

# ПРИРОДА

Популярный естественно-исторический журнал

под редакцией

проф. Н. К. Кольцова, проф. Л. А. Тарасевича,  
старш. минер. Акад. Наукъ А. Е. Ферсмана.

## РЕДАКТОРЫ ОТДѢЛОВЪ:

Проф. К. Д. Покровский, проф. П. П. Лазаревъ, проф. П. А. Артемьевъ,  
проф. Л. В. Писаржевский, проф. Л. А. Чушевъ, проф. И. А. Шиловъ,  
проф. В. А. Обручевъ, А. А. Борисакъ, прив.-доц. В. Л. Комаровъ, проф.  
И. М. Кулаишъ, проф. С. П. Ветальниковъ, маг. геор. С. Г. Григорьевъ.

*Проф. В. Д. Зерновъ.* Излучение свѣта.

*В. Б. Шостаковичъ.* Донный ледъ.

*Пр.-доц. Ю. А. Филиппенко.* Статистический методъ въ биологii.

*Проф. Н. К. Кольцовъ.* Организация клѣт-ки (постановка проблемы).

*О. О. Баклундъ.* Метеориты и новое падение въ Богуславѣ.

*В. Л. Комаровъ.* И. П. Бородинъ. Президентъ Русскаго Ботаническаго Общества.

Научн. Нов. и Замѣтки; Прир. бог. Россiи; Научн. Общ. и Учрежденiя; Географ. Изв.; Библиографiя; Хроника.

Цѣна 3 р.

1917.

Годъ изд. 6-ой.

*М. Соломоновъ фс*

# ПРИРОДА

популярный  
естественно-научный журнал

Под редакцией  
проф. Н. К. Кольцова, проф. Л. А. Тарасевича  
и старш. мин. Акад. Наук А. Е. Фермана.

Перепечатка статей и воспроизведение рисунков, помещаемых в журнал  
„Природа“, могут быть разрешены лишь по особому соглашению.

№ 2

ГОЛОС ИