кокосовыхъ пальмъ, на фонѣ которыхъ выступалъ въ море мысъ, занятый постройками. Это и была столица Ару. Пароходъ становится здѣсь на якорь въ открытомъ морѣ и пассажиры со своимъ багажомъ доставляются на берегъ въ

шлюпкахъ, которыя тащить за собою моторъ. Послѣдній пристаетъ къ маленькой деревян-



Пароходная линія между островами Индо-Австралийской области.

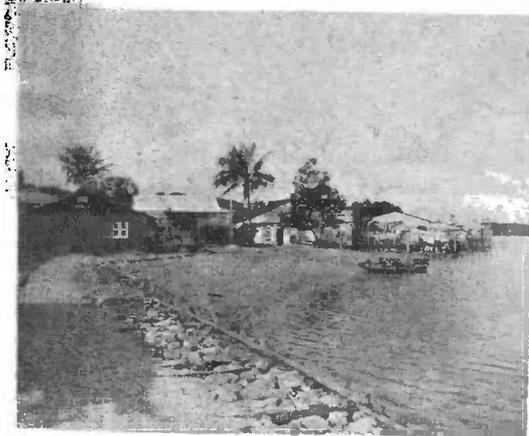
ной пристани, которой оканчивается узкая искусственная насыпь изъ кораллового известняка, вдающаяся въ море. Въ концѣ на-



Видъ на Добо съ парохода.

сыпи, уже на материкѣ, стоитъ громадный таможенный пакгаузъ, какъ и большинство зданій, также крытый волнистымъ желѣзомъ.

Мы съ Мюллеромъ встрѣчены были на берегу всей немногочисленной колоніей Добо съ контролеромъ во главѣ, который послѣ тщетныхъ поисковъ наемнаго помѣщенія предоставилъ въ наше пользованіе строившійся и уже почти оконченный „пассанграханъ“, стоявшій въ нѣкоторомъ отдаленіи у самого берега моря. Такъ называются въ голландскихъ колоніяхъ домики, выстраиваемые въ глуши, назначеніе которыхъ служить пріютомъ для пріѣзжихъ чиновниковъ. Таможенного осмотра нашего багажа, конечно, не было, и мы на шлюпкѣ прямо перевезли его въ пассанграхану. Послѣдній оказался самымъ помѣстительнымъ, чистенькимъ деревяннымъ домикомъ, крытымъ желѣзомъ.



Таможня (слѣва) и Добо.

Кромѣ постелей (у Мюллера былъ еще складной столъ и табуретъ) у насъ никакой мебели не было, но, какъ это обыкновенно бываетъ, намъ немного помогли добрые люди. Мы жили своимъ хозяйствомъ, имѣя значительное количество привезенныхъ консервовъ.

Какъ вѣроятно извѣстно читателю, Добо живетъ торговлей райскими птицами и жемчугомъ, главнымъ образомъ, жемчужинами. Торговля райскими птицами значительно упала, такъ какъ онѣ уже сильно перебиты на архипелагѣ, жемчужный же промыселъ процвѣтаетъ, и въ Добо въ настоящее время, между прочимъ, работаетъ английская компанія, имѣющая два небольшихъ парохода.

Интересно прослѣдить исторію Добо по имѣющимся литературнымъ даннымъ. Во времена Уоллеса это была жалкая деревушка, изображенная имъ на прилагае-

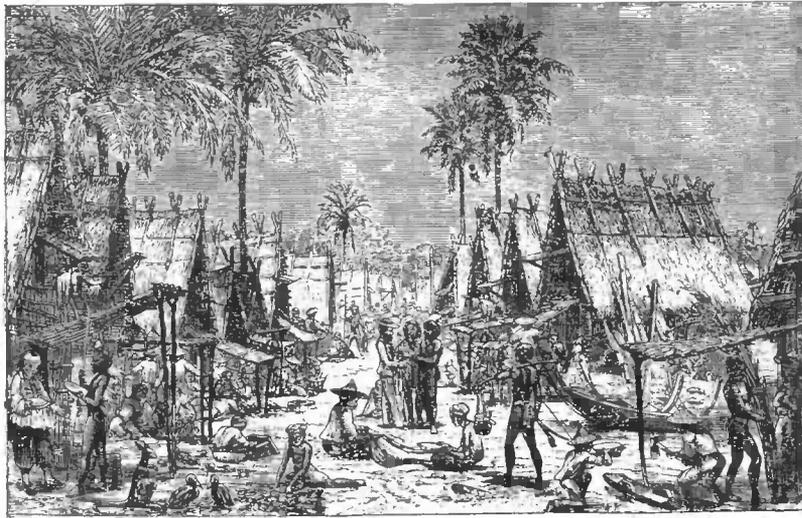


Пассанграханъ въ Добо.

момъ рисункѣ, съ хижинами вполне макассарскаго типа. Она населена была всякимъ сбродомъ, — китайцами, бугисами, церамцами и яванскими метисами, пріѣзжавшими сюда съ опредѣленнымъ намѣреніемъ, какъ они выражались, „дѣлать счастье“, т. е. всѣми доступными способами сколачивать деньгу. Это было вполне анархическое сообщество, которое, однако, уживалось вполне благополучно въ силу сознанія общности своихъ торговыхъ интересовъ.

Нашъ русскій зоологъ Давыдовъ, посѣтившій Аруанскій архипелагъ и въ частности Добо въ 1903 году, засталъ тамъ уже представителя голландской власти—posthouder'а (нѣчто выше почтового чиновника), но власть его была больше номинальной.

Въ этотъ періодъ исторіи Добо тамъ царствовали самыя дикіе инстинкты, разгуль и грабежи и на самого Давыдова совершенно



Добо время Уоллеса.

было ночное нападеніе, только благодаря случайности не окончившееся его смертью. О характеръ построекъ въ Добо Давыдовъ говоритъ мало, но во всякомъ случаѣ изъ его словъ видно, что со времени Уоллеса мѣстечко сдѣлало въ этомъ отношеніи нѣкоторые успѣхи. Постгаудеръ жилъ въ вполне приличномъ домикѣ и, кромѣ того, имѣлись постройки богатаго купца-араба Баадиллы.

Проф. Арнольди, посѣтившій Добо всего спустя 7—8 лѣтъ послѣ Давыдова, засталъ уже третій періодъ его исторіи,—періодъ настоящаго благоустройства. Описаніе Арнольди почти совершенно соотвѣтствуетъ тому, что пришлось видѣть и мнѣ. Онъ уже засталъ здѣсь контролера, полезная дѣятельность котораго, опираясь на присутствіе небольшого отряда солдатъ, сказалась прежде всего въ тотъ, что прежніе „головорѣзы, пираты и мошенники превратились въ порядочныхъ людей“, отрицательныя качества которыхъ попрятались куда-то глубоко. „За зданіемъ таможни возвышались двухъэтажные дома, выстроенные изъ волнистаго желѣза. На верандахъ сидѣли европейцы въ качалкахъ за кофе, въ открытыя окна видна была европейская обстановка дома“. Арнольди засталъ здѣсь также больницу, которую велъ врачъ японецъ съ нѣсколькими сестрами милосердія, также японками. Но все это касается лучшей части мѣстечка, бугисскій же кварталъ, расположенный у западнаго берега, и я за-

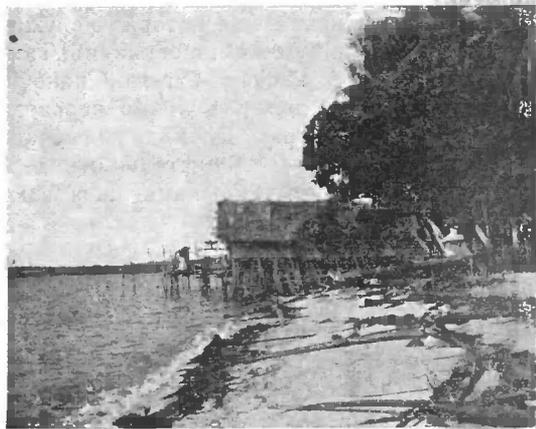
сталъ почти въ томъ же видѣ, въ какомъ онъ былъ во времена Уоллеса. ¹⁾

Въ теченіе всего моего пребыванія на Ару, за очень рѣдкими исключениями, дождь шель ежедневно. Первое время онъ шель преимущественно ночью, но потомъ сталъ часто идти и днемъ, иногда по нѣскольку разъ. Съ утра небо большей частью бывало яснымъ, но не надолго. Скоро на югъ и юго-западъ появлялись кучевыя облака, быстро расплывавшіяся по небу. Нерѣдко ливни отличались чрезвычайной силой и бывали случаи, что они застигали меня въ лѣсу.

Еще нѣсколько словъ о температурѣ. Последней я, къ сожалѣнію, не

измѣрялъ, но все-таки могу сказать, что днемъ бывало довольно жарко. Первую половину ночи я спалъ ничѣмъ не укрытый, вторую же половину оказывалось необходимо укрыться чѣмъ-нибудь легкимъ.

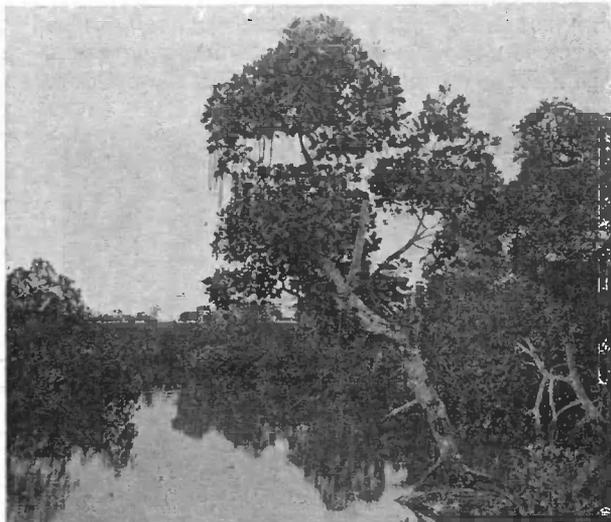
Каждый день я отправлялся на экскурсію въ лѣсъ. Я выходилъ рано утромъ и воз-



Туземная хижина на берегу моря въ Добо.

¹⁾ Въ теченіе моего пребыванія въ Добо сюда прибылъ, между прочимъ, и остался на постоянное жительство кievлянинъ А. Бурмистровъ со своей женой англичанкой. Это—первая женщина европейка, поселившаяся на Ару. Бурмистровъ раньше жилъ долгое время въ Австраліи и на Новой Гвинее. Онъ занимается торговлей райскими птицами и жемчугомъ. Въ Добо, уже послѣ моего отъѣзда, онъ выстроилъ первую на Ару гостиницу.

вращался къ обѣду къ часу. Иногда я ходилъ и вторично послѣ обѣда. Пока со мною былъ Мюллеръ со своими слугами, я бралъ съ собою и Амата, но послѣ отъѣзда Мюллера внутрь Аруанскаго архипелага и на Блакангтану („спина земли“, главнымъ образомъ, восточное побережье архипелага), пришлось оставлять Амата дома для приготовления обѣда и охраны моего имущества, для носки же принадлежностей для сборовъ и большей фотографической камеры я сталъ брать поденно одного мѣстнаго бугиса. Бугисъ былъ очень услужливъ и симпатиченъ, что было особенно пріятно послѣ угрюмаго Амата, и я очень сожалѣлъ, когда онъ, послѣ нѣсколькихъ хожденій въ лѣсъ, неожиданно бросилъ меня. Несмотря на хорошую поденную плату, однообразное хожденіе въ



Rhizophora mucronata съ проросшими плодами, возлѣ Добо.

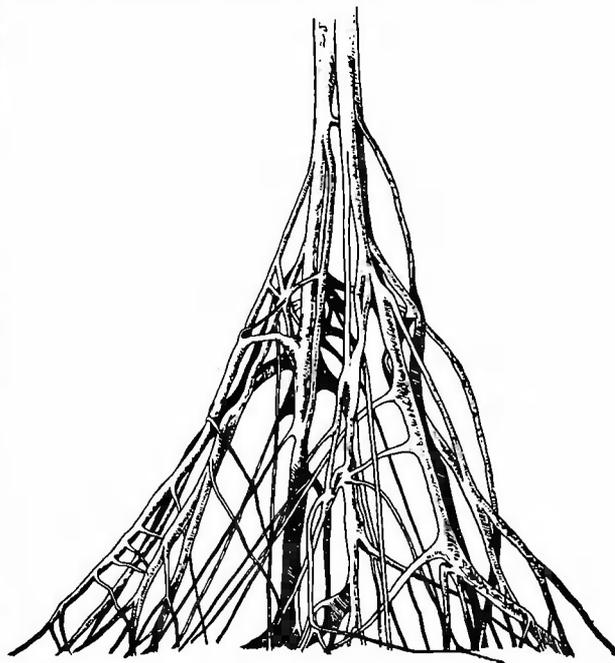


Хижина въ бугисскомъ кварталѣ въ Добо.

лѣсъ надоѣло ему, и однажды, не предупредивъ меня, онъ отправился на рыбную ловлю.

Весь низменный архипелагъ Ару, а въ частности и островъ Ваммаръ, на которомъ расположено Добо, представляетъ собою сплошной лѣсъ. На Ваммарѣ лѣсъ уничтоженъ и уничтожается далѣе подъ жалкія плантаціи, пока только на очень незначительныхъ участкахъ, расположенныхъ ближе къ самому Добо. Лѣсъ состоитъ главнымъ образомъ изъ высокыхъ деревьевъ, въ противоположность Явѣ, съ чрезвычайно рѣдкимъ подлѣскомъ и большей частью такою же рѣдкой наземной растительностью и является поэтому очень удобнымъ для экскурсій. Лѣсъ поражаетъ разнообразіемъ составляющихъ его породъ деревьевъ и громадными размѣрами нѣкоторыхъ изъ нихъ. Чуть не на

каждомъ шагу падаются громадныя фikusы, среди которыхъ обращаютъ на себя вниманіе фikusы-удушители, которые можно наблюдать на различныхъ стадіяхъ обростанія и удушенія другихъ деревьевъ. Я видѣлъ также одинъ экземпляръ фikusа, воздушныя корни котораго, переплетенныя въ видѣ сѣти, образовывали правильный конусъ высотой въ нѣсколько сажень. Попадаютъ также драцены, панданусы, цикасы и громадныя разнообразныя лианы. Тотъ, кому до этого



Воздушныя корни фikusа въ лѣсу на о. Ваммарѣ.

приходилось видѣть только однообразныя лѣса Явы, не можетъ себѣ и представить разнообразія и величія лѣсовъ Ару. Часто



Фигуся-удушитель въ лѣсу о. Ваммара.

приходится видѣть и лежачіе полусгнившіе стволы лѣсныхъ гигантовъ. Дважды, въ совершенно тихую, но мокрую погоду я случайно находился вблизи мѣста паденія такихъ гигантовъ и слышалъ потрясающій происходившій при этомъ грохотъ.

Какъ и всѣ посѣщавшіе Ару, я былъ пораженъ количествомъ и разнообразіемъ птицъ. Ихъ много даже у самаго пассанграhana. Здѣсь можно видѣть цѣлыя стаи пестрыхъ лори, различныхъ голубей, небольшой видъ голубоватаго зимородка, нашихъ куличковъ (*Totanus hypoleucus*) и много дру-



Ліаны въ лѣсу на о. Ваммарѣ.

гихъ птицъ. Въ лѣсу отъ птичьихъ голосовъ прямо стонъ стоитъ. На Ваммарѣ я находилъ, между прочимъ, множество сорныхъ кучъ

большенога *Megapodius dupereyi*, служащихъ ему для вывода птенцовъ. Мнѣ не разъ приносили и самыхъ птицъ. Здѣсь также множество бѣлыхъ какаду *Cacatua triton*. Часто также попадаютъ красивые крупные зимородки *Sauromarptis grayi* съ частью лазуревоголубымъ опереніемъ, охотно питающіеся термитами. Находясь въ этомъ царствѣ птицъ, я не могъ удержаться, чтобы не стрѣлять ихъ и не препарировать хоть въ небольшомъ количествѣ. Сначала я занимался этимъ самъ, а потомъ обучилъ препарированію своего слугу. Изъ млекопитающихъ на Ваммарѣ водятся, между прочимъ, кенгуру, *Macropus bruijnii*. Я не встрѣчалъ ихъ въ лѣсу, но видѣлъ убитыми у туземцевъ охотниковъ. Дикихъ свиней множество, и изрытую ими землю приходится видѣть въ нѣкоторыхъ частяхъ



Гнѣздо термитовъ на деревѣ въ лѣсу на о. Ваммарѣ.

лѣса чуть не на каждомъ шагу, но ихъ самихъ я не встрѣчалъ ни разу.

Въ теченіе моего пребыванія на Ару мнѣ удалось побывать и внутри архипелага, пробывъ нѣсколько дней въ правительственной хижинѣ *gumah commisie* въ деревушкѣ *Landjela* у канала Вателай между островами Воканомъ и Коброромъ. Деревушка состояла всего изъ четырехъ хижинъ туземцевъ. Туда и обратно меня отвезъ находящійся въ распоряженіи контролера пароходикъ „Амбойна“, посланный на Блакантану съ полицейскимъ чиновникомъ съ цѣлью разслѣдованія убійства аруанки, произведеннаго китайцемъ. Со стороны туземцевъ я встрѣтилъ самое предупредительное отношеніе и содѣйствіе въ моихъ сборахъ. Неприятно было только то, что дома я почти ни минуты не могъ оставаться одинъ. Все время почти все мужское населеніе деревушки находи-

лось въ моей хижинѣ и слѣдило за всѣмъ, что я дѣлалъ. Все, даже сниманіе и надѣваніе ботинокъ, представляло для нихъ интересъ, когда же дѣло доходило до препарирования птицъ, то восторгамъ не было предѣла. Какъ извѣстно, аруанцы, стоящіе близко къ папуасамъ, по своему живому и открытому характеру представляютъ рѣзкую противоположность замкнутымъ малайцамъ. Населеніе Ару по своему типу очень неоднородно. Даже въ самой Landjela на ряду съ курчавоволосыми представителями я видѣлъ волнистоволосыхъ. Среди женщинъ этого послѣдняго типа встрѣчаются настоящія красавицы. Мужчины ходятъ большей частью совершенно голыми, съ однимъ „пояскомъ стыдливости“, а женщины прикрываютъ только нижнюю половину тѣла клѣтчатымъ пестрымъ саронгомъ. Кофейнаго цвѣта худощавое тѣло того и другого пола отличается своей стройностью и красотой.

На островѣ Коборѣ чаще встрѣчаются и райскія птицы (*Paradisea apoda*), но для красиваго брачнаго оперенія самцовъ сезонъ еще не наступалъ. Совершенно случайно я застрѣлилъ самку этой птицы. Истиннымъ бѣдствіемъ Landjela были для меня „песочныя мухи“ („sand flies“ англичанъ), которыхъ нѣтъ на Ваммарѣ¹.) Это—мельчайшія свѣтло-бурыя мушки, нападающія на чело-вѣка, главнымъ образомъ, въ лѣсу и притомъ нападающія, главнымъ образомъ, на ноги,

забираясь подъ бѣлье. Ужаленія ихъ совершенно неощутимы, но зато тѣмъ большія страданія наступаютъ потомъ. Ужаленное мѣсто вспухаетъ, краснѣетъ и чешется. Отъ чесанія трудно воздержаться, между тѣмъ въ результатъ опухоль раскрывавливается и заживаетъ съ величайшимъ трудомъ. На одной опухоли вслѣдствіе новаго ужаленія появляется вторая—и такъ далѣе, такъ что поверхность кожи принимаетъ видъ, подобный цвѣтной капустѣ. Опухоль спадаетъ дней черезъ десять, но кожа еще долго остается раскрывавленной. Мѣста укуса въ видѣ слабо пигментированныхъ пятенъ сохранились на моихъ ногахъ около двухъ лѣтъ. Въ свое время Уоллесъ приблизительно въ той же мѣстности также пострадалъ отъ песочныхъ мухъ, притомъ еще болѣе, чѣмъ я, такъ какъ онъ оставался здѣсь болѣе продолжительное время. Несмотря на его терпѣніе, и онъ вынужденъ былъ бѣжать отсюда на Ваммаръ. Къ счастью сезонъ песочныхъ мухъ продолжается не круглый годъ.

Въ Landjela я купилъ пойманную туземцемъ крупную сѣрую самку кускуса (*Phalanger orientalis*) съ дѣтенышемъ, которую мечталъ довести живою хоть до Бейтензорга. Къ моему огорченію это симпатичное животное еще въ Добо заболѣло дизентеріей и погибло, а потомъ погибло и дѣтенышъ, котораго я пытался выкормить разбавленнымъ консервированнымъ молокомъ.



НАУЧНЫЯ НОВОСТИ И ЗАМѢТКИ.

ФОТОГРАФІЯ.

Фотографическая съемка при воздушныхъ развѣдкахъ. Примѣненіе фотографіи къ топографической съемкѣ мѣстности, такъ называемая *фотограммометрія*, насчитываетъ за собою уже нѣсколько десятилѣтій и, въ настоящее время, является очень хорошо разработанной главой геодезій. Этотъ методъ оказался особенно пригоднымъ при съемкѣ горныхъ мѣстностей, а за послѣдніе годы, съ развитіемъ воздухоплаванія, получилъ новыя и чрезвычайно важныя приложенія къ производству воздушныхъ съемокъ.

¹) Наиболее извѣстная „песочная“ муха принадлежитъ къ роду *Phlebotomus*. Принадлежатъ ли къ нему и аруанскія мухи,—неизвѣстно, такъ какъ послѣднихъ еще никто не изслѣдовалъ.

Какъ и при всякой топографической съемкѣ вся совокупность работъ здѣсь раздѣляется на 2 стадіи: собственно съемку и обработку полученныхъ результатовъ.

Для производства съемки особенно удобной оказывается австрійская многократная камера Шеймпфуга, изображенная на рис. 1. Этотъ приборъ состоитъ изъ одной центральной камеры, монтированной горизонтально, и нѣсколькихъ боковыхъ наклонныхъ камеръ, симметрично расположенныхъ вокругъ центральной. Такимъ расположеніемъ камеръ достигается значительное расширеніе поля зрѣнія, какъ это видно изъ схематическаго рис. 2. Совокупность снимковъ, сдѣланныхъ многократной камерой, показана на рис. 3.

При такомъ фотографированіи только центральная камера даетъ правильное, неискаженное изображеніе. Въ наклонныхъ же камерахъ непременно получаются перспективныя искаженія, которыя могутъ

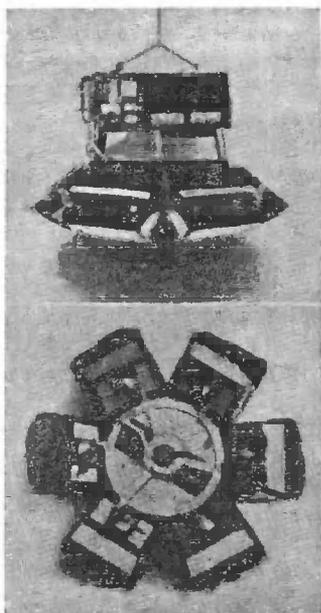


Рис. 1. Многократная камера Шеймпфлуга для производства воздушной съемки.

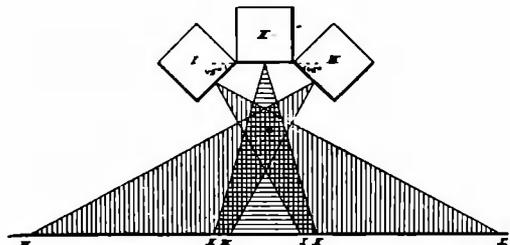


Рис. 2. Наложение полей зрѣнія центральной и боковых камеръ.

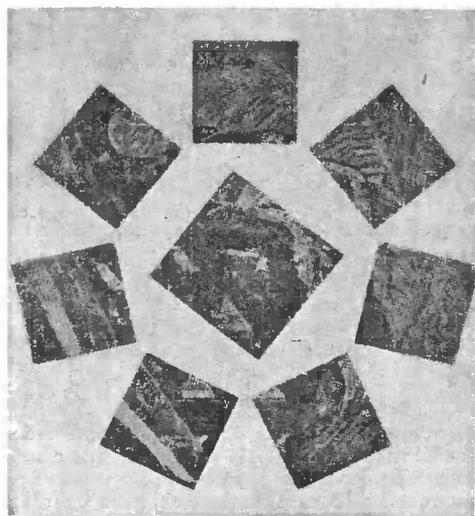


Рис. 3. Совокупность изображений, получаемых многократной камерой.

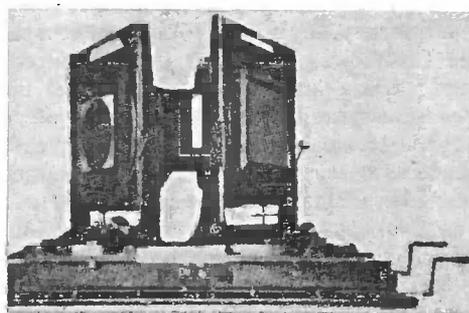


Рис. 4. Выпрямляющая камера Шеймпфлуга.



Рис. 5. Комбинация центрального и выпрямленных боковых изображений.

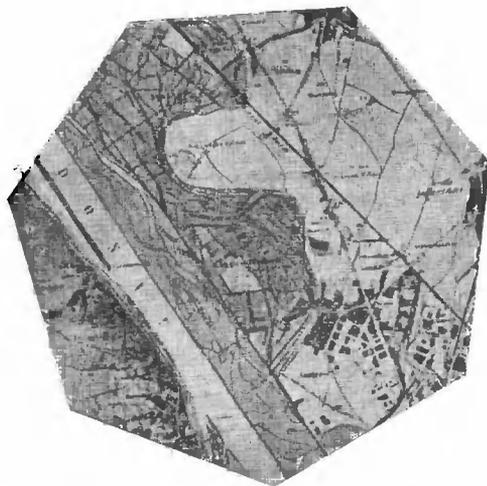


Рис. 6. Карта участка местности, изображенного на рис. 5.

быть исправлены при помощи выпрямляющей камеры того же Шеймпфуга (рис. 4). Последняя представляет собою репродукционную камеру, задняя доска которой может вращаться и около горизонтальной и около вертикальной оси. Пользуясь выпрямляющей камерой, можно исказить правильное и, наоборот, исправить искаженное изображение. Если исправить этим способом боковую изображения рис. 3 и скомбинировать их с центральным изображением, то получится картина местности, приведенная на рис. 5.

Карта снятого участка в том же масштабѣ дана для сравнения на рис. 6.

Быстрота съемки, простота обработки и точность полученных результатов дѣлаютъ этотъ методъ чрезвычайно цѣннымъ и удобнымъ.

Б. Швецовъ.



ГЕОЛОГИЯ И МИНЕРАЛОГИЯ.

Асбестовые „коконы“. Большинству извѣстенъ тотъ нѣжно волокнистый минералъ, который подъ именемъ асбеста имѣетъ широкое примѣненіе въ технику, частью какъ изоляціонный матеріалъ, частью какъ вещество, волокна котораго, благодаря ихъ трудной плавкости, могутъ служить для огнестойкой пряжи. Этотъ волокнистый минералъ, дающій въ нѣкоторыхъ мѣсторожденіяхъ тонкое, мяг-

свернутое волокно разѣ въ 10 длиннѣе, чѣмъ параллельныя нити асбеста. Аналогичныя образования встрѣчены были не только въ итальянскомъ асбестѣ, но извѣстны и изъ Швейцарскихъ мѣсторожденій и особенно на Уралѣ, гдѣ въ районѣ асбестовыхъ копей, около Баженова, близъ Екатеринбургa, встрѣчены были очень большіе коконы, изображенные на прилагаемыхъ рисункахъ. На рис. 1 въ уменьшенномъ въ 4 раза видѣ дана фотографія одного образца изъ Минералогическаго Музея Академіи Наукъ, на которой виденъ свободно лежащій въ гладкомъ гнѣздышкѣ коконъ асбеста. То же самое можно видѣть и на рис. 2, гдѣ справа замѣчается вздутые асбестовыхъ (хризотиловыхъ) волоконъ вокруг лежащаго внутри кокона или „пульки“, какъ ихъ называютъ рабочіе на Уралѣ. Строчіе такого кокона нѣсколько иное, чѣмъ на образцахъ изъ Италіи, такъ какъ онъ состоитъ не изъ волоконъ, а изъ ряда пленокъ, которыя наподобіе луковицы обрастаютъ другъ друга. Иногда въ серединѣ такой луковицы можно подмѣтить пленчатую нить, которая, какъ корешокъ сѣмени, связываетъ коконъ съ остальной массой асбеста.

Происхожденіе этихъ коконовъ до сихъ поръ еще не разгадано, но, несомнѣнно, представляетъ собой одно изъ своеобразныхъ проявленій роста кристалловъ и тѣхъ капиллярныхъ силъ, которыя столь сильно сказываются при кристаллизаціи волокнистыхъ или пленчатыхъ веществъ.

А. Ферсманъ.

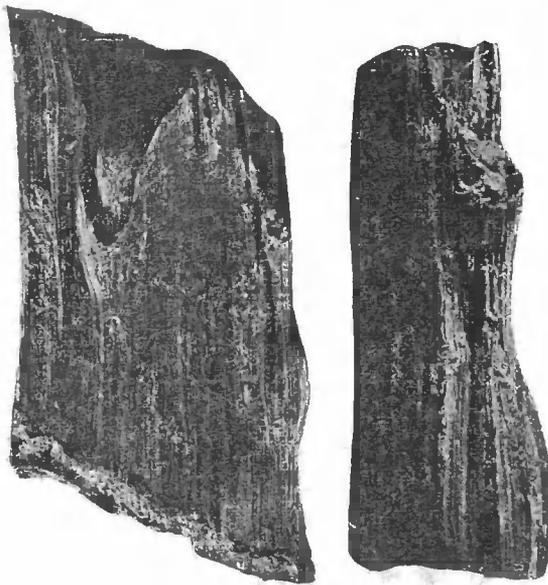


Рис. 1.

Рис. 2.

кое и довольно прочное волокно, длиною до 6 вершковъ, уже давно получилъ рядъ примѣненій, и совершенно независимо въ Италіи и у насъ на Уралѣ въ началѣ XVIII столѣтія возникло искусство ткать изъ него рукавицы, чулки, грубое полотно или же крутить и свивать веревки и т. д. При этомъ особое искусство было достигнуто итальянской *Перметти*, которая умѣла извлечь и использовать волокна камня особыми способами. Уже ею было обращено особое вниманіе на то, что внутри массы волокнистаго минерала могутъ попадаться зерна, наподобіе „коконовъ“, изъ которыхъ можно развернуть

Сурьма въ Китаѣ. Въ настоящее время сурьма является однимъ изъ тѣхъ металловъ, на которые обращено вниманіе всѣхъ воюющихъ странъ. Въ мирное время она употреблялась, главнымъ образомъ, для разнообразныхъ сплавовъ, среди которыхъ первое мѣсто занимаетъ типографскій металлъ.

Въ военномъ дѣлѣ металлическая сурьма идетъ по преимуществу для изготовленія шрапнельныхъ пуль; трехсѣрнистая сурьма примѣняется въ смѣси съ бертолетовой солью и гремучей ртутью для начинки капсулей и запальныхъ трубокъ для артиллерійскихъ орудій, а также для освѣтительныхъ ракетъ. Въ виду огромнаго значенія этого металла въ современной технике небезинтересно познакомиться съ самыми крупными мѣсторожденіями сурьмы, среди которыхъ южный Китай уже много лѣтъ извѣстенъ, какъ главный поставщикъ сурьмы для міроваго рынка.

Самыя значительныя мѣсторожденія сурьмяныхъ минераловъ находятся въ Хупанской провинціи въ окрестности г. Хсинъ-хуа. Здѣсь извѣстны громадныя залежи сурьмянаго блеска, отличающагося превосходными качествами и значительной чистотой.

Жилы, карманы и пропластки антимонита находятся въ каменноугольныхъ доломитизированныхъ известнякахъ и приурочены къ линиямъ сбросовъ.

Замѣчательно, что въ окрестностяхъ совершенно не обнаружено выходовъ изверженныхъ породъ: это указываетъ, что газовыя эманации, выдѣляющіяся при медленномъ застываніи магмы, могутъ оказывать иногда вліяніе на весьма значительныя разстоянія.

Разработка ведется самымъ примитивнымъ образомъ: штольни представляютъ собой совершенно неправильной формы пустоты въ известнякѣ и ничѣмъ не крѣпятся. Атмосфера, въ виду отсутствія вентиляции, насыщена пороховымъ дымомъ, парами раскаленной руды газомъ масляныхъ лампъ. Руда, доставленная на поверхность, сортируется вручную, при чемъ содержаніе сурьмы доводится до 66% (теоретически въ Sb_2S_3 , 71,43%). Нѣсколько тысячъ тоннъ руды вывозится за границу, но главнымъ предметомъ вывоза

служить антимоніемъ, т.-е. обожженная руда 1) и металлическая сурьма, известная у дрогистовъ подъ именемъ „regulus antimonii“. Вывозятся также и огарки, содержащіе свинецъ, мѣдь и цинкъ.

За послѣдніе годы черезъ южно-китайскіе порты были вывезены слѣдующія количества руды, антимонія и металла въ тоннахъ:

	1911	1912	1913	1914
Антимоній	6472	6816	13197	16137
Руда.....	—	—	—	} 4837
Огарки...	—	—	—	

Въ связи съ войной спросъ на сурьму значительно возросъ и вывозъ достигъ въ 1915 году 40000 тоннъ.

В. Сырономскій.

Пирофорные сплавы элементовъ рѣдкихъ земель. Всѣмъ извѣстны столь распространенныя за послѣдніе годы бензиновые зажигательницы, но мало кто задумывался надъ вопросомъ: изъ чего состоитъ та масса, называемая въ общепитіи „кремнемъ“, которая при треніи стального колесика или стерженька даетъ снопы яркихъ искръ, зажигающихъ пары бензина?

Отвѣтъ является довольно неожиданнымъ: въ составъ этой массы существенной частью входитъ металлическій церій, металл, который по укоренившимся, но совершенно неосновательнымъ взглядамъ считается необычайно рѣдкимъ. Входя въ составъ распространеннаго въ земной корѣ минерала монацита, фосфорнокислой соли торія, церія и группы родственныхъ ему элементовъ *рѣдкихъ земель* (название, сохранившее скорѣе историческое, чѣмъ реальное значение): *лантана, празеодима, иттрия*, и нѣкоторыхъ другихъ, церій является довольно обычнымъ элементомъ въ экономіи природы.

Значительное примѣненіе торія въ промышленности при производствѣ Ауэровскихъ сѣтокъ для газовыхъ горѣлокъ подняло вопросъ о целесообразномъ использованіи побочныхъ продуктовъ, главнымъ образомъ церія, остающагося при добычѣ торія изъ монацита, въ которомъ содержится лишь около 15% окисловъ торія, а остальное приходится на окислы церія и остальные элементы церовой группы.

Въ настоящее время этотъ вопросъ отчасти разрѣшенъ примѣненіемъ этихъ металловъ для изготовленія пирофорныхъ сплавовъ.

Въ 1904 г. Ауэр фонъ Вельсбахъ, изобрѣтатель газовой горѣлки, получившей его имя, много работавшій надъ химіей элементовъ группы рѣдкихъ земель, при попыткѣ получить металлическій церій путемъ электролиза изъ расплавленной хлористой соли, получилъ на желѣзномъ катодѣ сплавъ церія съ желѣзомъ, обладающій пирофорными свойствами, т.-е. способностью при треніи или ударѣ о какой-либо твердый предметъ издавать яркія искры. Вслѣдъ за этимъ выяснилось, что сплавы церія и родственныхъ ему элементовъ съ большинствомъ другихъ металловъ, какъ то съ оловомъ, алюминіемъ, марганцемъ, магніемъ и т. д., также являются пирофорными. Было предложено много рецептовъ подобныхъ сплавовъ, взято множество патентовъ и скорѣе развились, главнымъ образомъ въ Австріи, громадное

производство бензиновыхъ зажигательницъ, которыя за послѣдніе годы передъ войной грозили совершенно вытѣснить спички.

Всѣ пирофорные сплавы содержатъ значительное (около 70%) количество церія. Ниже приведенъ химическій составъ нѣкоторыхъ изъ нихъ:

Ауэровский металлъ № 1	церія 70%	желѣза 30%
Составъ Гюбера	88%	алюминія 12%
Гирша	70%	олова 30%

Ауэръ предложилъ прессовать металлическій церій подъ громаднымъ давленіемъ, доходящимъ до 25.000 килограммовъ на квадратный сантим., и нагревать получившуюся массу до темно-краснаго каленія въ равномъ ей по объему количествѣ воздуха.

Полученное такимъ образомъ вещество обладаетъ громадной пирофорностью. Гюберъ замѣтилъ, что, если пирофорный сплавъ нагревать въ струѣ водорода при 500°—600°, то пирофорность значительно увеличивается. Наконецъ, въ послѣднее время Гюрманъ предложилъ къ сплаву марганца и сурьмы, пирофорныя свойства котораго были извѣстны уже довольно давно, но не могли найти практическаго примѣненія, прибавлять всего около 5% церія, отчего пирофорность увеличивается настолько, что этотъ сплавъ можетъ замѣнить другіе, болѣе дорогіе вслѣдствіе высокаго содержанія церія.

Причина, обуславливающая явленія пирофорности, еще не выяснена съ достаточной достовѣрностью. Было предложено нѣсколько объясненій этого явленія. Ауэръ и его ученики полагаютъ, что при сплавленіи металловъ церовой группы образуются особыя пирофорныя неокислы или нитриды.

Совершенно другое объясненіе даетъ Гиршъ въ своей интересной работѣ надъ полученіемъ металлическаго церія и его сплавовъ.

Изучая свойства полученнаго имъ чистаго металлическаго церія, Гиршъ отмѣчаетъ его значительную мягкость и ковкость. Поэтому при треніи или ударѣ отъ него не могутъ отлетѣть маленькія частицы, которыя, сгорая въ окисъ церія, образуютъ цѣлый потокъ яркихъ искръ. Получившіеся же сплавы бываютъ обычно твердыми и хрупкими; въ этомъ случаѣ отдѣленіе частичекъ происходитъ очень легко и повышенія температуры при треніи достаточно, чтобы воспламенить раздробленный металлическій церій, загорающійся при сравнительно низкой температурѣ 160° С.

В. Сырономскій.

Опредѣленіе драгоцѣнныхъ камней посредствомъ микроспектроскопа. Приборъ, конструированный Е. Т. Wherry для этой цѣли, состоитъ изъ бинокулярнаго микроскопа Круша, снабженнаго объективомъ въ 37 мм., въ правой половинѣ спектральнымъ окуляромъ Абба-Цейса, а въ лѣвой обыкновеннымъ окуляромъ съ небольшимъ увеличеніемъ, на нижней линзѣ котораго отмѣчено мѣсто, на которое падаетъ изображеніе зерна минерала, когда оно видимо черезъ щель спектроскопа. Для освѣщенія бѣлый свѣтъ, даваемый калильной горѣлкой, окруженной черной трубкой, предпочтительнѣе солнечному свѣту.

Для разсматриванія драгоцѣнныхъ камней какъ въ оправѣ, такъ и безъ послѣдней нужно сосредоточить свѣтъ со стороны посредствомъ чечевицы или параболическаго зеркала. Камень долженъ быть прозрачнымъ или достаточно просвѣчивающимъ, такъ какъ свѣтъ долженъ проникать въ него достаточно глубоко, чтобы произошло поглощеніе цвѣтовъ.

Безцвѣтные драгоцѣнные камни даютъ сплошной спектръ, тогда какъ въ минералахъ окрашенныхъ

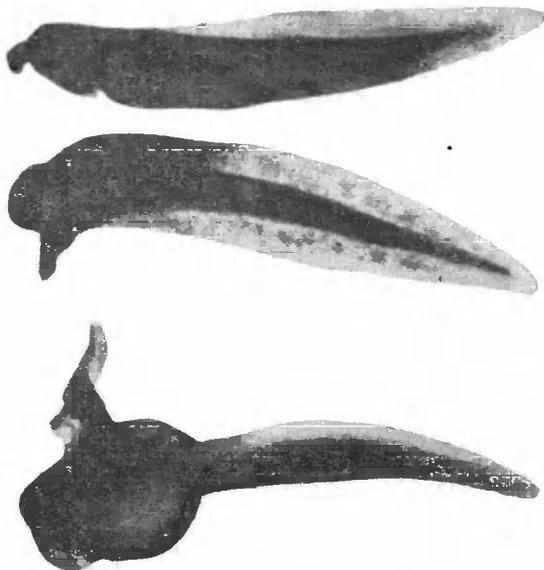
1) Составъ „антимонія“ по анализу Шеллера (Bull. Inst. Min. and Metall. 1916) слѣдующій: Sb—7,60, S—21,60; Fe—0,82, As, Cu, Zn, Pb—0,16; нерастворимый остатокъ 0,41, сумма 94, 59. Слишкомъ малую цифру суммы Шеллеръ объясняетъ присутствіемъ кислорода въ видѣ Sb₂O₃, а также присутствіемъ металлической сурьмы, которая образуется въ небольшомъ количествѣ.

лучи известнаго цвѣта поглощаются и въ спектрѣ появляются темныя линіи, характерныя для даннаго вещества. Если окрашивающія вещества различныхъ драгоценныхъ камней известны, то въ сомнительномъ камнѣ, разсматриваемомъ въ микроспектроскопѣ, сразу обнаружится присутствие или отсутствіе соответствующаго окрашивающагося вещества. Е. Т. Wherry нашель, что этотъ способъ годится для изслѣдованія рубиновъ, сапфировъ и изумрудовъ и для извлеченія корунда, циркона и граната изъ шлиховъ. (Scientif. Americ., № 2089, 1916). В. О.



ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ БИОЛОГІЯ.

Вліяніе центробѣжной силы на развитіе амфибій. Что центробѣжная сила высокой интенсивности, дѣйствуя болѣе или менѣе продолжительно на развивающихся зародышей, должна отозваться на нихъ губительно и привести къ образованію уродствъ, представляется намъ заранѣе несомнѣн-



Различныя формы хвостобразныхъ придатковъ на разныхъ мѣстахъ тѣла головастика.

нымъ. Опыты Моргана уже давно показали, что въ богатыхъ желткомъ яйцахъ амфибій при центрифугированіи происходитъ перемѣщеніе матеріала. Нельзя ли такимъ путемъ перемѣстить тѣ или иные зачатки (соотвѣств. клѣтки) въ дробящемся яйцѣ, чтобы получить у зародыша перемѣщеніе соответствующихъ органовъ? На этотъ вопросъ отвѣтить заранѣе невозможно, такъ какъ по отношенію ко многимъ случаямъ эксперименты позволяютъ утверждать, что свойства blastomerovъ на раннихъ стадіяхъ развитія опредѣляются не ихъ внутреннимъ строеніемъ, а тѣмъ положеніемъ, которое они занимаютъ въ дробящемся яйцѣ среди другихъ blastomerovъ.

Американскіе изслѣдователи Банта и Гортнеръ ¹⁾ поставили своей задачей освѣтить эту проблему по отношенію къ амфибійамъ. Они употребляли центро-

бѣжную силу разной интенсивности: въ 1700, 1350 и 180 эквивалентовъ земнаго притяженія и подвергали яйца *Rana sylvatica* центрифугированію въ теченіе отъ 1½ до 10 мин. Наиболѣе опредѣленные и сравнимые результаты получились отъ дѣйствія слабого центрифугированія, такъ какъ высшее напряженіе убивало яйца или останавливало ихъ развитіе. Дѣйствіе на самыя раннія стадіи отъ момента оплодотворенія до 8 blastomerovъ даже при слабомъ напряженіи также приостанавливало развитіе; нѣсколько болѣе позднія стадіи (до 400 blastomerovъ) развивались послѣ центрифугированія, но съ характернымъ уродствомъ: раздвоеніемъ хвоста (*spina bifida*). Болѣе позднія стадіи до начала гаструляціи выдерживали лучше и никакихъ аномалій не давали. Но если центрифугировать гаструлы, то получается опять аномалія, однако совершенно новая: хвосты остаются нерасщепленными, но въ разныхъ мѣстахъ зародыша черезъ нѣкоторое время появляются хвостобразные придатки. Если эти придатки развиваются въ области туловища, то заходящія въ нихъ мускулы подвергаются сегментации; если же они возникаютъ на переднемъ концѣ головы, то остаются безъ мускуловъ и теряютъ сходство съ хвостомъ. Авторы связываютъ хвостобразные придатки по происхожденію со *spina bifida*, и полагаютъ, что при дѣйствіи центробѣжной силы на гаструлу потенциальные зачатки хвоста внутри еще не обнаруживающаго никакой дифференцировки паробразнаго яйца отрываются и переносятся на новое мѣсто.

Н. К.

Поль партеногенетическихъ лягушекъ. Для пчелъ можетъ считаться установленнымъ, что поль развивающагося зародыша опредѣляется оплодотвореніемъ: изъ оплодотвореннаго яйца развивается самка (рабочая пчела или царица), изъ неоплодотвореннаго—самецъ (трутень). Весьма вѣроятно, что и у многихъ другихъ насѣкомыхъ (различные виды пчелъ, осы, муравьи), а также у нѣкоторыхъ коловратокъ и др. мужской поль опредѣляется отсутствіемъ оплодотворенія, партеногенезомъ. Въ настоящее время мы умѣемъ вызывать партеногенетическое развитіе яицъ многихъ животныхъ—морскіе ежи и другія морскія безпозвоночныя, нѣкоторыя насѣкомыя, рыбы, лягушки—искусственными путями: химическими или механическими воздѣйствіями. Для морскихъ ежей Делажу удалось доказать, что возбужденныя къ развитію искусственнымъ путемъ неоплодотворенныя яйца морского ежа въ тѣхъ случаяхъ, когда удается прослѣдить ихъ дальнѣйшее развитіе, всегда даютъ самцовъ ¹⁾. Въ засѣданіи Національной Академіи Наукъ въ Вашингтонѣ 15 іюня с. г. интересное сообщеніе по этому вопросу сдѣлалъ Жакъ Лѣбъ. Ему удалось, вызвавши искусственнымъ путемъ дѣвственное развитіе яицъ лягушки, довести шесть развившихся изъ такихъ яицъ головастиковъ до половой зрѣлости: двѣ лягушки—вскрытыя одна на десятомъ, другая на тринадцатомъ мѣсяцѣ, оказались самцами.

Хромосомная теорія опредѣленія пола (см. указанную статью В. М. Шимкевича) утверждаетъ, что въ нормальныхъ оплодотворенныхъ яйцахъ мужской поль опредѣляется обычно недостаткомъ особой дополнительной хромосомы въ оплодотворившемъ яйцѣ сперматозондѣ. Фактъ развитія мужского пола въ результатѣ естественнаго и искусственнаго партеногенеза какъ будто также говоритъ за то, что развитіе мужского

¹⁾ См. статью проф. В. М. Шимкевича въ январской и февральской книжкахъ „Природы“ за 1915-ый годъ: „Опредѣленіе пола у животныхъ“.

¹⁾ Journal of experim. Zoölogy. Vol. 18, № 3.

пола опредѣляется недостаткомъ какого то вещества, которое должно быть внесено сперматозоидомъ для развитія женскаго пола.

Н. К.



ЭВОЛЮЦИОННОЕ УЧЕНИЕ.

Флора Цейлона и эволюціонная теорія.

Въ Phil. Trans. Roy. Soc. London, Vol. 206, напечатана работа Виллиса о флорѣ о. Цейлона. Этой работѣ посвящаетъ критическую статью де Фризь въ журналѣ Science (№ 1118, июнь 1916). Островная флора должна носить различный характеръ въ зависимости отъ того, происходятъ ли новые виды путемъ накопленія естественнымъ подборомъ мелкихъ приспособительныхъ признаковъ или путемъ внезапнаго возникновенія новыхъ формъ—мутаций, отличія которыхъ, какъ бы рѣзки они ни были, могутъ не имѣть никакого биологическаго значенія. Виллисъ, на основаніи состава цейлонской флоры, приходитъ къ послѣднему выводу, а потому и понятенъ тотъ интересъ, съ которымъ отнесся къ его работѣ творецъ мутаціонной теоріи.

Цейлонъ—небольшой, сравнительно островъ, а потому естественно, что его флора уже давно тщательно изучена, и Виллису пришлось заняться лишь изученіемъ распространенія ранѣе установленныхъ видовъ. Здѣсь найдено всего 2809 видовъ, изъ которыхъ 809 эндемичны, т. е. принадлежатъ исключительно этому острову. Эти виды относятся къ 1027 родамъ, изъ которыхъ 32 рода эндемичны; изъ 149 семействъ эндемичными являются шесть. Между эндемичными родами 17 представлены каждый только однимъ видомъ, четыре—двумя или тремя видами и только два рода—большимъ числомъ видовъ. Эти два рода—*Doona* съ 11-ю и *Stemonopogon* съ 15 видами; почти всѣ они—очень рѣдкія формы, однако съ ясными видовыми признаками. Повидимому, они возникли путемъ одновременнаго взрыва, давашаго всѣ новыя формы сразу.

Какъ правило, всѣ вообще эндемичные виды рѣдки и даже очень рѣдки. Болѣе сотни изъ нихъ ограничены одной горной вершиной. Многие изъ нихъ встрѣчаются лишь въ нѣсколькихъ—около десятка—экземпляровъ, и мѣсто, гдѣ они растутъ теперь, таково, что нельзя предполагать ихъ большую распространенность и въ прежнее время. Конечно, они возникли тамъ, гдѣ находятся теперь. И тѣмъ не менѣе это—хорошо выраженные Линеевскіе виды, и признаны всѣми цейлонскими флористами. Отличія ихъ отъ другихъ видовъ нерѣдко очень крупны.

Чтобы дать болѣе точное представленіе о распространенности видовъ на о. Цейлонѣ, Виллисъ раздѣляетъ ихъ на шесть группъ, каждую изъ которыхъ обозначаетъ опредѣленной формой: весьма обычныя для о. Цейлона = 1; обычные = 2; довольно обычные = 3; довольно рѣдкіе = 4; рѣдкіе = 5; весьма рѣдкіе = 6. Съ номерами группъ авторъ обращается какъ съ числами и складываетъ ихъ для полученія „средняго коэффициента общности“. Въ результатъ онъ даетъ слѣдующую таблицу, въ которой первый столбецъ цифръ обозначаетъ число видовъ, а второй—среднюю „общность“ этихъ видовъ на Цейлонѣ, выведенную изъ принятой авторомъ нумераціи.

Средняя общность всѣхъ видовъ	2809 — 3,5
Виды, встрѣчающіеся и за предѣлами о. Цейлона и Индостана	1508 — 3,0
Виды, принадлежащія только о. Цейлону и Индостану	492 — 3,5
Виды, эндемичныя для о. Цейлона	809 — 4,3

Виды 23-хъ эндемичныхъ родовъ	52 — 4,5
Виды эндемичнаго рода <i>Doona</i>	11 — 4,6
Виды эндемичнаго рода <i>Stemonopogon</i>	15 — 5,4

Такимъ образомъ виды съ наиболѣе широкимъ географическимъ распространеніемъ являются и на Цейлонѣ наиболѣе обычными, виды, ограниченные только Цейлономъ и Индией, занимаютъ среднее мѣсто, болѣе рѣдкими являются эндемичныя для Цейлона виды, въ особенности принадлежащія къ эндемичнымъ родамъ; наконецъ, бѣднѣе всѣхъ особями и рѣже всѣхъ другихъ встрѣчаются виды, принадлежащія къ двумъ эндемичнымъ родамъ, наиболѣе богатымъ видами.

Если бы эндемичные виды произошли путемъ естественнаго подбора мельчайшихъ измѣненій, приспособительныхъ къ мѣстнымъ условіямъ, то они должны были бы оказаться лучше приспособленными къ этимъ условіямъ, чѣмъ родоначальные виды. Въ борьбѣ за существованіе родоначальные виды, пришедшіе на Цейлонъ изъ другихъ мѣстъ, должны были бы или совсѣмъ исчезнуть изъ флоры острова, или во всякомъ случаѣ уступить здѣсь первенство лучше приспособленнымъ мѣстнымъ видамъ. Однако, таблица Виллиса показываетъ совершенно обратное.

Не можетъ быть сомнѣнія въ томъ, что времени для разселенія мѣстныхъ видовъ было вполне достаточно. Это доказывается скоростью, съ которой могутъ распространяться здѣсь виды, занесенныя сюда недавно человѣкомъ. Такъ, одно изъ сложноцвѣтныхъ, *Tithonia diversifolia*, было занесено на о. Цейлонъ въ 1866 году и уже въ 1900 году стало весьма обычнымъ повсюду растеніемъ. А изъ 809 эндемичныхъ видовъ только 90 успѣли стать обычными (группа 2 по Виллису) и только 19—весьма обычными (группа 1), остальные остались рѣдкими. Если они не смогли побѣдить своихъ родичей и распространиться на болѣе широкія пространства, то ясно, что они вовсе не приспособлены къ мѣстнымъ условіямъ и во всякомъ случаѣ не болѣе приспособлены, чѣмъ тѣ виды, отъ которыхъ они произошли.

Де Фризь съ удовлетвореніемъ подчеркиваетъ выводъ Виллиса, что собранные имъ факты говорятъ противъ гипотезы медленной эволюціи путемъ мелкихъ и почти незамѣтныхъ измѣненій и въ пользу мутаціонной теоріи.

Де Фризь отмѣчаетъ еще одинъ выводъ изъ работы Виллиса. Обыкновенно принимаютъ, что мутации должны быть по необходимости очень незначительны, при чемъ сразу подвергается измѣненію только одинъ наследственный факторъ (генъ). Это утвержденіе представляется совершенно излишнимъ барьеромъ для теоріи мутаций, и авторъ замѣняетъ его гипотезой, что никакое видовое измѣненіе не можетъ быть слишкомъ велико для возникновенія путемъ мутаций. Разница между эндемичными цейлонскими видами и ихъ ближайшими родственниками часто очень велика. Такъ, видъ *Coleus elongatus*, который встрѣчается только на вершинѣ *Ritigala* и здѣсь найденъ только въ десяткѣ экземпляровъ, такъ сильно отличается отъ другихъ видовъ рода *Coleus*, что можетъ быть названъ скорѣе подродомъ. И для 17 эндемичныхъ родовъ, представленныхъ каждый только однимъ видомъ, кажется наиболѣе вѣроятнымъ, что цѣлый родъ возникъ сразу, путемъ одного крупнаго скачка.

Н. К.

Къ вопросу о происхожденіи слѣпыхъ видовъ животныхъ. Среди высоко организованныхъ типовъ животнаго царства (членистоногія, позвоночныя) нерѣдко встрѣчаются виды, для кото-

рыхъ характерно недоразвитіе или полное отсутствіе органовъ зрѣнія. Такія слѣпые животныя живутъ обыкновенно въ темнотѣ — въ пещерахъ, морскихъ глубинахъ, въ землѣ. Ч. Дарвинъ считалъ возможнымъ объяснять исчезновение глазъ результатомъ постепеннаго дѣйствія подбора: въ темнотѣ глаза, какъ особенно чувствительные органы, легко подвергаются пораненіямъ, загрязненію и различнымъ заболѣваніямъ, а потому особи, у которыхъ недоразвиты глаза, утратившіе въ новыхъ условіяхъ жизни свое полезное значеніе, оказываются болѣе приспособленными, лучше выживаютъ, и ослабленіе зрѣнія медленно и постепенно прогрессируетъ изъ поколѣнія въ поколѣніе. Однако не всѣ послѣдователи Дарвина согласны съ такимъ объясненіемъ: Л. Плате—замѣститель Э. Геккеля по кафедрѣ въ Іенскомъ университетѣ—считаетъ фактъ исчезновенія глазъ у пещерныхъ и др. животныхъ лучшимъ доказательствомъ въ пользу Ламаркова принципа передачи по наслѣдству результатовъ неупражнения органовъ.

Наконецъ, современные генетики, видяшіе причину всѣхъ закрѣпляющихся по наслѣдству новыхъ признаковъ исключительно въ мутацияхъ зачатковой плазмы, полагаютъ, что слѣпые виды ведутъ начало отъ случайно появившихся безглазыхъ уродовъ, наслѣдственное уродство которыхъ оказалось выгоднымъ въ Дарвинскомъ смыслѣ, а потому и закрѣпилось сразу естественнымъ подборомъ, такъ какъ при менделевскомъ наслѣдованіи не могло быть совершенно устранено скрещиваньемъ.

За послѣднее время экспериментальная биологія даетъ рядъ интересныхъ фактовъ, подтверждающихъ послѣднюю точку зрѣнія. Въ „Природѣ“ (апрѣль, 1916 г.) уже описывались опыты Стоккарда—Папаниколау, которымъ удалось получить безглазыхъ уродовъ въ потомствѣ морскихъ свинокъ, подвергнувъ ихъ опьяненію алкоголемъ. Любопытныя данныя въ томъ же направленіи устанавливаетъ Жакъ Лёбъ, который указываетъ на возможность получать слѣпыхъ уродовъ у рыбы *Fundulus heteroclitus* тремя различными способами: во-первыхъ, при оплодотвореніи яицъ *Fundulus* спермиями другой рыбы—*Menidia* получается обычно извѣстный процентъ эмбрионовъ, у которыхъ недоразвиты глаза; однако, полученные Лёбомъ слабые зародыши этихъ гибридовъ погибали до установленія кровообращенія, и можно, пожалуй, задержку въ развитіи глазъ объяснять именно этимъ. Но слѣпые мальки *Fundulus* получались Лёбомъ и по другому методу: путемъ прибавленія небольшихъ количествъ KCN къ морской водѣ, въ которой развивались яйца, оплодотворенныя нормальнымъ путемъ. Наконецъ, третій методъ—кратковременное воздѣйствіе низкихъ температуръ (между 0 и 2° Ц.) на нормально оплодотворенныя яйца—также даетъ нѣкоторое количество рыбокъ съ недоразвитыми глазами.

Правда, знаменитому американскому биологу-экспериментатору еще не удалось довести полученныхъ имъ слѣпыхъ рыбокъ до половой зрѣлости, но ясно, что исчезновение глазъ въ его экспериментахъ ничего общаго съ отсутствіемъ упражненія не имѣетъ.

Можно, пожалуй, подумать, что эти эксперименты свидѣтельствуютъ въ пользу того эволюціоннаго теченія, которое Н. А. Холодковскій назвалъ жоффруизмомъ („Природа“ 1915 г. стр. 533), такъ какъ мы видимъ здѣсь исчезновеніе глазъ подъ непосредственнымъ вліяніемъ внѣшнихъ условій. Но опыты Ж. Лёба, Стоккарда и Папаниколау подчеркиваютъ полное отсутствіе физиологической связи между внѣшнимъ воздѣйствіемъ и вызываемымъ измѣненіемъ. Съ точки зрѣнія жоффруизма можно было бы ожидать, что безглазые рыбы должны получиться подъ вліяніемъ

темноты, но, воспитывая яйца и зародышей *Fundulus* въ темнотѣ, Ж. Лёбъ ни въ одномъ случаѣ задержки въ развитіи глаза не получилъ.

Н. К.



ЗООЛОГІЯ.

Охрана птицъ въ Америкѣ. Широкой масштабы, который американцы умѣютъ придавать своимъ научнымъ предпріятіямъ, сказывается и въ организациі охрана памятниковъ природы. Всѣмъ извѣстны созданные ими грандіозные національные парки, въ которыхъ природа охраняется въ дѣвственномъ состояніи отъ порчи руками человѣка. Число этихъ охранныхъ парковъ за послѣдніе годы увеличилось еще однимъ, основаніе котораго связано съ именемъ Макъ-Ильгени (Mc. Ilheny)—страстнаго охотника и любителя природы, съ жаромъ отдавашагося идеѣ охраны ея памятниковъ. Онъ задался цѣлью создать мѣсто спокойнаго зимняго отдыха для сѣверно-американскихъ водныхъ птицъ, прилетающихъ на зиму съ сѣвера къ берегамъ Мексиканскаго залива. Здѣсь на обширныхъ болотахъ, покрывающихъ берегъ и прибрежные острова, каждую зиму собираются несметныя количества гусей и утокъ, и сюда же являются къ этому времени охотники, истребляющіе цѣнную дичь по заказу крупныхъ фирмъ по торговлѣ перьями.

Съ 1910 года Макъ Ильгени началъ скупать эти болота и воспрегилъ на пріобрѣтенной землѣ всякую охоту. Его идею поддержали другіе богатые американцы, и 4 ноября 1911 г. въ собственность штата Луизиана ими былъ переланъ уже обширный національный паркъ въ 70.000 акровъ (болѣе 25.000 десятинъ), а черезъ годъ это заловѣнное болото возросло благодаря дальнѣйшимъ пожертвованіямъ до 234.000 акровъ и съ тѣхъ поръ продолжаетъ расти и далѣе.

Для охраны этого обширнаго болота приглашены многочисленные стражники, которые постоянно ѣздятъ на лодкахъ, преслѣдуя браконьеровъ.

Результаты охраны не замедлили сказаться. Въ декабрѣ 1915 г. паркъ посѣтила официальная комиссія, которая насчитала болѣе 5.000 утокъ, кормившихся на водѣ на разстояніи ружейнаго выстрѣла, и въ 2—3 раза больше утокъ въ воздухѣ; было встрѣчено около 20.000 гусей и большое количество бекасовъ и др. болотныхъ птицъ.

Развитіе разумной охраны памятниковъ природы у американцевъ должно являться предметомъ зависти для европейцевъ въ особенности въ настоящее время, когда мы присутствуемъ при гибели отъ рукъ человѣка самаго обширнаго въ Европѣ, если не во всемъ свѣтѣ, охраннаго парка—Бѣловѣжской пуши.

(Revue scientifique, 3 июня 1916). - Н.

Фермы скунсовъ въ Америкѣ. Американскій скунсъ, или вонючка (изъ сем. куніицъ), получилъ свое послѣднее названіе за способность выдѣлять изъ анальныхъ железъ особую жидкость съ рѣзкимъ отвратительнымъ запахомъ. Этотъ небольшой (длиною ок. 1/2 аршина) звѣрокъ не убѣгаетъ отъ преслѣдователя, но остановившись на мѣстѣ выпрыскиваетъ, на разстояніе 1—1 1/2 сажень струю жидкости, запахъ которой нападающій не выдерживаетъ и отступаетъ. Но запахъ не распространяется ни на мясо вонючки, вполне съѣдобное, ни на высоко цѣнный мѣхъ, прекраснаго чернаго цвѣта съ бѣлыми полосами. Изъ-за мѣха скунсы подвергаются хищническому истребленію, которое зашло такъ да-

леко, что грозитъ полнымъ исчезновениемъ этого интереснаго животнаго. Поэтому въ Америкѣ дѣлаются попытки разводить скунса въ неволѣ. Оказывается, что животное легко приручается къ человѣку и теряетъ привычку выбрасывать свою вонючую жидкость; впрочемъ, для полной безопасности у молодыхъ животныхъ или совсѣмъ вырѣзаютъ железы, или срѣзаютъ выдающіяся изъ заднепроходнаго отверстія выводные сосочки вонючихъ железъ.

Ферма для 200—300 скунсовъ занимаетъ около 2000 кв. метровъ и обносится высокимъ, уходящимъ въ землю заборомъ: скунсы—ночныя животныя, роющія себѣ норы. Почва предпочтительнѣе песчаная или каменистая, поросшая кустарникомъ, съ ручейкомъ. Для самокъ устраиваютъ особая помѣщенія. Кормятъ скунсовъ мясомъ—сырымъ, варенымъ или сухенымъ, кухонными остатками, варенымъ картофелемъ, молокомъ, хлѣбомъ, плодами и т. д. На свободѣ ихъ главную пищу составляютъ насѣкомыя. Въ февралѣ скунсы спариваются, при чемъ 25 самцовъ достаточно на сотню самокъ. Въ началѣ мая самка рождаетъ отъ 4 до 16-ти дѣтенышей, которые достигаютъ полнаго развитія черезъ шесть мѣсяцевъ.

Зимой мѣхъ приобретаетъ наиболѣе высокія качества, и животныхъ убиваютъ путемъ душенія.

Въ настоящее время пытаются вывести особую породу вонючекъ, сообразно требованіямъ рынка. Дѣло въ томъ, что въ скунсовомъ мѣхѣ дѣнится особенно черной цвѣтъ, а бѣлыя полосы нерѣдко прямо вырѣзаютъ изъ шкурки. Возможно, что удастся получить совершенно черную разновидность, и тогда, конечно, только ее и будутъ разводить.

Инициаторомъ дѣла разведенія скунсовъ въ неволѣ является г. Сэтонъ, который началъ дѣло, имѣя двадцать самокъ и пять самцовъ; теперь у него 65 взрослыхъ скунсовъ, которые въ теченіе сезона должны дать приплодъ не менѣе какъ 200 штукъ. Черезъ четыре года Сэтонъ рассчитываетъ имѣть стадо въ 800 самокъ и 200 самцовъ, которое должно приносить доходъ въ 14.000 долларовъ въ годъ за покрытіемъ всѣхъ издержекъ и $\frac{1}{10}$ на затраченный капиталъ. Подробное описаніе его фермы дано въ Bull. de la Soc. nationale d'Acclimatation, декабрь 1915, а также въ Revue scientifique, 1916 г., май.

Н.

Тропическая станція для изученія биологій животныхъ. Американское Зоологическое Общество, которое завѣдуетъ большимъ зоологическимъ садомъ въ г. Нью-Йоркѣ, устроило недавно биологическую станцію въ г. Жоржтоунъ въ Британской Гвіанѣ. Для организаціи станціи была послана экспедиція подъ руководствомъ орнитолога Вильяма Биба (W. Beebe), который и выработалъ на мѣстѣ интересный планъ будущей дѣятельности станціи. Для нея намѣченъ обширный районъ въ 800 километровъ, населенный разнообразнѣйшими тропическими формами. Жизнь многихъ изъ нихъ можетъ быть изучена только на мѣстѣ, такъ какъ онѣ не поддаются прирученію и не переносятъ перевозки въ зоологическіе сады, какъ, напр., гоацинь (*Opisthocus hoazin*), одна изъ древнѣйшихъ птицъ, птенцы которой ползаютъ по деревьямъ пользуясь когтями на крыльяхъ. Вскорѣ мы получимъ точныя свѣдѣнія объ образѣ жизни этой птицы и многихъ другихъ любопытныхъ животныхъ. Конечно, большое вниманіе обращается на фотографированье животныхъ въ естественныхъ условіяхъ; безъ сомнѣнія будетъ примененъ и кинематографъ. Отъ центра по всѣмъ направленіямъ будутъ разсланы развѣдчики, на обязанности которыхъ будетъ лежать отыскиваніе рѣд-

кихъ формъ, а также ловля ихъ для отправки—въ тѣхъ случаяхъ, когда это возможно—въ зоологическій садъ Нью-Йорка. Надо надѣяться, что когда положеніе новой зоологической станціи упрочится, она будетъ открыта и для иностранныхъ ученыхъ, какъ тропическая станція въ Буиендоргѣ на о. Явъ. (Изъ Revue scientifique.)

Н.



ЭТНОЛОГІЯ.

Четыре мѣсяца зоологической и этнологической работы среди дикарей центральной и южной Формозы. Въ № 1 Извѣстій Императорскаго Русскаго Географическаго Общества за 1916 г. помѣщена подъ такимъ заглавіемъ интересная статья А. Мольтрехта. Путешествіе по острову Формоза сопряжено съ большими опасностями и трудностями, благодаря чему центральная и восточная части Формозы почти совсѣмъ не изучены въ зоологическомъ отношеніи. Трудности путешествія и работы обусловливаются влажной тропической жарой, непроходимостью лѣсовъ, множествомъ змѣй и ядовитыхъ насѣкомыхъ, заразными болѣзнями, распространенными на островѣ, и возможностью встрѣчи въ лѣсу съ дикарями, которые не упускаютъ случая добыть человѣческой черепъ, предохраняющій, по ихъ мнѣнію, отъ инфекціонныхъ болѣзней. Подобные трофеи на бамбуковыхъ шестахъ помѣщаютъ вокругъ селеній, гдѣ свирѣпствуетъ та или другая заразная болѣзнь. Въ своей статьѣ авторъ касается главнымъ образомъ этнографіи острова; попутно приводятся описанія природы и нѣкоторыя зоологическія данныя. Мольтрехтъ совершилъ три экспедиціи въ различныя части острова при содѣйствіи японцевъ, дѣятельно взявшихъ за культивированіе Формозы. Въ округѣ Кошунъ японцы развили ботаническіе сады въ Канкау, Кураро и Бошанія съ цѣлью акклиматизаціи различныхъ растений, важныхъ для промышленности. Туземное населеніе этой части острова представлено дикарями племени Пайванъ, которые отчасти уже цивилизованы китайцами. Это племя, какъ и семь остальныхъ, живущихъ на Формозѣ, никогда не моютъ тѣла водой.

Дикари группы Аленъ сохранили потребность охоты за человѣческими черепами. Тропическіе лѣса съ ихъ густою растительностью не представляютъ собою серьезнаго препятствія для передвиженія дикарей, которые то проползаютъ подъ лѣнами и колочими растениями, то прокладываютъ себѣ дорогу мечемъ. Для путешественника же такой способъ передвиженія недоступенъ. Мольперехтъ пишетъ: „рядомъ съ дивными грандіозными видами, величественнымъ тропическимъ лѣсомъ и неизомѣрнымъ богатствомъ фауны и золота—адскія физическія мученія, главнымъ образомъ укусовъ всякихъ насѣкомыхъ, и единственная мысль естествоиспытателя, находящагося въ оковахъ этого рая и собирающаго баснословныя богатства этой дѣвственной райской природы, какъ бы скорѣе бѣжать изъ этого ада: по обстановкѣ—рай, по условіямъ пребыванія—адъ“.

Центральная гористая часть Формозы (округъ Нанто) заняты дикарями племенъ Тцоу и Вонумъ. Молодые люди племени Тцоу живутъ въ свѣего рода общежитіяхъ—открытыхъ навѣсахъ для закаленія противъ всяческихъ невгодъ. До 18 лѣтъ мужчина не имѣетъ права переступить порогъ помѣщенія, въ которомъ живетъ женщина, не можетъ дотронуться не только до нея самой, но и до какой-либо части ея одежды.

Дикари племени Вонуль всегда удаляют у себя верхніе клыки. Охота за человѣческими черепами заимѣнилась у них охотой за головами различныхъ животныхъ. Какъ и остальные племена Формозы, они строго слѣдуютъ моногаміи.

Въ сѣверо-восточныхъ горныхъ цѣпяхъ острова обитаетъ самое опасное племя Атейяль, которое и посейчасъ охотится за человѣческими черепами, причемъ наиболѣе частыми жертвами являются китайцы. Добыча череповъ почти обязательна для Атейяль. Дикарь, не убившій ни одного человѣка, не можетъ разсчитывать на успѣхъ у туземной красавицы; общественное мнѣніе всегда считаетъ съ числомъ череповъ, добытыхъ даннымъ лицомъ; въ случаѣ тяжбы выигрываетъ тотъ, кто первый добудетъ человѣческую голову. Если два дикаря одновременно убьютъ какого-либо человѣка, то они вливаютъ въ ротъ отрубленной головы кровь убитаго, которая вытекаетъ изъ горла и въ сосудѣ изъ тыквы смѣшивается съ виномъ, приготовленнымъ изъ сахарнаго тростника. Товарищи обнимаются и одновременно пьютъ приготовленную смѣсь, послѣ чего считаются связанными особыми узлами до самой смерти. Сцена подобнаго братанія, равно какъ и типы племени Атейяль фотографированы авторомъ, что сдѣлать было вѣроятно трудно, такъ какъ сниманіе трофеевъ дикарей и ихъ различныхъ святынь прямо таки опасно, и фотографъ можетъ поплатиться при этомъ даже своей жизнью.

Племя Атейяль, какъ сохранившее до сихъ поръ варварскій обычай добыванія человѣческихъ череповъ, является видимо наиболѣе консервативнымъ и неподдающимся обычнымъ воздействиямъ культуры. Поэтому японцы, какъ то свидѣтельствуешь Вилфелдтъ, посѣтившій Формозу шесть лѣтъ спустя послѣ Мольтрехта, примѣнили героическій способъ укрощенія Атейяль. Когда Формоза была во власти китайцевъ, опасныя племена были отдѣлены отъ мирныхъ жителей особой сторожевой цѣпью. Японцы добавили проволочная загражденія, по которымъ пущенъ электрическій токъ (2000 вольтъ). Сторожевая цѣпь, постепенно съ каждымъ годомъ суживается; японцы въ настоящее время прекратили пропускъ оружія и соли для племени Атейяль, и послѣдніе въ концѣ-концовъ, вѣроятно, подчинятся элементарнымъ культурнымъ требованіямъ и откажутся отъ своего варварскаго обычая, или медленно будутъ истреблены. Уже теперь женщины начинаютъ преобладать числомъ надъ мужчинами и поэтому первымъ приходитъ быть менѣе требовательными по отношенію къ подвигамъ и трофеямъ своихъ искателей.

Статья Мольтрехта очень интересна, но, къ сожалѣнію, коротка. Остается пожелать, чтобы авторъ опубликовалъ результаты своего путешествія въ болѣе подробномъ видѣ, иллюстрировавъ ихъ соответствующимъ образомъ.

Е. Н. Павловскій.



МЕДИЦИНА и ГИГИЕНА.

Роль устрицъ въ распространеніи брюшного тифа неоднократно обращала на себя вниманіе. Въ засѣданіи общественной медицины 28 іюля доктора Жигонъ и Рише сдѣлали интересное сообщеніе о бактериологическомъ изслѣдованіи устрицъ, потребляемыхъ въ Марсели, которое обнаружало ихъ колоссальное загрязненіе. Такъ, вода внутри устрицъ дала въ среднемъ 2,814.000 колоній на литръ, изъ которыхъ 159.230 приходится на кишечную палочку (авторы считаютъ, что допустимымъ

максимумъ бактерий не долженъ превышать 20.000 колоній и не болѣе 20 кишечныхъ палочекъ, исходя изъ положенія, что дожина допустимыхъ къ употребленію устрицъ не должна заключать болѣе микробовъ, чѣмъ 1½ литра наилучшей допустимой для питья воды). При этомъ имъ удалось доказать присутствіе въ устрицахъ тифозной палочки и обоихъ видовъ паратифа (А. и В.). Сопоставляя эти данныя съ тѣмъ обстоятельствомъ, установленнымъ городской статистикой, что періодъ запрещенія устрицъ съ 1-го сентября и до конца 1914 года, далъ наименьшее число заболѣваній тифомъ (21 случай, такъ какъ тѣ же мѣсяцы 1915 года дали 70 случаевъ), авторы приходятъ къ убѣжденію, что устрицы играютъ въ тифозной эпидеміи, наблюдаемой въ Марсели, не меньшую роль, чѣмъ вода. Какъ средство борьбы съ этимъ, они предполагаютъ соответственный надзоръ за устричными парками и запрещеніе устройства ихъ въ загрязненныхъ мѣстахъ по близости канализаціи. Интересно отмѣтить, что напр. въ Даниі на этотъ вопросъ давно обращено вниманіе, и, какъ намъ пришлось слышать отъ проф. Мадсена, устричные парки тамъ должны располагаться не ближе 15 километровъ отъ поселеній, причѣмъ завѣдушіе ими подвергаются обязательному изслѣдованію, не являются ли они носителями микробовъ. И никакихъ заболѣваній, которыя были бы обязаны устрицамъ, тамъ за послѣдніе годы не отмѣчалось. Кстати сказать, благодаря строгой и цѣлесообразной системѣ гигиеническихъ мѣропріятій датчанамъ удалось достигнуть поразительныхъ результатовъ въ смыслѣ оздоровленія населенія; такъ, за послѣднія 30 лѣтъ заболеваемость брюшнымъ тифомъ упала съ 15.000 до 300 случаевъ въ годъ, туберкулезъ уменьшился вдвое и т. д. Инфекцій вообще мало, только коклюшъ еще наблюдается часто.

Л. Т.

Долговѣчность бактерий. Въ засѣданіи Вашингтонскаго биологическаго Общества 6 мая с. г. д-ръ Ліонъ демонстрировалъ живую культуру *Bacillus paratyphosus B*, полученную имъ изъ культуры этой бактерии, приготовленной десять лѣтъ тому назадъ въ обычной культурной средѣ и хранившейся все это время въ запаянной стеклянной пробиркѣ.

Н.

Къ биологіи малярійнаго комара. Интересныя данныя сообщаетъ Ашбѣрнъ, главный врачѣбный инспекторъ Панамскаго канала. При постройкѣ послѣдняго первенствующую роль играла, какъ извѣстно, борьба съ маляріей, а потому естественно, что у врачей, руководившихъ этой борьбой, накопилось много интересныхъ наблюденій. Какъ извѣстно, разносящіе малярію анофелы живутъ и распространяются вмѣстѣ съ человѣкомъ, такъ какъ кровь человѣка является необходимой пищей для самки комара. Ашбѣрнъ признаетъ, что комары способны улетать на цѣлую милю (=1½ версты) отъ того болота или лужи, въ которой они жили на стадіи личинокъ; но такіе далекіе полеты предпринимаются лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда ближе нѣтъ человѣческихъ жилищъ. Небольшой поселокъ, лежащій на пути между болотомъ и городомъ, является какъ бы буферомъ, заслоняющимъ городъ. Съ этой точки зрѣнія не удивительно, что въ одномъ и томъ же городѣ бывають и сплошь зараженные, и совершенно здоровые кварталы, даже независимо отъ высоты мѣстъ и воздушныхъ теченій, а только въ связи съ расположеніемъ по отношенію къ мѣсту размноженія анофела.

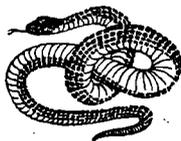
Любопытны также цифры, касающіяся быстроты распространения заразы среди анофеловъ. Въ одномъ пустынномъ мѣстѣ, гдѣ раньше не наблюдалось вовсе зараженныхъ комаровъ, 26 ноября 1913 года былъ устроенъ лагерь рабочихъ, между которыми оказались, повидимому, больные въ скрытой формѣ. За первую декабрьскую недѣлю среди многочисленныхъ пойманныхъ комаровъ только 6 оказались зараженными; за вторую ихъ было уже 34, потомъ—165; за послѣднюю январскую недѣлю—1211; въ первую мар-

товскую недѣлю было поймано максимальное число зараженныхъ анофеловъ—3277 и мало-по-малу, по мѣрѣ приближенія сухого періода комары, а въ частности зараженные анофелы совсѣмъ исчезли.

Первый малярийный рабочий поступилъ въ больницу 7 февраля, въ концѣ марта число больныхъ достигло 20%, а въ апрѣлѣ микроскопическое изслѣдование крови обнаружило малярийныхъ плазмодіевъ у всѣхъ рабочихъ безъ исключенія.

(Science, 2 июня 1916, № 1118).

Н. К.



ХРОНИКА.

Въ сентябрѣ текущаго года открывается новый университетъ въ Перми, пока какъ отдѣленіе Петроградскаго университета. Весь преподавательскій персоналъ командированъ Петроградскимъ университетомъ впредь до утвержденія въ законодательномъ порядкѣ положенія о новомъ Пермскомъ университетѣ. И. о. ректора назначенъ К. Д. Покровский. Съ осени текущаго года открываются всѣ факультеты: медицинскій, физико-математическій, юридическій и историко-филологическій. Всѣ учрежденія университета—аудитори, лабораторіи, библіотека, студенческое общежитіе и проч. размѣщаются пока въ грандіозномъ домѣ Н. В. Мѣшкова. Къ сожалѣнію, большая часть дома въ настоящее время занята войсками. Домъ Н. В. Мѣшкова былъ выстроенъ два года тому назадъ и предназначался для устройства народныхъ аудиторій, ночлежнаго дома, мастерскихъ, библіотеки и пр. Съ началомъ войны большая часть дома была уступлена военнымъ властямъ для размѣщенія войскъ. Кромѣ дома Н. В. Мѣшкова городъ и земство приспособляютъ для нуждъ университета другія общественныя зданія Перми. Съ окончаніемъ войны будетъ приступлено къ постройкѣ зданій университета за городомъ, на землѣ, уступленной городомъ. Городъ и земство ассигновали на постройку университета три милліона рублей.

При Петроградскомъ университетѣ открывается съ начала осенняго семестра медицинское отдѣленіе, которое впоследствии будетъ превращено въ медицинскій факультетъ.

Академія Наукъ устраиваетъ Біологическую станцію на Байкальскомъ озерѣ; на предварительныя изысканія и на оборудованіе станціи приспособленнымъ для этой цѣли судномъ получено отъ Н. А. Второва 16,000 рублей.

Въ Парижѣ закончена постройка новаго зданія географическаго института; строительныя работы не прерывались во время войны.

Национальное хирургическое общество въ Парижѣ назначило премію въ 50,000 франковъ за лучшій протезъ руки (искусственную руку).

По инициативѣ Парижской Академіи организуется международная коммиссія, имѣющая назначеніе принять мѣры къ восстановленію послѣ окончанія войны библіотеки Лувенскаго университета. Петроградская Академія Наукъ избрала въ эту коммиссію трехъ делегатовъ.

При королевскомъ Колледжѣ (King's College) въ Лондонѣ устроена школа Славянскихъ языковъ (School of Slavonic Studies), которая собираетъ библіотеку и обращается за содѣйствіемъ ко всѣмъ ученымъ обществамъ, печатающимъ свои изданія на русскомъ языкѣ. Другая подобная библіотека, возникшая при русской школѣ въ Лидсѣ (School of Russian Studies), во главѣ которой стоитъ сэръ Джемсъ Робертсъ, получила недавно пожертвованіе въ 1000 фунтовъ.

Четырнадцать американскихъ университетовъ вошли въ соглашеніе съ ямайскимъ правительствомъ о передачѣ въ ихъ вѣдѣніе тропической ботанической станціи въ Cinchona. Не подлежитъ сомнѣнію, что эта станція, снабженная въ достаточной степени средствами, сдѣлается крупнымъ центромъ для развитія ботанической науки въ Америкѣ. Подробныя свѣдѣнія объ этой станціи и флорѣ Cinchona сообщаетъ „Science“ въ № 1122 отъ 30 іюня.

Въ Берлинѣ открытъ институтъ физиологій труда подъ руководствомъ проф. Рубнера.

Берлинская Академія Наукъ присудила начальнику санитарной части арміи Ф. Чернингу Лейбницовскую медаль за организацию санитарной части и мѣры борьбы съ эпидеміями, позволившую избѣгнуть послѣднихъ.

На должность директора Института экспериментальной терапіи во Франкфуртѣ, освободившуюся за смертью проф. П. Эрлиха, приглашенъ проф. А. Васерманъ.

11 мая скончалась въ Петроградѣ д-ръ мед. Надежда Олимпіевна Зиберъ-Шумова, ученица покойнаго спеціалиста по физиологической химіи проф. М. В. Ненцака и его замѣстительница въ должности завѣдующаго химическимъ отдѣломъ въ Институтѣ экспериментальной медицины.

29 июля внезапно скончался директоръ Сельско-хозяйственнаго института въ Петровскомъ-Разумовскомъ профессоръ геодезіи Иванъ Александровичъ Иверовъ, 49 лѣтъ.

6 августа погибъ трагической смертью, работая для нуждъ войны, приватъ-доцентъ Московскаго университета по кафедрѣ механики ассистентъ проф. Н. Е. Жуковскаго по аэродинамической лабораторіи Борисъ Михайловичъ Бубекинъ.

16 августа скончался на 68 году жизни директоръ Николаевской главной физической обсерваторіи въ Пулковѣ ординарный академикъ Императорской Академіи Наукъ Оскаръ Андреевичъ Баклундъ.

19 августа въ селеніи Вороновицы, Подольской губерніи, скончался отъ склероза сердца профессоръ кievскаго университета по кафедрѣ физиологіи и анатоміи растений Константинъ Адриановичъ Пуріевичъ, преподававшій также на высшихъ женскихъ курсахъ и въ кievскомъ Коммерческомъ институтѣ. К. А. Пуріевичъ передъ войной былъ задержанъ въ Германіи, гдѣ лѣчился, и пережилъ всѣ невзгоды германскаго плѣна, что окончательно подорвало его здоровье. Въ августѣ 1915 года Пуріевичъ получилъ отпускъ для лѣченія и уѣхалъ въ деревню, гдѣ на дняхъ и скончался.

7/20 марта въ Лиллѣ скончался геологъ проф. Жюль Госселе (J. Hosselet род. 6/19 апр. 1832); онъ захворалъ отъ потрясенія и простуды, спасая музейскія коллекціи во время бомбардировки города.

18 апр. (1 мая) с. г. погибъ при взрывѣ завода пириновой кислоты профессоръ химіи Лилльскаго университета Поль Лемуль (Paul Lemoult), завѣдывавшій этимъ заводомъ.

17/30 июня скончался на 71-мъ году жизни французскій египтологъ Масперо.

Скончался Е. Юнгфлейшъ, проф. органической химіи въ College de France.

Въ іюль с. г. † на 50-мъ году жизни французскій малакологъ Поль Анри Фишеръ, издатель Journal de Conchologie.

18/26 апрѣля на о. Капри † веаполитанскій геологъ проф. Франческо Бассани (род. 16/29 октября 1853 г.)

Въ Брюсселѣ скончался на 80-мъ году президентъ Свободнаго университета д-ръ Роммеларъ; покойный былъ противникомъ возобновленія занятій въ этомъ университетѣ, которое стремятся провести нѣмцы.

17/30 апрѣля скончался отъ ранъ лейтенантъ Р. Л. Валентинъ, англійскій геологъ, специалистъ по каменноугольной системѣ.

3/18 июня † на 83-мъ году жизни англійскій метеорологъ д-ръ Генри Скоттъ.

15/28 июня убитъ на полѣ сраженія англійскій биохимикъ Ф. В. Катонъ (F. W. Caton), 32 лѣтъ отъ роду.

18/31 июня убитъ на полѣ сраженія англійскій орнитологъ Ж. М. Карльтонъ, 25 лѣтъ отъ роду.

Убитъ на полѣ сраженія ирландскій профессоръ Эдгаръ Гарперъ, 33 лѣтъ отъ роду, специалистъ по математической физикѣ, извѣстный своими трудами по устойчивости въ авіаціи.

27 июня (10 июля) въ траншеѣ на французскомъ фронтѣ убитъ отъ разрыва гранаты англійскій зоологъ Жофруа Смитъ (Captain Geoffrey Watkins Smith) 34 лѣтъ. Изъ его научныхъ трудовъ извѣстны: 1) монографія о корнеголовыхъ ракахъ (см. о нихъ „Природа“ с. г. май—июнь) 2) нѣсколько работъ объ австралійскихъ ракообразныхъ и главное 3) рядъ интересныхъ исследованийъ по вопросу объ опредѣленіи пола. Это Смитъ констатировалъ фактъ кастраціи крабба подъ влияніемъ паразитизма на немъ саккулины, и стоящее въ связи съ кастраціей появленіе женскихъ вторичныхъ половыхъ признаковъ у самцовъ (см. статью проф. Шимкевича „Природа“ 1915 г. стр. 33.)

1/14 июля погибъ на полѣ сраженія К. М. Сельби (C. M. Selbie) хранитель Національнаго музея въ Дублинѣ, зоологъ, специалистъ по ракообразнымъ и многоножкамъ.

Скончался англійскій энтомологъ Роландъ Тримень (Roland Trimen), получившій извѣстность своими исследованиями надъ африканскими бабочками, вмѣстѣ съ Бэтсомъ и Уоллесомъ создавшій ученіе о мимикріи (род. 29 (17) окт. 1840 г.).

3/16 июля скончался отъ солнечнаго удара на 59 году близъ Амары (въ Месопотаміи) англійскій хирургъ сэръ Викторъ Горсли (Horsly), извѣстный какъ пионеръ въ хирургіи центральной нервной системы: онъ первый рѣшился оперировать опухоли въ головномъ и спинномъ мозгу.

Англійскій орнитологъ Б. Р. Горсбру (Horsburgh) скончался въ іюль с. г.

3/21 июня скончался отъ ранъ, полученныхъ на полѣ сраженія молодой англійскій геологъ лейтенантъ Ричардъ Р. Льюеръ (Richard Roy Lewer), работавшій надъ геологіей нефти въ Россіи, Бурмѣ и З. Канадѣ.

9/23 июля † зоологъ британскаго музея, специалистъ по моллюскамъ Эдгаръ Смитъ (род. въ 1847 г.).

10/23 июля скончался великій химикъ сэръ Вильямъ Рамсай.

13/26 июля † шотландскій орнитологъ Гарви Броунъ (Harvie Brown) на 72-мъ году отъ рожденія.

15/23 июля скончался англійскій гигиенистъ сэръ В. Г. Поуэръ (W. H. Power), извѣстный своими трудами по эпидемиологіи дифтерита, скарлатины и оспы.

Погибъ на полѣ сраженія полковникъ Джиббансъ, извѣстный африканскій путешественникъ, изслѣдовавшій бассейнъ рѣки Замбезе и прошедшій въ 1898—1900 г. весь африканскій континентъ съ юга на сѣверъ.

23 июля (10 августа) скончался англійскій геологъ Чарльзъ Даусонъ (род. 11.VII/28.VI 1864), энергичн и настойчивости котораго наука обязана открытіемъ пильтдаунскаго черепа первобытнаго человѣка *Eoanthropus dawsonii* (см. „Природа“ 1916, июль—августъ, стр. 862).

3/14 мая † американскій физико-химикъ проф. университета Джона Гопкинса Гарри Джонсъ, опубликовавшій въ теченіе послѣднихъ 20 лѣтъ свыше ста изслѣдованій по физической химіи и сверхъ того напечатавшій за это время шесть книгъ—учебниковъ и научно популярныхъ изданій. Главная тема его изслѣдованій—развитіе теоріи растворовъ въ направле-ніи Менделѣевской гидратной теоріи.

Въ Отавѣ (Канада) скончался директоръ Доминіонской астрономической обсерваторіи проф. В. Кингъ.

Скончался американскій ботаникъ, б. проф. унив. въ Иллинойсѣ, д-ръ Бурилъ (Т. J. Burill), семидесяти семи лѣтъ.

Скончался проф. химіи Балтиморскаго университета В. Симокъ 73 лѣтъ, извѣстный своими трудами по аутохромной фотографіи.

Скончался проф. химической технологіи Геттингенскаго университета Фердинандъ Фишеръ, 74 лѣтъ.

23 апрѣля (6 мая) † въ Страсбургѣ извѣстный патолого-анатомъ Г. Кіари.

7/20 мая † въ Берлинѣ отъ зараженія крови при операціи Г. Керъ, извѣстный своими трудами по хирургіи печени.

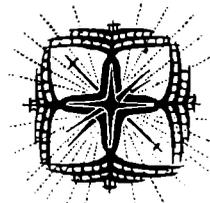
27 мая (9 іюня) † въ Рейхенау сифилидологъ Э. Лангъ.

Директоръ астрофизической обсерваторіи въ Потсдамѣ проф. Карль Шварцшильдъ скончался отъ болѣзни, схваченной на военной службѣ.

30 іюня (13 іюля) скончался проф. Мюнхенскаго университета редакторъ *Archiv für Anthropologie* Іоганнъ Ранке, 80-ти лѣтъ отъ роду; его первая работа касалась столбняка, затѣмъ онъ посвятилъ себя физиологін, а съ начала 80-ыхъ годовъ перешель къ антропологін.

Проф. Ф. Шенкъ, директоръ Физиологическаго института въ Марбургѣ, скончался 53 лѣтъ.

Въ іюль с. г. скончался проф. Страсбургскаго университета Густавъ Швальбе, выдающійся нѣмецкій анатомъ и антропологъ редакторъ *Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie* (род. въ 1844 г.). Ему принадлежить руководящая роль въ изученіи человѣческихъ остатковъ изъ нижняго палеолита; на основаніи изученія неандертальскаго черепа онъ установилъ особый видъ человѣческой расы—*Homo neandertalensis*; ему мы обязаны дальѣ наиболѣе глубокимъ анализомъ найденныхъ на о. Явъ остатковъ *Pithecanthropus erectus*. Швальбе ввелъ новый методъ измѣреній внутреннихъ поверхностей человѣческаго черепа. Кромѣ антропологическихъ изслѣдованій онъ оставилъ длинный рядъ работъ по гистологін и сравнительной анатоміи.



НАУЧНЫЯ ОБЩЕСТВА и УЧРЕЖДЕНІЯ.

Проектъ организаціи новаго журнала „Вопросы изученія Россіи“. Усиленный интересъ, проявленный за послѣдніе годы мѣстными людьми къ изученію своихъ районовъ, быстрый ростъ числа обществъ, основанныхъ для такого изученія, необходимость постановки работъ на болѣе широкое, прочное и научное основаніе,—все это поставило на очередь задачу координаціи и объединенія дѣятельности этихъ обществъ. Въ январскомъ и мартовскомъ номерахъ текущаго года (стр. 111 и 385) нами были помѣщены двѣ замѣтки, посвященные этому вопросу. Въ настоящее время мы хотимъ сообщить о томъ, какіе намѣчены въ этомъ направленіи практическіе шаги. Мы надѣемся, что мѣстныя общества не откажутся

принять участіе въ обсужденіи этихъ шаговъ и осуществленіи того, что будетъ ими признано практически цѣлесообразнымъ, съ тѣмъ, чтобы дѣло фактическаго объединенія, начатое по инициативѣ отдѣльныхъ группъ и организацій, перешло постепенно въ руки всѣхъ мѣстныхъ обществъ Россіи.

Первымъ шагомъ въ этомъ направленіи должно быть созданіе журнала, который, какъ по своей организаціи, такъ и по своему содержанию, будетъ приспособленъ къ обслуживанію интересовъ обществъ изученія мѣстнаго края во всей Россіи и сможетъ на почвѣ постановки и разработки плана практическихъ задачъ привлечь вниманіе всѣхъ мѣстныхъ работниковъ къ важному дѣлу объедине-

ния. Ниже мы приводимъ программу такого журнала и проектъ тѣхъ отношеній, на основѣ которыхъ слѣдуетъ начать дѣло его изданія, выработанные сотрудниками „Природы“ (Ан. Григорьевымъ, А. Калитинскимъ, Ал. Тарасевичемъ).

Проектъ соглашения для изданія журнала:

1. Къ участію въ организациі журнала желательно привлечь рядъ мѣстныхъ обществъ и учреждений различныхъ районовъ Россіи, и пока объединеніе мѣстныхъ обществъ тѣмъ или инымъ путемъ не произойдетъ, журналъ останется частнымъ предприятиемъ группы пришедшихъ къ соглашенію организаций.

2. Редактированіе журнала должно производиться подъ общимъ руководствомъ редакціонной коллегіи, которая составляется изъ представителей упомянутыхъ въ пунктѣ 1-омъ мѣстныхъ обществъ и учреждений и въ которую редакция „Природы“ делегируетъ изъ числа своихъ сотрудниковъ двухъ лицъ.

3. Редакціонная коллегія для рѣшенія вопросовъ о характерѣ, направленіи и содержаніи журнала съѣзжается на общее собраніе возможно чаще и не рѣже одного раза въ годъ, а въ остальное время сносятся между собой путемъ переписки. Текущую работу по руководству журналомъ въ соотвѣтствіи съ намѣченными коллегіей директивами ведетъ комиссія, избираемая редакціонной коллегіей изъ своей среды въ составѣ 3—5 лицъ.

4. Наблюденіе надъ организацией журнала съ технической стороны (изданіе, распространеніе и проч.) беретъ на себя „Природа“ бесплатно и отводитъ безплатно помѣщеніе подъ контору журнала. Если размѣры всѣхъ остальныхъ расходовъ по изданію превысятъ сумму поступленийъ отъ подписной платы и объявленій, то покрытие этихъ расходовъ производится вступившими въ настоящее соглашеніе мѣстными обществами, которымъ передается и возможный чистый доходъ, если онъ получится, при чемъ отчетность проверяется избранной обществами комиссіей.

5. Послѣ того, какъ объединеніе мѣстныхъ обществъ осуществится, журналъ со всѣмъ техническимъ аппаратомъ цѣликомъ переходитъ въ распоряженіе уполномоченнаго съѣздомъ мѣстныхъ обществъ центра.

Проектъ соглашения, конечно, подлежитъ болѣе детальной разработкѣ на общемъ совѣщаніи представителей тѣхъ обществъ, которые изъявятъ желаніе принять участіе въ организациі журнала.

Что касается программы журнала, которому мы предлагаемъ присвоить названіе „Вопросы изученія Россіи“, то при ея составленіи мы руководились соображеніями, что журналъ этотъ долженъ въ краткихъ обзорахъ знакомить читателя съ дѣятельностью различныхъ мѣстныхъ обществъ и учреждений, содѣйствовать выработкѣ плановъ совмѣстныхъ обследованій однихъ и тѣхъ же вопросовъ въ различныхъ районахъ Россіи, держать мѣстныя силы въ курсѣ современныхъ методовъ изслѣдованія и выдвигаемыхъ наукою новыхъ задачъ, доступныхъ мѣстнымъ силамъ. Преслѣдуя цѣль облегчать научную работу на мѣстахъ, такой органъ долженъ исчерпывающе широко поставить библиографическій отдѣлъ по вопросамъ, касающимся изученія нашего отечества. Наконецъ, онъ долженъ разрабатывать также и вопросы объ организациі музеевъ, научныхъ библиотекъ, экспедицій и т. п.

Болѣе детально разработанная программа журнала представляется въ слѣдующемъ видѣ:

Общая часть.

I. Выработка плановъ совмѣстнаго обследованія различныхъ районовъ Россіи по отдѣльнымъ вопросамъ.

II. 1) Методы и задачи изслѣдованій, связанныхъ съ изученіемъ родной страны въ отношеніи: а) рельефа, б) геологическаго строенія, с) гидрологіи, d) метеорологіи и климатологіи, e) географіи и отчасти биологіи растений и животныхъ, l) антропологіи, этнографіи и археологіи, f) взаимоотношеній челоуѣка и природы, т.-е. антропогеографіи, и въ частности въ отношеніи экономической жизни страны въ связи съ мѣстными природными условіями.

2) Ознакомленіе съ новыми методами изслѣдованія и выдвигаемыми наукою новыми задачами и вопросами въ предѣлахъ работъ, доступныхъ для мѣстныхъ силъ.

III. Выясненіе характера и содержанія общихъ изслѣдованій и описаній отдѣльныхъ областей (странъ), удовлетворяющихъ современнымъ требованіямъ науки.

IV. Обзоры и сводки изслѣдованій, произведенныхъ въ Россіи по вопросамъ, входящимъ въ кругъ работъ мѣстныхъ обществъ.

Спеціальная часть.

I. 1) Вопросы организациі и объединенія научныхъ обществъ изученія мѣстнаго края и другихъ мѣстныхъ учреждений, преслѣдующихъ тѣ же цѣли.

2) Организациі научныхъ музеевъ.

3) Организациі научныхъ библиотекъ.

II. Научныя экскурсіи.

III. Хроника обществъ изученія мѣстнаго края и аналогичныхъ учреждений:

1) Ознакомленіе съ вновь выходящими трудами указанныхъ обществъ и учреждений.

2) Ознакомленіе съ ихъ текущей и намѣчающейся работой.

3) Измѣненія въ личномъ составѣ правленій обществъ и т. п., ростъ числа членовъ, ростъ бюджета, выдающіяся событія изъ жизни обществъ и учреждений и проч.

4) Возникновеніе новыхъ обществъ.

IV. Библиографія:

1) Полный ежегодный перечень научной и популярной литературы по изученію Россіи по отдѣламъ съ краткими указателями на содержаніе и достоинство работъ.

2) Аналогичный перечень русской литературы по общимъ вопросамъ въ предѣлахъ научныхъ дисциплинъ, затрагиваемыхъ работами мѣстныхъ организаций.

3) Аналогичный перечень русской литературы о другихъ странахъ.

4) Аналогичный указатель русской научно-популярной литературы по естествознанію.

V. Рецензіи.

VI. Почтовый ящикъ.

Мы просимъ всѣ мѣстныя общества и учреждения, работающія надъ изученіемъ мѣстнаго края, высказаться по поводу предложенныхъ здѣсь плана и программы и сообщить въ редакцію „Природы“ о своемъ рѣшеніи относительно участія въ практическомъ проведеніи этого плана въ жизнь. По полученіи достаточнаго количества такихъ отвѣтовъ можно бу-

детъ выяснитъ, какъ удобнѣе устроить совѣщаніе представителей организацій, высказавшихъ свое принципиальное согласіе на это предложеніе, для того, чтобы выработать окончательную форму соглашенія и программу журнала.

Созданіе журнала, обслуживающаго интересы мѣстныхъ обществъ, является необходимымъ этапомъ по пути къ ихъ объединенію. Формального объединенія нетрудно достигнуть, но лишь тогда оно будетъ жизненно и плодотворно, если произойдетъ въ результатъ достаточно полно проведенной подготовительной работы. Именно такую работу и долженъ выполнить журналъ. Онъ создастъ постепенно широкую осведомленность, приучитъ членовъ различныхъ обществъ къ совмѣстной работѣ, поможетъ выработать и осуществленію общихъ и широкихъ задачъ,—коротко говоря, создастъ и укрѣпитъ въ самыхъ различныхъ направленіяхъ элементы дѣйствительнаго единства, послѣ чего формальное объединеніе или союзъ мѣстныхъ организацій явятся лишь простымъ и логически необходимымъ завершеніемъ того, что уже сдѣлано. Къ этой подготовительной совмѣстной работѣ мы и приглашаемъ всѣхъ сочувствующихъ ей.

„Естествознаніе и географія“. Въ настоящемъ году исполнилось 20 лѣтъ со времени основанія журнала „Естествознаніе и географія“. Попытки издавать въ Россіи естественно-историческіе журналы были давно, но, къ сожалѣнію, всѣ эти изданія по разнымъ причинамъ скоро прекращались. Журналу „Естествознаніе и географія“ первому изъ русскихъ его товарищей удалось прожить вышеуказанный юбилейный періодъ. Русская школа уже издавна старалась игнорировать великія пріобрѣтенія, сдѣланныя человѣческой мыслью въ области естествознанія. Естествознаніе всегда было пасынкомъ нашихъ школъ. Такое отношеніе къ естествознанію вытекало изъ неправильнаго пониманія духа естествознанія, изъ поверхностнаго знакомства съ культурными его задачами. Естествознанію ставили главнымъ образомъ въ упрекъ, что оно лишаетъ идеаловъ человѣка, придавливаетъ его, раскрывая ему неумолимые, беспощадные законы природы. Вышеназванный юбиляръ-журналъ безусловно много сдѣлалъ для ознакомленія нашей школы съ истинными задачами естествознанія историческихъ работъ и внесъ много точныхъ знаній въ среду своихъ читателей. Читателями журнала являлись, повидимому, главнымъ образомъ преподаватели городскихъ училищъ и другихъ среднихъ школъ. Журналъ далъ имъ въ теченіе своего юбилейнаго періода рядъ статей по биологіи, какъ оригинальныхъ, такъ и переводныхъ. Однѣ изъ этихъ статей написаны настолько общедоступно, что могутъ съ пользою быть прочитаны на урокахъ по міровѣдѣнію, естествознанію и географіи, другія даютъ преподавателю хорошую современную сводку, сдѣланную по разнымъ вопросамъ естествознанія. За новѣйшими успѣхами естествознанія журналъ не слѣдилъ систематично, но изрѣдка попадались статьи, отвѣчающія и этой сторонѣ дѣла, особенно въ первые годы существованія журнала. Въ статьяхъ географическаго характера дано описаніе многихъ уголковъ нашего отечества. Статьи написаны знатоками дѣла, живого и поучительно. Многія изъ нихъ иллюстрированы оригинальными фотографіями, сдѣланными самими авторами. Наконецъ, въ журналѣ были помѣщены рядъ статей педагогическаго характера: о методахъ преподаванія естествознанія въ школахъ разнаго типа, объ организаціи практическихъ занятій въ средней школѣ, объ устройствѣ экскурсій и т. п.

Выполняя вышеуказанную работу, журналъ стоялъ въ теченіе всего своего существованія исключительно на научной точкѣ зрѣнія, чуждаясь различныхъ модныхъ современныхъ увлеченій, каковы, напр., витализмъ, антидарвинизмъ и т. п. Исключенія въ этомъ отношеніи были очень рѣдко. Редакторомъ журнала въ теченіе всего времени его существованія состоялъ основатель журнала и его издатель Михаилъ Петровичъ Варавва. Будучи самъ преподавателемъ средней школы, онъ сумѣлъ привлечь сотрудниковъ для общей работы среди специалистовъ, и, занятый уроками, онъ находилъ время для работы въ журналѣ. Заслуга его въ данной области безусловно большая, и имя его несомнѣнно навсегда останется въ исторіи распространенія и популяризаціи естественно историческихъ знаній въ нашемъ отечествѣ.

Нии. Кулагинъ.

Объединеніе (ассоціаціи) русскихъ естествоиспытателей и врачей. 31 мая этого года утвержденъ министромъ народнаго просвѣщенія Уставъ Объединенія (ассоціаціи) русскихъ естествоиспытателей и врачей.

Мысль объ учрежденіи ассоціаціи русскихъ натуралистовъ возникла одновременно въ Москвѣ и Петроградѣ, и она была навѣяна,—говоритъ въ одной изъ своихъ статей проф. А. П. Богдановъ¹⁾,—продолжительною и доказанною успѣшною дѣятельностью Британской ассоціаціи наукъ. „У меня,—пишетъ проф. Богдановъ,—у Т. Е. Щуровскаго и Н. А. Любимова явилось желаніе поднять вопросъ объ учрежденіи ассоціаціи на второмъ всероссійскомъ съѣздѣ естествоиспытателей въ Москвѣ, для чего по общему согласію и была раздѣлена работа: Т. Е. Щуровскій взялъ на себя въ своей предсѣдательской рѣчи обратитъ вниманіе на значеніе ассоціаціи, Н. А. Любимовъ—сдѣлать очеркъ исторіи возникновенія съѣздовъ естествоиспытателей на Западѣ Европы и указать на завершеніе ихъ формою Британской ассоціаціи“. Проф. А. П. Богданову было поручено составленіе Устава ассоціаціи. Одновременно съ этими начинаніями Комитетомъ по устройству съѣзда въ Москвѣ было получено извѣщеніе, что А. С. Фаминцынъ составилъ рѣчь: „О характерѣ съѣздовъ русскихъ естествоиспытателей“, въ которой также весьма определенно и ясно коснулся вопроса объ употребленіи и усовершенствованіи хода работъ на съѣздахъ по примѣру Британской ассоціаціи. На съѣздѣ въ Москвѣ въ 1869 г. означенныя рѣчи о значеніи ассоціаціи были произнесены, но—говоритъ Богдановъ—несмотря на несомнѣнный талантъ докладчиковъ и успѣхъ ихъ, какъ ораторовъ, вопросъ объ учрежденіи ассоціаціи былъ сданъ въ архивъ. Причиной этому Богдановъ указываетъ слѣдующія: прежде всего члены съѣзда опасались, чтобы какія-либо реформы съѣздовъ не повредили существованію самихъ съѣздовъ. Всѣмъ было извѣстно, сколько стоило труда первымъ организаторамъ съѣздовъ расцѣпать существовавшее тогда предубѣжденіе противъ естествознанія вообще и съѣздовъ естествоиспытателей въ частности. Затѣмъ вторымъ обстоятельствомъ, сведшимъ въ дѣйствительности „на нѣтъ“ намеки объ устройствѣ ассоціаціи на Московскомъ съѣздѣ, было то, что большинству членовъ казалось, что организація съѣздовъ вполне отвѣчаетъ той цѣли, для которой она существуетъ: „съѣздами—говорили тогда,—довольствуются и нѣмецкіе ученые“. „Наконецъ,—пишетъ Богдановъ,—почему то тогда и теперь (1891 г.) очень многимъ

¹⁾ Дневн. Зоолог. отд. О-ва люб. естеств., антр. и этногр. т. I. № 5.

слово „ассоціація“ кажется чѣмъ-то въ родѣ жу-пела“. „Мнѣ пришлось,—говорит онъ,—много на-слушаться возраженій противъ слова ассоціація“. „Никого не удивляетъ, что мы хотимъ собрать „кон-грессъ ученыхъ“, ибо о конгрессахъ всѣ слышали и всякій знаетъ, что конгрессъ—тотъ же съѣздъ, но знаетъ также, что это не простой съѣздъ, а особен-ный, имѣющій свои опредѣленные формы осуществле-нія“. Иное отношеніе было къ слову ассоціація. Члены съѣзда мало были знакомы въ массѣ съ англійскою научною жизнью и смыслъ слова ассоціація былъ имъ не ясенъ. „Отъ многихъ,—пишетъ Богдановъ,—я по-лучалъ серьезные и доброжелательные вопросы, что это я предлагаю за ассоціацію: „не новое ли общество для устройства новаго музея“.

„На 3-мъ съѣздѣ въ Кіевѣ въ 1871 г.,—пишетъ проф. А. П. Богдановъ,—снова поднимается вопросъ объ условіяхъ улучшения организаціи съѣздовъ, но примѣръ Британской ассоціаціи оставляется за не-надобностью“.

Затѣмъ вновь вопросъ объ учрежденіи ассоціаціи былъ поднятъ проф. А. П. Богдановымъ въ 1890 г. на съѣздѣ естествоиспытателей и врачей въ Петро-градѣ. „Мое сердечное желаніе,—телеграфировалъ съѣзду А. П. Богдановъ,—чтобы нынѣшній Петер-бургскій съѣздъ началъ новый періодъ русскаго есте-ствознания организаціей всѣми признаваемой необхо-димую и всѣмъ симпатичной русской ассоціаціи есте-ственныхъ наукъ“. При этомъ проф. Богдановъ пре-проводилъ въ фондъ будущей ассоціаціи три тысячи рублей. Съѣздъ принялъ предложеніе А. П. Богданова и постановилъ: принять возможныя мѣры къ скорому осуществленію доложеннаго общему собранію пред-ложенія проф. А. П. Богданова „объ организаціи русской ассоціаціи для развитія наукъ“. Разработка предложенія проф. Богданова и заботы объ его осу-ществленіи были возложены на постоянный Комитетъ съѣздовъ, если таковой будетъ разрѣшенъ мин. нар. просвѣщ. Спустя 20 лѣтъ, а именно въ 1910 г., Уставъ ассоціаціи русскихъ естествоиспытателей и врачей принимается въ окончательной редакціи на XII съѣздѣ русскихъ естествоиспытателей и врачей въ Москвѣ и наконецъ черезъ 6 лѣтъ послѣ пред-ставленія У-ва въ м. н. просв., Уставъ утверждается министромъ нар. просвѣщенія, какъ сказано выше, 31 мая 1916 г. Такимъ образомъ вопросъ объ учре-жденіи ассоціаціи русскихъ натуралистовъ и врачей потребовалъ для своего осуществленія почти 50 лѣтъ. Графъ Игнатьевъ, препровождая утвержденный имъ У-въ Объединенія русскихъ естествоиспытателей и врачей Совѣту означеннаго Объединенія, пишетъ слѣ-дующее: „выражаю увѣренность, что Объединеніе оправдаетъ ожиданія, вызываемыя его названіемъ и въ полной мѣрѣ осуществить свою основную цѣль, какъ научнаго центра, могущаго оказать цѣнное со-дѣйствіе стоящимъ на очереди важнымъ задачамъ государственнаго строительства въ экономической области“. Согласно утвержденному Уставу Объеди-неніе ставитъ себѣ цѣлью способствовать согласованію дѣятельности организацій, занимающихся естество-научными изысканіями въ Россіи, и содѣйствовать

развитію и распространенію теоретическаго и при-кладнаго естествознанія, математики, географіи, те-оретической медицины и наукъ, съ ними соприкасаю-щихся. Для выполненія означенныхъ цѣлей Объеди-неніе: а) устраиваетъ какъ общіе съѣзды естество-испытателей и врачей, такъ и съѣзды представителей отдѣльныхъ специальностей, входящихъ въ кругъ за-дачъ Объединенія; б) печется о возможно болѣе широкомъ и подробномъ изученіи Россіи въ есте-ственно-историческомъ и географическомъ отноше-ніи и оказываетъ поддержку ученымъ изысканіямъ, имѣющимъ прямое отношеніе къ его задачамъ, соби-ранію научныхъ матеріаловъ и изданію научныхъ трудовъ по специальностямъ Объединенія, устройству соответствующихъ цѣлямъ его выставокъ, музеевъ, библиотекъ и другихъ научно-просвѣтительныхъ учре-жденій, а также основанію, особенно въ провинціи, естественно-научныхъ, техническихъ и медицинскихъ о-въ; в) снаряжаетъ экспедиціи и экскурсіи съ цѣлью изслѣдованія естественныхъ богатствъ Россіи, организуеъ научные опыты и изслѣдованія, устраиваетъ соответствующія его задачамъ выставки, публичныя чтенія, осмотры естественно-историческихъ и техни-ческихъ музеевъ и предприятий и издаетъ книги и журналы; г) основываетъ фонды для научныхъ изслѣ-дованій, учреждаетъ преміи, медали и выдаетъ по-четные отзывы за выдающіеся научные труды и пред-пріятія; д) способствуетъ облегченію научныхъ сно-шеній между лицами, изучающими входящія въ кругъ его вѣдѣнія науки или интересующимися ихъ успѣ-хами, а также между ними и русскими учеными учре-жденіями и обществами; е) ходатайствуетъ, въ случаѣ необходимости, передъ правительственными и обще-ственными учрежденіями о покровительствѣ и содѣй-ствіи научнымъ предпріятіямъ и задачамъ Объединенія. Объединеніе состоитъ изъ членовъ почетныхъ, дѣй-ствительныхъ, членовъ сотрудниковъ и членовъ со-ревнователей. Дѣйствительными членами могутъ быть: а) члены издающихъ свои научные труды естество-историческихъ, математическихъ, географическихъ, техническихъ и другихъ о-въ и учреждений, дѣятель-ность коихъ имѣетъ отношеніе къ задачамъ Объеди-ненія; в) преподаватели высшихъ и среднихъ учеб-ныхъ заведеній по предметамъ, входящимъ въ кругъ вѣдѣнія Объединенія; с) лица, заявившія себя уче-ными трудами по специальностямъ Объединенія. Лица означенныхъ категорій зачисляются въ действитель-ные члены Совѣтомъ Объединенія. Члены соревно-ватели избираются Совѣтомъ Объединенія изъ лицъ, оказавшихъ существенное содѣйствіе матеріальному преуспѣванію объединенія. Члены сотрудники зачисля-ются въ Объединеніе изъ лицъ, сочувствующихъ за-дачамъ Объединенія. Ежегодный членскій взносъ для дѣйствительныхъ членовъ 3 р., для членовъ—сотру-дниковъ 1 р. Во главѣ Объединенія стоитъ Совѣтъ Объединенія; исполнительнымъ органомъ Совѣта является правленіе Объединенія. Первый Совѣтъ Объединенія составляется изъ всѣхъ членовъ Коми-тета XII съѣзда естеств. и врачей. Первое собраніе совѣта предполагается созвать въ Москвѣ въ концѣ сентября или въ октябрѣ настоящаго года.

Ник. Кулагинъ.



БИБЛЮГРАФІЯ.

П. Лазаревъ. Исслѣдованія по іонной теоріи возбужденія. Часть первая. Теорія и законы раздраженія мышцъ и нервовъ и концевыхъ аппаратовъ органовъ чувствъ. Изд. Московскаго Научнаго Института. Москва 1916. Цѣна 2 р. II + 169 стр.

Настоящая книга представляет собою сводку ряда частью уже опубликованныхъ, частью извѣстныхъ по докладамъ научныхъ работъ, сдѣланныхъ авторомъ и его учениками, главнымъ образомъ, въ физическихъ лабораторіяхъ Моск. Техническаго училища и университета имени Шанявскаго. Проблема, которая здѣсь рассматривается,—одна изъ самыхъ важныхъ и въ то же время самыхъ сложныхъ проблемъ биологій. Цѣль автора—„дать возможное физическое истолкованіе тѣмъ сложнымъ процессамъ мозговой дѣятельности, которые, начиная съ замѣчательныхъ изысканій И. М. Сѣченова, занимали русскихъ физиологовъ и изучение которыхъ нашло завершеніе въ классическихъ работахъ И. П. Павлова“. Последнему авторъ и посвящаетъ свой трудъ.

Есть, однако, очень существенная разница между областью, въ которой работали оба указанныхъ изслѣдователя, и тою областью, которую отмежевалъ себѣ авторъ. Первая—охватываетъ въ цѣломъ міръ наиболее сложныхъ и наиболее дифференцированныхъ явленій, какія только существуютъ въ природѣ; явленій, которыя человѣкъ привыкъ разсматривать съ совершенно иной точки зрѣнія: какъ психическія. Надо было показать, что психическая дѣятельность можетъ изучаться и съ физиологической стороны, разложить ее на отдѣльные элементы—рефлексы, различить среди нихъ двѣ рѣзко отличимыхъ группы—врожденныхъ и благопріобрѣтаемыхъ или условныхъ рефлексовъ, показать, какъ тѣ и другія связываются между собою въ сложныя комбинаціи. И теперь нервная система рисуется намъ въ видѣ трудно распутываемой сѣти изъ огромнаго числа нервныхъ проводовъ, соединяющихъ опредѣленные чувствительныя окончанія съ опредѣленными двигательными органами, при чемъ эти рефлекторныя дуги сообщаются между собою различными связями; и каждый рефлекторный процессъ, каждая группа рефлексовъ—врожденныхъ и условныхъ—играютъ ту или иную специфическую роль въ жизни животнаго. Много ученыхъ приняло участіе въ разработкѣ этой великой проблемы за послѣднія десятилѣтія, и мы, русскіе, можемъ съ гордостью назвать среди нихъ два славныхъ имени: Сѣченова и Павлова; оба работали не только надъ анализомъ нервно-психической дѣятельности, разложениемъ ея на основные элементы, но и надъ синтезомъ. И. М. Сѣченовъ разъясняетъ, какъ „предметная мысль“ отражаетъ „дѣйствительность“. И. П. Павловъ въ своихъ послѣднихъ работахъ приходитъ къ физиологическому объясненію того, что мы на языкѣ психологій называемъ „сознаніемъ“.

Къ совершенно иной области относится изслѣдованіе П. П. Лазарева. Авторъ считаетъ предшествующую работу анализа мозговой дѣятельности уже завершеною и совершенно не интересуется синтезомъ.

Онъ не интересуется также ни специфичностью рефлексовъ, ни ихъ биологическимъ значеніемъ и разсматриваетъ лишь нервный токъ, который проходитъ по рефлекторнымъ дугамъ и, повидимому, совершенно одинаковъ для всѣхъ, какъ для условныхъ, такъ и для врожденныхъ рефлексовъ. И даже

изъ этого процесса нервного тока авторъ беретъ главнымъ образомъ одинъ моментъ—его начало, возбужденіе.

Чтобы яснѣе подчеркнуть различіе между двумя областями физиологій нервной системы, мы можемъ одну изъ нихъ назвать статикой, а другую динамикой. Тотъ, кому предложено изучить работу различныхъ заводовъ—текстильныхъ, механическихъ, химическихъ—можетъ также пойти двумя путями: или описать отдѣльныя машины, знакомство съ которыми совершенно необходимо для пониманія отдѣльныхъ производствъ; или показать, что съ динамической стороны во всѣхъ этихъ заводахъ работаетъ упругость водяного пара. Открыть, что соответствуетъ упругости пара въ той сложнѣйшей фабрикѣ, которою является нервно-мозговая система животнаго, и составляетъ задачу Лазарева.

Подобное ограниченіе задачи даетъ въ руки изслѣдователя въ высшей степени важное преимущество: возможность довести анализъ до глубины, совершенно недоступной при болѣе широкой постановкѣ вопроса. Только при такомъ самоограниченіи и представляется возможнымъ не теритическимъ только, въ видѣ постулата, а совершенно реально связать нервно-психическую дѣятельность съ физикой и химіей. Установленіе этой связи и составляетъ главную задачу автора, который заканчиваетъ введеніе къ своему труду гордыми словами Декарта: „Нѣтъ такихъ отдаленныхъ явленій, до познанія которыхъ нельзя было бы достигнута, и нѣтъ такихъ таинственныхъ, которыхъ нельзя было бы понять“.

Не слѣдуетъ, однако, думать, что благодаря суженію вопроса поставленная задача стала легкой. Въдѣ даже для самыхъ простыхъ и наиболее изученныхъ физиологическихъ вопросовъ мы еще не имѣемъ полного физико-химическаго объясненія. Отъ ученаго, который беретъ работу въ этихъ пограничныхъ областяхъ, требуется весьма разносторонняя подготовка. Онъ долженъ быть и биологомъ, и физикомъ, и химикомъ, и въ частности специалистомъ въ области физической химіи; а для того, кто подобно П. П. Лазареву выбираетъ своимъ девизомъ слова Канта: „въ каждой области естествознанія заключается столько науки, сколько въ ней есть математики“—обязательно также владѣть въ совершенствѣ и этой дисциплиной. Авторъ получилъ медицинское образованіе, былъ одно время специалистомъ по ушнымъ болѣзнямъ, увлекся теоріей, основательно изучилъ математику, работалъ въ лабораторіи П. Н. Лебедева и въ настоящее время докторъ физики и директоръ двухъ московскихъ физическихъ лабораторій.

Но разносторонняя подготовка необходима не только для того, чтобы выполнить подобное изслѣдованіе и написать его, но и для того, чтобы прочесть написанную книгу. Математики и физики по большей части недостаточно свѣдуши въ биологій и недостаточно интересуются физиологическими вопросами; а физиолога отталкиваетъ математическое изложеніе. Мнѣ кажется, что книга послужитъ главную службу для будущихъ ученыхъ, для молодежи, которая еще готовится приступить къ наукѣ и должна понять, что для глубокаго проникновенія въ сущность биологическихъ явленій необходимо заранѣе овладѣть многими научными методами. Впрочемъ, ознакомиться съ содержаніемъ книги можно и безъ знакомства съ математическимъ анализомъ; авторъ принялъ къ этому мѣры и выводѣ формуль

выдѣляя изъ основного текста въ петить. А такъ какъ по ряду вопросовъ дается интересная сводка новѣйшей литературы, то книга можетъ служить хорошимъ введеніемъ въ современную нервную физиологию, изъ которой каждый читатель выберетъ то, что ему нужно и что ему по силамъ.

Въ основу своей модели нервного тока авторъ кладетъ представленіе Нернста, согласно которому при раздраженіи нерва электрическимъ токомъ между полюсами послѣдняго на границѣ полупроницаемой отдѣвающей нервъ перепонки возникаютъ скопления тѣхъ или иныхъ іоновъ неорганическихъ солей, растворенныхъ въ веществѣ нерва. Нервѣ уже изъ этого совершенно отвѣченнаго представленія вывелъ нѣкоторые математическіе законы, позволяющіе заранее предсказать, при какихъ условіяхъ переменный и постоянный токи вызовутъ минимальное, едва уловимое раздраженіе нерва. Этому совершенно отвѣченному представленію Нернста Лазаревъ придаетъ нѣсколько болѣе конкретный характеръ, пользуясь экспериментами Жака Леба, согласно которымъ іоны К, Na, Ca, Mg и др. дѣйствительно вліяютъ на раздражимость и притомъ одни повышаютъ, другіе понижаютъ ее. Чтобы наглядно показать, какъ подъ вліяніемъ раздраженія электрическимъ токомъ въ нервѣ можетъ происходить измѣненіе концентрацій іоновъ К, Ca и др., авторъ строитъ модель нерва, въ основу которой кладетъ гипотезу Бете, что раздраженіе проводится идущей по оси нерва фибриллой, отдѣленной полупроницаемой перепонкой отъ окружающей нервной плазмы. Замѣчу, что гипотеза Бете далеко не можетъ считаться доказанной, да и законъ Леба объ антагонистическомъ дѣйствіи одно- и двувалентныхъ іоновъ можетъ получиться, какъ признаетъ и самъ Лазаревъ, совершенно иное толкованіе. Возможно, что въ возбужденіи нерва играютъ роль измѣненія концентрацій аніоновъ (Cl, HCO₃, PO₄ и т.д.) или же наиболѣе активные изъ всѣхъ іоновъ: водородные и гидроксильные и здѣсь выступаютъ на первый планъ; для автора всѣ эти возможности почти безразличны, такъ какъ, останавливаясь на опредѣленномъ ихъ рѣшеніи авторъ имѣетъ въ виду только сдѣлать болѣе наглядными основы своихъ математическихъ вычисленій. Эти послѣднія и составляютъ самую существенную часть работы; мы не можемъ здѣсь слѣдить за ними, замѣтимъ только, что дѣйствіе электрическаго тока на нервы автору удается свести на чрезвычайно простую законность: минимальное (пограничное) раздраженіе нерва получается при опредѣленной величинѣ подводимой къ нерву электрической энергіи (для постоянного тока $i^2t = \text{Const.}$).

Авторъ показываетъ далѣе, что механическія, химическія и термическія воздѣйствія должны вызывать такія же измѣненія концентрацій іоновъ въ раздражаемомъ отрѣзкѣ нерва, какъ и дѣйствіе электрическаго тока.

Переходя къ естественной раздражимости нервныхъ окончаній въ органахъ чувствъ, авторъ въ физиологии зрѣнія находитъ обширное поле для приложенія и проверки своихъ формулъ. Авторъ разсматриваетъ отдѣльно сумеречное ахроматическое зрѣніе, органами котораго являются пропитанныя пурпуромъ зрительныя палочки, разсыпанныя по всему дну сѣтчатки, откуда терминъ „периферическое“ зрѣніе; и двѣтное центральное зрѣніе, связанное, повидимому, съ лишенными пурпура зрительными колбочками, сосредоточенными въ центральной части сѣтчатки.

При „периферическомъ“ зрѣніи отъ фотохимическаго дѣйствія свѣта молекулы зрительнаго пур-

пура въ палочкахъ разлагаются и переходятъ въ свободные іоны. Значитъ, и здѣсь раздраженіе вызываетъ переменную концентрацій, а потому сюда также приложимы выведенныя авторомъ въ общей части формулы. Пользуясь ими, авторъ выясняетъ, какова должна быть яркость различныхъ монохроматическихъ цвѣтовъ по сравненію съ бѣлымъ цвѣтомъ опредѣленной яркости для слѣплого на цвѣта чловѣка или при сумеречномъ зрѣніи; эти вычисленія совпадаютъ съ экспериментальными данными, полученными ранѣе Кенигомъ и Трендельбургомъ. Далѣе теорія позволяетъ вычислить порогъ раздраженія при кратковременномъ дѣйствіи свѣта на глазъ, вполне согласно съ экспериментальными данными ряда изслѣдователей. Дальнѣйшія совпаденія между теоріей и опытными данными касаются: 1) явленія сложения прерывистыхъ миганій въ сплошное ощущеніе; 2) явленія адаптации или приспособленія глазъ къ темнотѣ; 3) возникновенія электродвижущихъ силъ въ сѣтчаткѣ при свѣтовомъ раздраженіи и т. д.

Построить модель возбужденія при цвѣтномъ зрѣніи значительно труднѣе, такъ какъ совершенно не извѣстны ни самыя разлагающіеся при этомъ пигменты, ни даже мѣсто, гдѣ они находятся въ сѣтчаткѣ. Авторъ полагаетъ вмѣстѣ съ Юнгомъ и Гельмгольцемъ, что такихъ пигментовъ должно быть три, при чемъ одинъ изъ нихъ разлагается на іоны отъ дѣйствія, главнымъ образомъ, красныхъ лучей, другой—преимущественно отъ зеленого, и третій—преимущественно отъ фіолетоваго цвѣта. Этого допущенія совершенно достаточно для автора, чтобы написать сложныя концентраціонныя формулы. На основаніи этихъ формулъ Лазаревъ объясняетъ возникновеніе дополнительнаго окраски послѣ утомленія опредѣленнымъ цвѣтомъ; явленіе „собственнаго цвѣта“; явленіе иррадиации.

Чтобы свести на измѣненіе концентрацій Гельмгольцеву теорію слуха Лазаревъ допускаетъ вмѣстѣ съ Абелемъ, что въ слуховыхъ клѣткахъ имѣются особыя специфическія „слуховыя“ вещества, которыя разлагаются отъ опредѣленныхъ сотрясеній совершенно такъ же, какъ тѣ или иные пигменты разлагаются при опредѣленныхъ фотохимическихъ реакціяхъ. Въ видѣ аналогій можно указать на извѣстныя взрывчатыя вещества, взрывающіяся (детонирующія) только при совершенно опредѣленныхъ сотрясеніяхъ. И здѣсь опять для автора совсѣмъ несущественно, что онъ не можетъ придать слуховымъ веществамъ сколько-нибудь конкретной формы, такъ какъ и при совершенно отвѣченномъ представленіи о нихъ можно написать формулы и проверить ихъ экспериментально—по вопросу о чувствительности уха къ различнымъ звукамъ, объ адаптации уха, слуховой усталости.

Послѣ сказаннаго нетрудно представить, какъ авторъ рисуетъ себѣ физико-химическую модель вкуса, обонянія, осязанія и температурнаго чувства. Вопроса о передачѣ раздраженія по нерву авторъ въ настоящей работѣ касается лишь весьма кратко. Если причина возбужденія—измѣненіе концентрацій тѣхъ или иныхъ іоновъ, то всего естественнѣе допустить, что передача нервного раздраженія сводится къ диффузии соотвѣтствующихъ іоновъ вдоль нерва. По отношенію къ медленной передачѣ раздраженія у низшихъ организмовъ (псевдоподіи амѣбъ) авторъ всецѣло придерживается такого объясненія и даетъ математическую теорію. Но для распространенія послѣдней на высшихъ животныхъ имѣются два существенныхъ затрудненія: во-первыхъ, скорость нервного тока здѣсь значительно превышаетъ самыя высокія оцѣнки диффузій; во-вторыхъ

на скорость нервнаго тока температура оказываетъ гораздо большѣе вліяніе, чѣмъ на скорость диффузіи—почти такое же вліяніе, какъ на скорость химическихъ реакцій. Правда, ученикомъ Лазарева, Скребницкимъ, установлено, что въ очень тонкихъ слояхъ на границахъ между двумя фазами скорость диффузіи и ея температурный коэффициентъ гораздо выше. Тѣмъ не менѣе авторъ склоненъ допустить въ передачѣ возбужденія по нерву участіе иныхъ факторовъ, прежде всего химическихъ процессовъ.

Въ концѣ авторъ выступаетъ съ любопытными разсужденіями по одному вопросу, который уже давно раздѣлялъ гистологовъ на два враждебныхъ лагеря. Еще недавно считалось чуть ли несомнѣннымъ, что отдѣльныя нервныя клѣтки—нейроны—совершенно самостоятельныя единицы и концевыя развѣтвленія ихъ не сливаются, а только соприкасаются между собою. Позднѣйшія изслѣдованія показали, что можно непосредственно наблюдать на препаратѣ переходъ нервныхъ фибриллъ изъ одного нейрона въ другой. Лазаревъ на основаніи своей теории вычисляетъ, что для передачи нервнаго тока перерывы между нейронами должны быть настолько малы, что при современныхъ увеличеніяхъ микроскопа должны остаться незамѣтными. Отсюда авторъ заключаетъ, что нейроны все-таки раздѣлены, хотя перерывовъ не видно. Намъ казалось бы, что выводъ долженъ былъ бы быть какъ разъ обратный: тѣ, кто описывалъ перерывы, ошибались, такъ какъ перерывы, если они существуютъ, не могутъ быть наблюдаемы. Въ настоящее время цитологи полагаютъ, что всѣ клѣтки организма связаны между собою плазматическими мостиками; было бы странно, если бы нейроны, назначеніе которыхъ какъ разъ связывать, представляли исключеніе. Лазареву перерывы между нейронами нужны, повидимому, для того, чтобы на пограничной полупроницаемой перепонкѣ создать мѣсто дѣйствія поверхностныхъ силъ и измѣненія іонныхъ концентрацій; но полупроницаемыхъ перепонокъ и внутри клѣтки, вокругъ различныхъ ея органовъ—напр., нервныхъ фибриллъ, достаточно.

Подводя итоги, мы должны признать изслѣдованіе П. П. Лазарева крупнымъ шагомъ впередъ въ дѣлѣ изученія динамики нервно-мозговой дѣятельности. Можно пожелать ея дальнѣйшаго расширенія, какъ въ сторону распространенія на проблему передачи нервнаго возбужденія по нерву, такъ и въ сторону конкретизаціи—подстановки подъ чисто отвлеченныя математическія величины опредѣленныхъ представлений. Но возможно, что это уже другая задача, которая должна быть выполнена въ другихъ лабораторіяхъ съ другими методами.

Разсматриваемая книга представляетъ первый выпускъ трудовъ „Московского Научнаго Института“. Это совершенно своеобразное научное общество своего рода „Московская Вольная Академія“ была организована въ Москвѣ непосредственно вслѣдъ за кассовскимъ разгромомъ Московскаго Императорскаго Университета въ 1911 г. На собранія между москвичами средства было приступлено къ постройкѣ физической лабораторіи, задержавшейся нѣсколько благодаря войнѣ, но теперь уже подходящей къ концу. Зданіе сооружается уже непосредственнымъ наблюдениемъ П. П. Лазарева, и надо надѣяться, что въ скоромъ времени Научный Институтъ будетъ издавать въ свѣтъ изслѣдованія, произведенныя уже въ его собственной лабораторіи.

Нин. Кольцовъ.



Англійская химическая литература.

Еще совсѣмъ недавно Германія была чуть не единственной міровой поставщицей компилятивной химической литературы. Это относится и къ периодическимъ изданіямъ реферативнаго характера (различные Centralblatt'ы, Jahresbericht'ы, Jahrbuch'и и т. д.), и къ многотомнымъ справочникамъ въ родѣ Beilstein, Gmelin-Kraut'a, Richter'a, Alegg'a и др., и къ многочисленнымъ монографіямъ по отдѣльнымъ вопросамъ, науки, монографіямъ весьма разнообразнымъ и по характеру содержанія, и по величинѣ.

Нѣмецкіе химики и издатели вѣрно уловили широкую потребность въ такихъ изданіяхъ, сдѣлавшихъ совершенно необходимымъ въ качествѣ путеvodителей по лабиринту непомѣрно разросшейся и продолжающей разрастаться оригинальной химической литературы, разбросанной во множествѣ периодическихъ изданій. Дѣло было поставлено со своей стороны нѣмецкой национальности основательностью и систематичностью.

Германія постепенно стала снабжать всѣ культурныя страны всевозможными реферативными журналами, справочниками и монографіями, приспособленными къ разнообразнѣйшимъ потребностямъ, рассчитанными, можно сказать, на всѣ случаи жизни. Немудрено, что въ этой области, какъ и во многихъ другихъ, Германія завладѣла книжнымъ рынкомъ, и германская химическая литература получила доминирующее значеніе. Этому обстоятельству въ значительной степени способствовала, конечно и большая продуктивность и интернациональный характеръ нѣмецкихъ химическихъ лабораторій, которыя по обычаю, укоренившемуся со временъ Либиха, привлекали въ свои стѣны немало иностранцевъ. Молодые ученые, прийдя нѣмецкую химическую школу, понято уносили съ собою на родину привычку и пользоваться нѣмецкою книгой и печатать свои собственныя работы въ нѣмецкихъ журналахъ.

Благодаря этому, не только реферативная, но и оригинальная химическая литература Германіи давно уже приобрѣла международное значеніе. Въ „Berichte“ Нѣмецкаго Химическаго Общества, въ Анналахъ Либиха, въ Zeitschrift fur physikalische Chemie и во многихъ другихъ аналогичныхъ изданіяхъ, на ряду съ нѣмецкими работами печатаются также, и при томъ въ большомъ числѣ, работы американскихъ, англійскихъ, русскихъ, итальянскихъ, скандинавскихъ, голландскихъ, японскихъ, и въ видѣ рѣдкаго правда исключенія, французскихъ химиковъ.

Члены Нѣмецкаго Химическаго Общества примерно на 30%—иностранцы...

Исключительное распространеніе нѣмецкой химической литературы не осталось безъ вліянія на распространеніе тѣхъ или другихъ научныхъ взглядовъ и теорій, которые, естественно, легче пролагали себѣ путь къ всеобщему признанію, когда были снабжены нѣмецкимъ клеймомъ.

Теперь, когда въ силу создавающагося положенія вещей, у насъ естественно возникаетъ и желаніе, и даже прямая необходимость искать научнаго сближенія съ другими культурными націями, мысль прежде всего обращается къ старымъ очагамъ культуры—къ Франціи и Англій, къ тѣмъ странамъ, которыя современной химіи по справедливости можетъ называть своей колыбелью. Самъ собой возникаетъ вопросъ, въ какомъ положеніи находится французская и англійская химическая литература и въ какой степени она способна замѣнить собою германскую, по крайней мѣрѣ, до тѣхъ поръ, пока на-

ша русская литература не успѣла еще получить достаточно широкаго развитія.

Въ дальнѣйшемъ я имѣю въ виду остановиться на положеніи современной *англійской химической литературы*, при чемъ для того чтобы не слишкомъ расширять рамки этого очерка пока почти совершенно оставляю въ сторонѣ химию прикладную (техническую, фармацевтическую и т. д.).

Само собой и въ этихъ узкихъ предѣлахъ, библиографическія указанія, которыя я намѣренъ привести въ дальнѣйшемъ, никоимъ образомъ не могутъ претендовать на полноту. Задача ихъ—скорѣе иллюстрировать положеніе вопроса, чѣмъ его исчерпать.

Если бы мы всего какихъ-нибудь 10—15 лѣтъ тому назадъ захотѣли бы задать себѣ вопросъ о состояніи англійской химической литературы, то отвѣтъ получился бы весьма мало утѣшительный.

Въ Англии издавна существуетъ журналъ, посвященный вопросамъ чистой химіи, очень старый (съ 1848 г.), очень почтенный, имѣющий право гордиться славными традиціями. Это Журналъ Англійскаго Химическаго Общества (*Journal of the Chemical Society*). Въ немъ, кромѣ оригинальныхъ статей, печатаются (во II отдѣлѣ) рефераты работъ изъ другихъ химическихъ журналовъ.

Рефераты эти весьма тщательно и толково составлены, но подчасъ отличаются чрезмѣрной краткостью. Кромѣ того, къ сожалѣнію реферировуются не-всѣ появляющіяся въ литературѣ статьи.

Что касается до первой части Журнала Англ. Хим. Общества, посвященной оригинальнымъ работамъ, то иностранные химики лишь въ очень рѣдкихъ случаяхъ прибѣгали къ этому органу (а равно и къ другимъ англійскимъ химическимъ журналамъ) для публикации своихъ изслѣдованій. Число иностранныхъ членовъ Англійскаго Химическаго Общества до послѣдняго времени считалось немногими единицами.

На ряду съ журналомъ англійскаго химическаго общества вопросамъ чистой химіи (да и то лишь отчасти) въ Англии до недавняго времени былъ посвященъ еще только одинъ журналъ, или вѣрнѣе газета „*Chemical News*“, издаваемая извѣстнымъ химикомъ В. Круксомъ и еженедѣльно выходящая тоненькими тетрадками (съ 1860 г.). Преобладающее содержаніе этого органа—мелкія замѣтки и краткіе, но далеко не систематически подобранные рефераты, а также отчеты о засѣданіяхъ ученыхъ обществъ и т. д., при чемъ на ряду съ вопросами чистой химіи видное мѣсто удѣляется и химіи прикладной.

Слабѣ всего въ Англии представлены *справочныя книги и отдѣльныя монографіи* по химіи. Можно указать (если не считать нѣкоторыхъ переводныхъ сочиненій) на словарь *Watts'a* и на *Treatise on chemistry* *Roscoe* и *Schorlemmer'a*, много-томное изданіе, выходящее одновременно на англійскомъ и нѣмецкомъ языкахъ. Но оба эти сочиненія (первое къ тому же для энциклопедіи слишкомъ краткое) въ значительной степени устарѣли¹⁾, и по фактическому содержанію, и по духу изложенія, которое мало отвѣчаетъ современному состоянию науки.

Монографическая литература въ Англии еще очень недавно была представлена лишь весьма немногими случайными сочиненіями. Даже хорошіе учебники въ объемѣ университетскаго курса, притомъ стоящіе на уровнѣ современности, почти отсутствовали. И это

въ странѣ Майова и Блэка, Пристлея и Кэвендиша, Дальтона и Дэви!

Однако въ самое послѣднее время, какихъ-нибудь лѣтъ 10 тому назадъ, въ Англии стало ясно обозначаться движеніе, направленное къ оживленію химической литературы и какъ бы къ освобожденію ея отъ нѣмецкой зависимости.

Съ одной стороны, появляются новые химическіе журналы, изъ которыхъ назовемъ три слѣдующіе: *Transactions of the Faraday Society*, органъ молодого научнаго общества, посвященнаго преимущественно вопросамъ физической химіи и носящаго славное имя Фарадея. Другой химическій журналъ *Chemical World* начавшій выходить всего 5 лѣтъ тому назадъ, даетъ главнымъ образомъ обзоры и рефераты по различнымъ отдѣламъ чистой и прикладной химіи¹⁾.

Къ этимъ журналамъ примыкаетъ издающійся съ 1906 г. *Biochemical Journal*, посвященный специально вопросамъ физиологической химіи.

Но съ особенной ясностью оживленіе сказалось въ литературѣ монографической. Инициаторомъ въ этомъ отношеніи выступилъ знаменитый англійскій химикъ сэръ В. Рэмзей²⁾, задумавшій и выпустившій въ свѣтъ подъ своей общей редакціей цѣлую бібліотеку монографій по различнымъ вопросамъ физической, или теоретической химіи: „*Text books of physical chemistry*“. Перу самого проф. Рэмзея принадлежатъ живо и интересно написанное введеніе ко всей серіи: „*Introduction to the study of physical chemistry*“.

До сихъ поръ изъ этой серіи вышли:

The phase rule and its applications by *Alex Findlay*. 2-ое изданіе въ 1906 г. LXIV+351 стр. Цѣна 5 шилл.

Chemical statics and dynamics, including the theories of chemical change, catalysis and explosions by *J. W. Mellor*. London, 1904. XIV+528 стр. Цѣна 7 шилл. 6 пенсовъ.

Spectroscopy by *E. C. C. Baly*. 2-ое изданіе въ 1912 г. XIV+687 стр. Цѣна 10 шилл. 6 пенсовъ.

Stoichiometry by *Prof. Sydney Joug*. London, 1908, LXI+381 стр. Цѣна 5 шилл.

The relations between chemical constitution and some physical properties by *Samuel Smiles*. London, 1910, XIV+583 стр. Цѣна 14 шилл.

Stereochemistry by *A. W. Stewart*. London, 1907. XX+583 стр. Цѣна 10 шилл. 6 пенсовъ.

Electrochemistry Part I *General Theory* by *R. A. Lehfeld*. London, 1904. IX+268 стр. Цѣна 5 шиллингъ.

Theories of valency by *I. Newton Friend*. 2-ое изданіе въ 1915 г. XIV+132 стр. Цѣна 5 шилл.

Photochemistry by *S. E. Sheppard*. London, 1914. XI+461 стр. Цѣна 12 шилл. 6 пенсовъ.

Thermochemistry by *Julius Thomsen*. Цѣна 9 шилл.

Книжки прекрасно изданы фирмой Longmans, Green and Co (39 Paternoster Row, London). Первые шесть переведены на нѣмецкій языкъ. Нѣкоторыя изъ нихъ, особенно *Findlay'a*, *Mellor'a*, *S. Joug'a*, *Baly*-прямо превосходны. Нѣсколько слабѣе другихъ только электрохимія *Lehfeld'a* и фотохимія *Sheppard'a*.

Замѣтимъ, что изъ всей серіи одна лишь книга *Thomsen'a* переводная, остальные принадлежатъ перу англійскихъ авторовъ.

Удачный примѣръ Рэмзея вскорѣ же нашель по-

¹⁾ Словарь *Thorre*, только что вышедшій новымъ изданіемъ, нѣсколько обширнѣе, но онъ посвященъ гл. обр. прикладной химіи.

¹⁾ Изъ журналовъ специально посвященныхъ прикладной химіи (химич. технологіи) безспорно на первомъ мѣстѣ слѣдуетъ поставить *Journal of the Society of Chemical Industry*.

²⁾ Только что скончавшійся.

дражателей. За последние годы той же фирмой Longmans, Green & Co предпринято издание двух новых серий монографий; одной по неорганической и физической химии, другой по биохимии. Книжки обеих этих серий по сравнению с Рэмзеевской отличаются меньшим объемом и по б. ч. большей специализацией тем, как это будет видно из следующего перечня.

Monographs on Inorganic and Physical Chemistry edited by Alex. Findlay.

1) *The chemistry of the radioelements* by Frederic Soddy Part I. Цѣна 2 шилл. 6 пенс. Part II, 46 стр. 1914. Цѣна 2 шилл.

2) *Peracids and their salts* by Slater Price, 1912. 123 стр. Цѣна 3 шилл.

3) *Osmotic Pressure* by Alex. Findlay. 1913. 84 стр. Цѣна 2 шилл. 6 пенсовъ. Русскій переводъ этой книжки изданъ въ 7 выпускѣ „Новыхъ идей въ химіи“.

4) *Intermetallic compounds* у Cecil H. Desh, 1914. VI+116 стр. Цѣна 3 шилл.

5) *The viscosity of liquids* by A. E. Dunstan and F. V. Thole 1914. VI+91 стр. Цѣна 3 шилл.

Большія достоинства, которыми отличаются монографии этой серии, появившіяся въ печати, заставляютъ специалистовъ съ нетерпѣніемъ ожидать появления въ свѣтъ уже обѣщанныхъ новыхъ выпусковъ, которые нынѣ готовятся къ печати и будутъ посвящены ряду другихъ интересныхъ вопросовъ общей химіи, какъ-то: катализу, гидратной теоріи растворовъ, теоріи электролитической диссоціи, химіи рѣдкихъ земель и пр.

Не менѣе благоприятное впечатлѣніе нежели монографіи Финдлея, производитъ серия монографій по биохиміи, издаваемыхъ проф. Плиммеромъ (*Monographs on Biochemistry* edited by R. H. A. Plimmer), въ которыхъ затрагивается рядъ очередныхъ вопросовъ изъ этой быстро развивающейся области химіи, какъ-то: о природѣ ферментовъ, о химическомъ строеніи бѣлковыхъ веществъ, объ алкогольномъ броженіи, о простѣйшихъ углеводахъ и глюкозидахъ, о процессахъ окисленія въ животномъ организмѣ и пр. Вотъ перечень до сихъ поръ вышедшихъ выпусковъ:

1) *The nature of enzyme action* by W. M. Bayliss. Цѣна 3 шилл. 6 пенсовъ.

2) *The Chemical constitution of the proteins* by R. H. A. Plimmer. Part. I Analysis. London, 1908. XII+100 стр. Цѣна 5 шилл. 6 пенсовъ.

Part II Synthesis. London, 1908. IX+66 стр. Цѣна 3 шилл. 6 пенсовъ.

3) *The general characters of the proteins* by S. B. Schryver. London, 1909. X+86 стр. Цѣна 2 шилл. 6 пенсовъ.

4) *The vegetable proteins* by T. B. Osborne. London, 1909. XIII+125 стр. Цѣна 3 шилл. 6 пенсовъ.

5) *The simple carbohydrates and the glucosides* by E. Francland Armstrong. London, 1910. IX+112 стр. 2-е изд. въ 1913 г. Цѣна 5 шиллингъ.

6) *The fats* by I. B. Leathes. London, 1913. IX+138 стр. Цѣна 4 шиллинга.

7) *Alcoholic fermentation* by Arthur Harden. London, 1911. IX+128 стр. Цѣна 4 шилл.

8) *The physiology of protein metabolism* by E. P. Catchart. London, 1912. VIII+142 стр. Цѣна 4 шилл. 6 пенсовъ.

9) *Soil conditions and plant growth* by Edw. J. Russel. Цѣна 5 шилл.

10) *Oxydations and reductions in the animal body* by H. D. Dakin. 1912. VIII+135 стр. Цѣна 4 шилл.

Особенно удачны монографіи Bayliss'a, Osborn'a,

Armstrong'a и Harden'a, составленныя большими знаатоками дѣла по соответствующимъ областямъ. Весьма оригинальна и интересна по темъ также книжка Dakin'a.

Кромѣ перечисленныхъ серий химическихъ монографій, слѣдуетъ еще упомянуть о только что начавшей выходить въ изданіи Gurney Jackson (33 Paternoster Row, London, E. C.) „Chemical Monographs“ edited by A. C. Cumming. Это небольшая книжечка формата 1/16, предназначенная по словамъ редакціи для студентовъ старшихъ семестровъ (advanced students) или недавно окончившихъ курсъ молодыхъ ученыхъ. До сихъ поръ вышли:

The organometallic compounds of Zink and Magnesium by Henry Wren. London, 1913. VIII+100 стр. Цѣна 1 шилл. 6 пенсовъ.

The Chemistry of Dyeing by I. C. Wood. London, 1913. IV+80 стр. Цѣна 1 шилл. 6 пенсовъ.

The Chemistry of Rubber by B. D. Porritt. London, 1913. VI+96 стр. Цѣна 1 шилл. 6 пенсовъ.

The fixation of atmospheric nitrogen by Joseph Knox, 1914. 112 стр. Цѣна 2 шилл.

Изложение въ общемъ нѣсколько болѣе элементарное, нежели въ монографіяхъ прежде разсмотрѣнныхъ серий, отличается простотой и притомъ точностью. Выборъ вопросовъ, поставленныхъ на первую очередь, нельзя не признать вполне удачнымъ.

Въ исключительно благоприятномъ положеніи, по-нятию, находится англійская литература по радиоактивности и электроники уже по одному тому, что разработка этой, лежащей на рубежѣ между физикой и химіей области въ значительной степени дѣло британскихъ ученыхъ. По радиоактивности прежде всего слѣдуетъ указать на послѣдній трудъ проф. Э. Рутерфорда: *Radioactive substances and their radiations* by E. Rutherford. London, 1913. VIII+699 стр. Цѣна 16 шилл.

Затѣмъ слѣдуютъ болѣе краткія и общедоступныя руководства, напр., *The Radioactive substances* by W. Makower. London, 1908. XII+301 стр. Цѣна 5 шилл., и уже упомянутыя выше монографія Содди.

По методикѣ радиоактивности можно указать на: *Practical Measurements in Radioactivity* by W. Makower and H. Geiger. London, 1912. IX+151 стр. Цѣна 5 шилл.

Изъ монографій болѣе спеціальнаго характера: *W. H. Bragg's Studies in Radioactivity*. London, 1912. X+196 стр. Цѣна 5 шилл.

Не останавливаясь сколько-нибудь подробно на сочиненіяхъ, посвященныхъ электронной теоріи, какъ на относящихся къ области физики, ограничусь здѣсь указаніемъ лишь на немногія, по своему содержанію и по характеру изложенія наиболѣе отвѣчающія запросамъ химиковъ:

Corpuscular theory of matter by Sir J. I. Thomson.

Rays of positive Electricity and their application to chemical analysis by Sir J. I. Thomson. London, 1913. VI+132 стр. Цѣна 5 шилл.

Modern Electrical Theory by N. Campbell. London, 1907.

Имѣется русскій переводъ, изданный товариществомъ „Образованіе“. Только что вышло 2-е изданіе подлинника.

Molecular Physics by I. A. Crowther. London, 1914. VIII+167. Цѣна 3 шилл. 6 пенсовъ.

X. Rays and crystalline Structure by W. H. Bragg and W. L. Bragg. London, 1914.

Только что появился русскій переводъ этой книги, сдѣланный проф. Вульфомъ и изданный фирмой Космосъ (Москва). Рентгеновскіе лучи и строеніе кристалловъ. Москва, 1916. 233 стр. Цѣна 2 р. 50 к.

Чтобы покончить съ монографической литературой, слѣдуетъ упомянуть о стоящей особнякомъ весьма интересной серіи издаваемой особой организацией „The Alembic Club“ подъ названіемъ „The Alembic Club Reprints“ и заключающей рядъ классическихъ мемуаровъ по химіи въ подлинникъ, если дѣло идетъ объ англійскихъ авторахъ, или же въ англійскомъ переводѣ. Такъ вышли (маленькими книжками in $\frac{1}{16}$) избранные мемуары Блэка, Майова, Гука, Жана Рея, Шееле, Пристлея, Кэвендиша, Дэви, Дальтона, Фарадэя, Грэма, Вильямсона и др. Напомнимъ, что по нѣмецки давно уже по иниціативѣ Оствальда и подъ его общей редакціей, выходитъ аналогичное изданіе: „Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaft“, включающее также мемуары физиковъ и отчасти математиковъ; во Франціи подобное же изданіе начало выходить примѣрно за годъ до войны по почину извѣстнаго химика проф. Ле-Шателье).

Изданія Alembic Club'a до извѣстной степени восполняютъ недостатокъ въ сочиненіяхъ по *исторіи химіи*, и до сихъ поръ еще чувствующійся въ Англии. Въ этомъ отношеніи имѣется очень старое сочиненіе *Th. Thomson's: History of Chemistry* (1830—1831), затѣмъ отдѣльные очерки, принадлежащіе перу Е. Тноре, историческое изысканіе Россо о началахъ атомистической теоріи, наконецъ, нѣсколько небольшихъ книжекъ: *Thorpe, Hilditch'a, Brown'a*. Последнія носятъ характеръ краткихъ учебниковъ. Совсѣмъ недавно вышла интересная книжка *T. M. Lowry: Historical introduction to chemistry London, 1915, Macmillan, XV+581* стр. Цѣна 16 шилл.; здѣсь мы имѣемъ оригинальную попытку представить главнѣйшіе факты, законы и теоріи химіи въ ихъ историческомъ развитіи.

Въ общемъ (оставляя въ сторонѣ сочиненія историческія), за немногими исключеніями вышеперечисленныя англійскія монографіи можно всецѣло рекомендовать вниманію русскаго читателя. Они нисколько не хуже, а многія изъ нихъ даже лучше соответствующихъ нѣмецкихъ сочиненій, къ пользованію которыми многолѣтняя практика приучила русскіхъ химиковъ.

Слабѣ всего до самаго послѣдняго времени въ Англии продолжаетъ обстоять съ обширными сочиненіями по химіи справочнаго или наполовину справочнаго характера.

Однако есть признаки начинающагося прогресса и въ этомъ послѣднемъ направленіи. Группа молодыхъ англійскихъ химиковъ только что затѣяла изданіе большого „*Textbook of Inorganic Chemistry edited by Newton Friend*“ въ 9 томахъ, изъ которыхъ до сихъ поръ вышло два: I—заключающій общее введеніе и главу объ инертныхъ газахъ нулевой группы и 8-й, посвященный обзору элементовъ VII группы періодической системы (галогиды и марганецъ). *Vol. I. Part. I An introduction to modern inorganic chemistry by Newton Friend, H. F. W. Little and. W. F. S. Turner. Part. II. The inert gases by H. V. A. Briscoe.* London, 1914. XV + 383 стр. Цѣна 10 шилл. 6 пенсовъ.—*Vol. VIII The Halogens and their Allies by Geofrey Martin and E. A. Dankaster.* London, 1915. XV + 337 стр. Цѣна 10 шилл. 6 пенсовъ.

Эти два тома слѣдуетъ признать вполне удовлетворительными. Изложеніе отличается ясностью умѣлымъ подборомъ фактического матеріала и вполне соответствуетъ по духу современному направленію въ химіи. По размѣру и полнотѣ разсматриваемос сочиненіе занимаетъ среднее мѣсто между „Абергомъ“ и „Роско-Шорлеммеромъ“. Можетъ быть, не лишнимъ будетъ указать, что недавно въ Англии вышелъ и одинъ изъ лучшихъ современныхъ *краткихъ учебниковъ* неорганической химіи: *Modern inorganic Chemistry by I. W. Mellor.* Longmans, Green & Co, London, 1912. XX + 871 стр. Цѣна 7 шилл. 6 пенсовъ.

Подводя итоги вышесказанному, мы должны признать, что англійская химическая литература, если не сполна, то въ значительной степени, можетъ замѣнить для насъ нѣмецкую. Знакомство съ нею можно только горячо рекомендовать нашимъ молодымъ химикамъ, тѣмъ болѣе, что недочеты ея, пока еще весьма значительные, быстро устраняются, ибо она находится въ періодъ энергичнаго развитія.

Л. Чугаевъ.



ПОЧТОВЫЙ ЯЩИКЪ.

Отгѣтъ подписчику В. Назарову, Яныца, Китай.

Погода въ среднихъ широтахъ представляетъ собою настоящее прихотливо измѣняющееся и сложное явленіе, что ходъ отдѣльныхъ, составляющихъ ее элементовъ изображается весьма запутанными, пестро извивающимися кривыми. Общее измѣненіе погоды явнѣ всего отражается на измѣненіи баро-

метрическаго давленія и при надлежащемъ навыкѣ для даннаго мѣста можно дѣйствительно по ходу барометра предвидѣть грядущія измѣненія погоды. Лучшее всего это удастся по отношенію къ вѣтру и осадкамъ, а потому барометры и особенно успѣшно барографы издавна сдѣлались въ обиходѣ, особенно же среди моряковъ и сельскихъ хозяевъ предсказателями погоды.

Что касается хода испаренія и электрическаго столбня атмосферы, то связь этого хода съ видомъ кривой барографа дѣйствительно въ общихъ чертахъ существуетъ и обусловлена тѣмъ, что высокое давленіе сопровождается обычно яснымъ небомъ, при которомъ вообще возрастаютъ и испареніе и напряженность электрическаго поля атмосферы. Нельзя однако думать, чтобы по ходу испаренія или напряженія земного электрическаго поля мож-

1) Аналогичныя изданія существуютъ и въ Америкѣ. Нѣтъ ихъ, къ сожалѣнію, до сего времени только у насъ. Отдѣленіе Химіи Русскаго Физико-химическаго Общества постановило сдѣлать починъ въ этомъ направленіи, издавъ особымъ сборникомъ отдѣльныя статьи Д. И. Менделѣева. На это дѣло имѣются уже средства. Къ сожалѣнію печатаніе нѣсколько задержалось изъ за войны. Л. Ч.

Издательство „Природа“ выполняетъ высказанное авторомъ пожеланіе: на слѣдующей страницѣ настоящаго номера читатель найдетъ объявленіе о новой серіи: „Классики естествознанія“.

Прим. редакціи.

но было лучше предвидѣть измѣненія погоды, чѣмъ по записи барографа, такъ какъ эти измѣненія лишь сопровождаютъ погоду, а не ей предшествуютъ.

Кристаллизация солей находится главнымъ образомъ въ зависимости отъ температуры, и нѣтъ основанія ожидать, чтобы между кристаллизацией и электрическимъ напряженіемъ атмосферы оказалась какая либо зависимость. Совокупный результатъ кристаллизации, испаренія и гигроскопичности можетъ и долженъ, вообще говоря, дать кривыя очень сложнаго вида, похожія по сложности на кривыя измѣненія элементовъ погоды, но сходство еще не обуславливаетъ общности причинъ, а слѣдовательно и не даетъ возможности дѣлать какихъ либо выводовъ.

Растворъ въ запаеной трубочки камфоры, квасцовъ, селитры и другихъ солей былъ въ большомъ ходу не только въ Японіи, но и въ Европѣ. Сложное выпаденіе кристалловъ изъ сложной смѣси растворовъ оказывается здѣсь столь же сложнымъ, какъ и явленія погоды, но общаго-то между этими явленіями ничего не имѣется.

Узоры ледяныхъ кристалловъ на окнахъ являются продуктомъ сложной совокупной зависимости большаго ряда причинъ: свойствъ и направленія токовъ воздуха, температуры стекла, свойствъ его внутренней структуры и поверхности и т. д. Разнообразіе причинъ обуславливаетъ и разнообразіе конечныхъ эффектовъ, но опять-таки съ грядущей погодой здѣсь лишь то общее, что оба явленія многообразны.

Вопросъ о гуденіи телеграфныхъ проволокъ занималъ одно время науку, однако связи съ грядущими измѣненіями погоды установить и здѣсь не удалось. Подробности по этому вопросу можно найти въ нумерахъ журнала „Метеорологическій Вѣстникъ“ за послѣднія 10 лѣтъ.

Предразсудокъ о вліяніи лука и чеснока на магнитную стрѣлку восходитъ еще къ временамъ средневѣковья, и приходится только удивляться живучести такого рода необыкновенныхъ воззрѣній! Какъ всегда бываетъ въ такихъ случаяхъ, вѣрующій не даетъ себѣ труда лично убѣдиться въ правильности своего воззрѣнія, но ограничивается ссылкой на ставшее извѣстнымъ ему отъ другихъ.

Много интереснаго о предразсудкахъ въ области погоды заключается между прочимъ въ книгѣ: К. Касслеръ и В. Шипчинскій: Погода, ея предсказаніе и значеніе для практической жизни.—Изд. П. Сойкина.

В. Шипчинскій.

Подписчину Г. Я. (Орель). Для основательнаго знакомства съ гипнотизмомъ по доступнымъ источникамъ можемъ рекомендовать:

Проф. В. П. Сербскій. Статья „Гипнотизмъ“ въ энциклопедическомъ словарѣ Граната (послѣднее, текущее изданіе). Конспективное хорошее изложеніе предмета. Можетъ послужить введеніемъ въ дальнѣйшее изученіе.

А. Молль. Гипнотизмъ. Переводъ Фридберга. Изд. Риккера. Петроградъ, 1898.

Солидное, большое руководство.

А. Форель. Гипнотизмъ, СПБ. Руководство нѣскольکو меньшихъ размѣровъ. Талантливое, интересное изложеніе. Предварительная философская глава нѣскольکو затруднительна.

О. Веттерштрановъ. Гипнотизмъ. Пер. Д-ра Даля. Мск. 2-е изд. Небольшая книжка. Авторъ на собственныхъ случаяхъ шагъ за шагомъ проводить

читателя по разнымъ областямъ медицины, гдѣ примѣненіе метода гипнотическаго внушенія неожиданно оказывается съ успѣхомъ возможнымъ. Поучительная книга извѣстнаго стокгольмскаго врача-гипнолога.

Бони (Beaupis). Гипнотизмъ. Пер. Мокіевскаго. Изслѣдованіе физиологическое и психологическое. Спб. 1889. Книга принадлежитъ перу сподвижника *Liébeault. Liébeault, Beaupis, Bernheim*—корифея современнаго ученія о гипнотизмѣ, а первый можетъ быть названъ Несторомъ современнаго ученія о немъ. (Французскіе подлинники. Переводовъ не имѣется).

Краффтъ-Эбингъ. Экспериментальное изслѣдованіе въ области гипнотизма. Спб. Изданіе Риккера, 1889 г.

Весьма интересный гипнотическій случай изъ наблюденій всемірно-извѣстнаго психіатра.

Изъ русскихъ оригинальныхъ работъ слѣдуетъ указать, прежде всего, всѣ работы д-ра А. А. Токарскаго, который одинъ изъ первыхъ читаль въ Россіи курсъ гипнотизма при Московскомъ университетѣ. *Таковы:* „О гипнотизмѣ и внушеніи“, „Терапевтическое примѣненіе гипнотизма“ и друг. Изъ популярныхъ лекцій еще укажемъ:

П. Подъяпольскій. Внушеніе и гипнотизмъ. Повесть. памяти А. А. Токарскаго. Труды Саратовск. Общества Ест., т. III. вып. I. Сонъ естественный и сонъ искусственный. Сборникъ „Памяти А. А. Токарскаго“. Приложение къ IV т. Труды Саратовск. Общества Естествоисп.

Д-ръ П. Подъяпольскій.

Подписчину Г. К. (Армавиръ). Журналъ „Рудный Вѣстникъ“ издается Рудной Секціей Всерос. Земск. и Городск. Союзовъ на средства Петрографическаго Института Lithogaea. Подписка на него не объявлена, но журналъ разсылается бесплатно различнымъ учрежденіямъ и „отдѣльнымъ лицамъ, которые извѣстны редакціи, какъ спеціалисты или предприниматели“. Адресъ для сношеній съ редакціей и конторой: Москва, Б. Ордынка, 32.

Подписчину Н. Т. Л. (Казань). Производство мѣла крайне простое: сводится къ осажденію растворимой соли кальція (обыкновенно хлористоводородной) содой и тщательному промыванію осадка. Затѣмъ сушка.

Русская и иностранная литература по химической технологии довольно подробно указана въ *Руководствѣ по товаровѣдѣнію* Московскихъ преподавателей (3 тома). Цѣна 12 руб.

Укажу на книги:

Любавинъ. Технич. химія (изд. распродано).

Ость. Химич. технология. Цѣна 4 р. 80 к.

Буше. Химич. технология.

Федотьевъ. Заводское приготовленіе минеральныхъ солей. Цѣна 5 р.

В. Ш.

Подписчину И. И. К. (г. Бобровъ). О сахаровареніи есть статья А. Н. Шустова во второмъ томѣ руководства по товаровѣдѣнію, составленному Московскими преподавателями (см. выше). Тамъ указана и литература.

В. Ш.

„ПРИРОДА“

ПРЕДПРИНИМАЕТЪ НОВОЕ ИЗДАНИЕ ПОДЪ ОБЩИМЪ ЗАГЛАВІЕМЪ:

„КЛАССИКИ ЕСТЕСТВОЗНАНІЯ“.

Отдѣльные выпуски этого изданія составятъ серію, въ которую войдутъ избранные научные труды по естествознанію, въ первую очередь русскихъ ученыхъ. Каждому ученому предполагается посвятить отдѣльный выпускъ, но въ нѣкоторыхъ случаяхъ труды ученыхъ той или иной школы могутъ быть объединены въ одномъ сводномъ выпускѣ, задачей котораго явится изложеніе и характеристика опредѣленнаго научнаго теченія.

Статьи, напечатанныя на иностранныхъ языкахъ, даются въ русскомъ переводѣ. Въ выпуски будутъ одного и тогоже формата, въ однообразныхъ переплетахъ и составятъ библіотеку классиковъ естествознанія.

Принимая во вниманіе то обстоятельство, что работы русскихъ ученыхъ въ большинствѣ случаевъ разбросаны по различнымъ русскимъ и иностраннымъ періодическимъ изданіямъ, а если иногда и издавались отдѣльно, то стали библіографической рѣдкостью, вслѣдствіе чего являются часто недоступными не только для широкой публики, но и для специалистовъ, издательство „Природа“ полагаетъ, что приступая къ настоящему изданію, оно удовлетворитъ назрѣвшей потребности систематическаго ознакомленія съ тѣмъ, что дала русская наука въ общей культурной работѣ человѣчества.

Для характеристики изданія приведемъ имена нѣкоторыхъ русскихъ ученыхъ, работы которыхъ войдутъ въ серію:

Ф. А. Бредихинъ, А. М. Бутлеровъ, С. Н. Виноградскій, А. О. Ковалевскій, В. О. Ковалевскій, П. Н. Лебедевъ, М. В. Ломоносовъ, Д. И. Менделѣевъ, И. И. Мечниковъ, Н. И. Пироговъ, И. М. Съченовъ, А. Г. Столѣтовъ и др.

ВЪ НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ ПРИГOTOВЛЯЮТСЯ КЪ ПЕЧАТИ:

I. И. И. Мечниковъ. Лекціи по сравнительной патологіи воспаленія. Подъ ред. и съ пред. проф. **Л. А. Тарасевича.**

II. И. П. Павловъ. Лекціи о работѣ главныхъ пищеварительныхъ железъ.

III. Ф. А. Бредихинъ. Избр. работы подъ ред. **С. К. Костинскаго**, проф. **К. Д. Покровскаго** и **Г. Ф. Поллака.**

IV. А. Г. Столѣтовъ. Актинно-электрическія изслѣдованія. Подъ ред. и съ пред. проф. **П. П. Лазарева.**

V. В. В. Петровъ, Н. А. Ладыгинъ и П. Н. Яблочковъ. (Русская электротехника.) Подъ ред. и съ пред. **К. И. Шенфера.**

Условія подписки.

Цѣна отдѣльныхъ выпусковъ будетъ опредѣляться въ зависимости отъ ихъ объема и вообще стоимости изданія.

Подписчики „Природы“ пользуются на это изданіе скидкой съ номинальной цѣны въ размѣръ 10⁰/₀.

Лица, желающія обезпечить себѣ своевременное полученіе отдѣльныхъ выпусковъ по мѣрѣ ихъ выхода въ свѣтъ, высылаютъ 10 рублей, послѣ чего вносятся въ число подписчиковъ на это изданіе.

Подписчики на это изданіе пользуются скидкой съ номинальной цѣны въ размѣръ 10⁰/₀. Если они одновременно состоятъ подписчиками и на журналъ „Природу“, то они пользуются скидкой въ 20⁰/₀.

Высланные 10 рублей погашаются стоимостью (за соотвѣт. скидкой) высылаемыхъ по мѣрѣ ихъ выхода выпусковъ изданія, послѣ чего дальнѣйшая высылка прекращается до полученія отъ подписчика слѣдующаго десятирублеваго взноса, о чемъ подписчикъ извѣщается издательствомъ.

Подписка принимается лишь на выпуски **въ порядкѣ ихъ выхода изъ печати**, а не по выбору подписчика, при чемъ редація не можетъ взять на себя обязательство, что выпуски будутъ выходить именно въ указанномъ выше порядкѣ.

Подписныя деньги высылаются почтовымъ переводомъ по адресу: „Издательство „Природа“, Моховая, 24, Москва“, при чемъ указывается на отрывномъ бланкѣ точный адресъ отправителя и назначеніе пересылаемой суммы.

**КНИЖНАЯ ТОРГОВЛЯ ПОСТАВЩИКА
УЧЕБНЫХЪ ЗАВЕДЕНІЙ, БИБЛІОТЕКЪ, ЗЕМСТВЪ И ГОРОДСКИХЪ УПРАВЛЕНІЙ**

И. Ф. КОСЦОВА.

ПЕТРОГРАДЪ, Литейный проспектъ, 28.

Аккуратно и на выгодныхъ условіяхъ пополняю библіотеки: школьныя, ученическія и учительскія, общественныя, публичныя, городскія, земскія, полковыя, для общественныхъ собраній, клубовъ, обществъ трезвости и проч.

Условія высылаются бесплатно (только учрежденіямъ и библіотекамъ).
Исполненіе заказовъ тщательное и добросовѣстное.

Высылаю всѣ вышедшія и вновь выходящія книги.

Удешевленно продаются и высылаются съ наложеннымъ платежомъ (цѣны безъ пересылки)

Слѣдующія книги:

В. Бельше. Любовь въ природѣ. Исторія развитія любви. Пер. Пименовой. 3 т., 1270 стр. за 4 р. 50 к.

Крепелинъ. Биологія. Пер. подъ ред. В. Фаусена. 362 стр. за 1 р. 50 к.

Спутникъ химика, справоч. книга. Сост. А. Альмедингенъ. 652 стр. за 2 р.

Фаусенъ, В. Биологическіе этюды. 472 стр. съ портр. и 56 рисун. за 1 р. 50 к.

Красота женщины. Расовая женская красота д-ра Штраца. 357 стр. съ 242 автотип. по фотогр. съ натуры. Роскошное изданіе. Вм. 4 р. 75 к. за 3 р.

Ратцель, проф. Земля и жизнь. Сравнительное землевѣдѣніе, 2 т., изд. Т-ва „Просвѣщеніе“. 2000 стр. съ рисунк. черными и въ краскахъ, въ полукож. переплетѣ. Вм. 21 р. за 14 р.

Вселенная и человѣчество. Природа и ея силы на службѣ у человѣка. Подъ ред. Г. Кремера. 3 т. въ одной книгѣ больш. форм. 1560 стр. съ 863 рисун. Вм. 6 р. за 3 р. 50.

Плассъ, д-ръ. Женщина въ естествовѣдѣніи и народовѣдѣніи. 2 т. до 1100 стр. Роскош. иллюстр. изданіе за 4 р.

Гюи де Мопасанъ. Полное собраніе сочиненій съ портр. въ перев. А. Булгакова, Негреснужъ и др. 15 т., 4470 стр. за 5 р.

Человѣкъ въ его прошломъ и настоящемъ. Составили: проф. Г. Обермейеръ, Ф. Биркнеръ. 2 роскошныхъ тома. Перев. съ нѣмецк. П. Ю. Шмидта, подъ ред. проф. М. А. Мензбира. Томъ I. Г. Обермейеръ, „Доисторическій человѣкъ“. Съ 4 картами, 12 цвѣтными и 17 черными таблицами и 404 рисунками въ текстѣ. Томъ II. Ф. Биркнеръ, „Расы и народности человѣчества“.

Съ 8 картами, 11 цвѣтными, 9 черными таблицами и 564 рисунками въ текстѣ. 2 т. Вм. 14 р. за 9 р.

Э. Ренанъ. Исторія израильскаго народа. Въ 1 больш. томѣ 1080 стр. Вм. 7 р. за 4 р. 50 к.

Судебная медицина растлѣнія. Атласъ рисун. проф. Беллина, текстъ Никитина. Вм. 3 р. за 1 р. 50 к.

Двадцать три года подъ солнцемъ, и среди бурь Южной Африки. А. Шилля. 481 стр. съ рисун. и картами. Вм. 3 р. за 1 р. 75 к.

I. Ранке. Человѣкъ. Перев. под. ред. Д. Коропчевскаго. 2 т. I. Соврем. и доистор. расы, II. Развитие, строеніе и жизнь челов. тѣла. До 1300 стр. съ раскраш. и черными рисунк. въ полукожан. перепл. Вм. 19 р. за 12 р.

Мірозданіе. Астрономія въ общепон. изложеніи В. Мейера. Перев. подъ ред. проф. Глазенапа. Большой томъ 675 стр., роскошн. изд. съ рисун. въ краскахъ и черными въ полукож. перепл. Вм. 11 р. за 7 р. 50 к.

П. Федотьевъ, проф. Техническій анализъ минеральныхъ веществъ. 458 стр. съ 78 рисун. 1906 г. Вм. 3 р. за 2 р.

Міръ животныхъ Европы. Ихъ жизнь и нравы. Проф. Гааке. 595 стр. съ 240 рис. Большой томъ за 2 р.

Народовѣдѣніе проф. Ратцеля. Перев. подъ ред. Д. Коропчевскаго. 2 т. до 1500 стр. со множеств. раскраш. таблицъ и до 1000 рисун. въ текстѣ въ полукожан. перепл. Вм. 20 р. за 12 р.

А. Форель. Половой вопросъ. Естественнонаучное изслѣдов. Переводъ подъ ред. проф. Сперанскаго. 2 т. 600 стр. съ рисун. за 2 р. 25 к.

Пополненіе всевозможныхъ библіотекъ.

Вышелъ № 7—8 журнала

СОВРЕМЕННЫЙ МІРЪ.

26-й годъ изданія.

П. Жорданія. Война и миръ.

Н. Тасинъ. Русскіе въ плѣну.

Б. Вороновъ. Объединеніе французскихъ рабочихъ.

П. Дневницкій. Смѣна Министерства въ Италиі.

Ф. Цееленъ. Судьбы прибалтійскаго края.

І. Ларскій. Мелочи жизни.

Ида Аксельродъ. Адъ.

М. Клевенскій. Ткачевъ какъ литературный критикъ.

Факты и документы.

Н. Ашешовъ. Въ покояхъ смерти.

А. Гринъ. Сто верстъ по рѣкѣ.

А. Серафимовичъ. Малаша.

Е. Конопницкая. Молодой хозяйнѣ.

П. Грузна. Островъ блаженныхъ.

А. Ѳедоровъ, А. Липецкій, В. Надель. Стихотворенія.

Розничная цѣна книжки 1 руб. 75 коп.

Первыя двѣ книжки разошлись полностью. Подписка принимается только съ марта на 10 мѣс.—цѣна 10 руб.; на полгода—6 руб.; на 3 мѣс.—3 руб.

Адресъ: Петроградъ, Басковъ пер., 35.

ГОЛОСЪ МИНУВШАГО

(4-й годъ изданія).

Подъ редакціей С. П. Мельгунова и В. И. Семевскаго.

Содержаніе 5—6 книги:

І. Н. А. Качаловъ. Записки. І. Дѣтство. ІІ. В. Евгеньевъ. Н. А. Некрасовъ и люди 40 гг. ІІ. Письма І. С. Тургенева. ІІІ. С. И. Сычуговъ. Нѣчто вродѣ автобіографіи. ІV. Въ семинаріи. V. В. Н. Смѣльскій. Священная Дружина 1882—83 г. (изъ дневника ея члена). VІ. Е. Н. Водозова. Къ свѣту (изъ жизни людей 60 гг.). VІІ. С. А. Ефремовъ. Противъ теченія (памяти В. П. Обнинскаго). VІІІ. К. В. Сивковъ. Русскіе солдаты во Франціи 1813—14 г. (изъ записокъ А. М. Барановича). VІІІІ. Массонъ. Екатерина ІІ и ея дворъ. Пер. П. Степановой. ІХ. Н. М. Іорданскій. Секретныя циркуляры (изъ архива земскаго начальника). X. С. А. Качіони. Силуэты прошлаго (судебно-бытовые очерки). XI. К. Ф. Тиандеръ. Шекспиръ—актеръ и Шекспиръ поэтъ. XII. В. В. Берви. Воспоминанія. XIII. С. П. Мельгуновъ. Русскіе подъ Данцигомъ (изъ дневниковъ кн. Д. М. Волконскаго). XIV. Е. Колосовъ. П. Л. Лавровъ и Н. К. Михайловскій о балканскихъ событіяхъ 1875—76 г. XV. Я. Аренбергъ. Изъ новѣйшей исторіи Финляндіи. І. Ген.-губ. Адлербергъ. Пер. подъ редакціей К. Ф. Тиандера. XVI. Н. Г. Мардарьевъ. Нѣчто изъ прошлаго (изъ воспоминаній бывшаго цензора). XVII. А. З. Погельницкій. Рѣчь Александра ІІ, сказанная 30 марта 1856 г. московскимъ предводителямъ дворянства. XVIII. Изъ текущей литературы. І. С. П. Мельгуновъ. „Независимые русскіе писатели“. Г. И. Шрейдеръ. Изъ исторіи франко-итальянскихъ отношеній. Б. М. Соколовъ. Изъ крестьянскихъ мемуаровъ. XIX. Критика и бібліографія. Рецензіи: С. П. Мельгунова, Ю. В. Готье, А. И. Колмогорова, А. А. Кауфмана, А. И. Лыкошина, В. Е. Сыроѣчковскаго, Б. Е. Сыроѣчковскаго, И. С. Рябинина, Н. К. Пиксанова, И. Н. Розанова, В. М. Фишера, Н. Гудзія, Б. М. Соколова, М. В. Веселовской, В. Н. Перцева, К. Н. Успенскаго, С. И. Радцига, И. Е. Степанова, С. Г. Сватикова, А. П. Новицкаго, Р. И. Выдрина.

УСЛОВІЯ ПОДПИСКИ съ доставкой и пересылкой въ Россіи: на годъ 12 руб., на ½ года 6 руб., за границу 15 руб., ½ года 8 руб. Для народныхъ учителей и учащихся допускается разсрочка: при подпискѣ 3 руб., 1 апрѣля 3 руб., 1 іюля 3 руб., 1 октября 3 руб.

Подписка принимается

въ Москвѣ, въ конторѣ журнала (складъ книгоиздательства „Задруга“, Малая Никитская, д. № 29; тел. 4-50-61).

Вышла изъ печати и разсылается подписчикамъ августовская книга журнала

ЛѢТОПИСЬ.

Содержаніе: М. Горькій. Въ людяхъ. — Вяч. Шишковъ. Тайга. — М. Черноковъ. Бурый. — И. Бунинъ. Стихотворенія. — Пьеръ Милль. Монархъ. — Г. Дж. Уэльсъ. Мистеръ Бртлигъ пьетъ чашу до дна. — К. З. Современная Польша. — Ц. Юшкевичъ. Новое ученіе о времени. — К. Тимирязевъ. Памяти друга. — И. Давидзонъ. О спекуляціи. — П. Сурожскій. По Маринскому водному пути. — В. Волгинъ. Изъ иностранной хроники. — М. Смитъ. Факты англійской общественности. — Н. Егоровъ. Письмо изъ Франціи. — Ад. Бѣльскій. Жизнь „Ивана“. — В. Водовозовъ. Къ отставкѣ Сазонова. — М. Петровъ. По поводу предстоящей реформы земства. — А. Никитскій. Война и биржа. — В. Осинскій. Твердыя цѣны и аграрныя вождѣнія. — Библиографія.

Подписная цѣна съ 1-го апрѣля—9 руб., на 6 мѣс. — 6 руб., на 3 мѣс. — 3 руб., на 1 мѣс.—1 руб. Цѣна отдѣльнаго №—1 руб. 75 коп.

Адресъ конторы и редакціи: Петроградъ, Б. Монетная, 18.

Издатель А. Н. Тихоновъ.

Редакторъ А. Ф. Радзишевскій.

Поступилъ въ продажу СБОРНИКЪ АРМЯНСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ подъ редакціей М. Горькаго.

Цѣна 2 руб.

Лица, выписывающія книгу непосредственно изъ издательства „Парусъ“, Петроградъ, Б. Монетная, 18, за пересылку не платятъ.



ИЗДАТЕЛЬСТВО НАУЧНЫХЪ И ПОПУЛЯРНО-
НАУЧНЫХЪ СОЧИНЕНІЙ ИЗЪ ОБЛАСТИ
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХЪ НАУКЪ.

МАТЕМАТИКА.

ВЕБЕРЪ, Г. и ВЕЛЬШТЕЙНЪ, У. проф. Энциклопедія элементарной математики. Подъ ред. прив.-доц. В. Ф. Кагана. Томъ II, книга II и III. Тригонометрія, аналитическая геометрія и стереометрія. 2 р. 75 к.

ВЕБЕРЪ, Г. и ВЕЛЬШТЕЙНЪ, У. проф. Энциклопедія элементарной математики. Подъ ред. прив.-доц. В. Кагана. Томъ I. Элементарная алгебра и аелизъ. 4 р. 50 к. Томъ II. Элементарная геометрія. Книга I. Основанія геометріи. 3 р. 30 к.

АППЕЛЛЬ, П. проф., и **ДОТЕВИЛЛЬ С.** проф. Курсъ теоретической механики. Подъ ред. прив.-доц. С. О. Шатуповскаго въ двухъ томахъ. I.—2 р. 75 к., II—2. р. 75 к.

БОРЕЛЬ, Э. проф. Элементарная математика. Подъ ред. прив.-доц. В. Ф. Кагана I.—Ариометика и алгебра. 3 р. 30 к. II.—Геометрія. 2 р. 25 к.

ДЗЮБЕКЪ, О. проф. Курсъ аналитической геометріи. Подъ ред. и съ примѣч. проф. В. Шмарфъ, т. I. 2 р. 50 к., т. II. 2 р. 50 к.

ДЗЫКЪ, Б. Г. Сборникъ стерометрическихъ задачъ на комбинаціи геометрическихъ тѣлъ. Подъ ред. прив.-доц. Я. В. Успенскаго. 85 коп.

КОВАЛЕВСКІЙ, Г. проф. Основы дифференціального и интерального исчисленій. Подъ ред. прив.-доц. С. О. Шатуповскаго. 3 р. 50 к.

ФИЛИППОВЪ, А. О. Четыре ариометическія дѣйствія. Числа натуральныя. 70 коп.

ЧЕЗАРО, Э. Элементарный учебникъ алгебраическаго анализа и исчисленія безконечно-малыхъ. Подъ ред. проф. К. А. Поссе. т. I. 5 р. 50 к., т. II. 4 р. 50 к.

Каталогъ по требованію.

Контора журнала „ПРИРОДА“

покупаетъ израсходованные ею номера журнала по слѣдующей цѣнѣ:

1-ый № 1912 года—1 р.

1—5 № № 1915 года по 75 к.

5-ый и 6-ой № № 1914 г.—по 1 р.

Желающихъ продать просимъ выслать номера по адресу конторы заказн. банд., деньги будутъ высланы немедленно съ уплатой стоимости пересылки.

Издательство „ПРИРОДА“ ОСНОВНЫЯ НАЧАЛА ЕСТЕСТВОЗН. и БИБЛИОТЕКА „ПРИРОДА“.

Проф. Е. ЛЕХЕРЪ. Физическія картины міра. Съ 28 рис. Перев. подъ ред. проф. Л. В. Писаржевскаго. Цѣна 50 к.

Проф. Г. МИ. Молекулы, атомы, міровой эфиръ. Съ 32 рис. Перев. подъ ред. Т. П. Кравеца. Цѣна 80 к.

ВИЛЬЯМЪ РАМЗЭЙ. Элементы и электроны. Перев. подъ ред. Николая Морозова. Цѣна 60 к.

Ч. С. МАЙНОТЬ. Современныя проблемы біологій. Съ 53 рис. Перев. подъ ред. проф. Л. А. Тарасевича. Цѣна 60 коп.

Проф. Л. МЕКЕНЗИ. Здоровье и болѣзни. Перев. подъ ред. проф. Л. А. Тарасевича. Цѣна 60 коп.

Проф. КИЗСЪ. Тѣло человѣка. Перев. подъ ред. А. А. Дешина. Цѣна 90 коп.

В. БЕЛЬШЕ. Материки и моря въ смѣнѣ времени. Перев. подъ ред. А. А. Чернова. Цѣна 60 коп.

С. АРРЕНИУСЪ. Представленіе о строеніи вселенной въ различные времена. Перев. подъ ред. проф. К. Д. Покровскаго. Цѣна 1 р.

Проф. К. ГИЗЕНГАГЕНЪ. Оплодотвореніе и явленія наследственности въ растительномъ царствѣ. Съ 30 рис. Перев. подъ ред. проф. В. Р. Заленскаго. Цѣна 50 к.

Д-ръ К. ТЕЗИНГЪ. Размноженіе и наследственность. Съ 35 рис. Перев. прсф. Л. А. Тарасевича. Цѣна 50 коп.

Ф. СОДДИ. Матерія и энергія. Перев. подъ ред. Николая Морозова. Цѣна 70 к.

Д-ръ Г. фонъ БУТТЕЛЬ-РЕЕПЕНЪ. Изъ исторіи происхожденія человѣчества. Первобытныи человѣкъ до и во время ледниковой эпохи въ Европѣ. Съ 108 рис. Перев. подъ ред. проф. Е. А. Шульца. Цѣна 70 к.

Д-ръ ЭККАРДТЪ. Климатъ и жизнь. Перев. подъ ред. А. А. Крубера. Цѣна 50 к.

Р. ФРАНСЭ. Микроскопическій міръ прѣсныхъ водъ. Перев. подъ ред. Н. К. Кольцова. Цѣна 80 коп.

Д-ръ В. ГОТЯНЪ. Ископаемыя растенія. Перев. прив.-доц. А. Генкеля. Цѣна 1 р.

Проф. Р. БЕРНШТЕЙНЪ и проф. В. МАРКВАЛЬДЪ. Видимые и невидимые лучи. Цѣна 80 коп.

За переплетъ къ каждой книгѣ доплачивается по 20 коп.

Если книгѣ выписывается на сумму не меньше 2 руб., то стоимость пересылки издательство беретъ на себя.

Подписчики журнала „ПРИРОДА“ за пересылку не платятъ, и пользуются скидкой въ размѣрѣ 10%.

ПОДРОБНЫЙ ИЛЛЮСТРИРОВАННЫЙ ПРОСПЕКТЪ ВЫСЫЛАЕТСЯ ПО ТРЕБОВАНІЮ БЕЗПЛАТНО.

АДРЕСЪ ИЗДАТЕЛЬСТВА: Москва, Моховая, 24.



Т-ВО

ТРЕУГОЛЬНИКЪ

изготавливаетъ
для нуждъ ла-
заретовъ и боль-
ницъ всь необ-
ходимыя хирур-
гическiя и др. из-
дѣлiя изъ резины,
эбонита проре-
зиненной ма-
тери и проч.

Петроградъ
Екатерин. кан 34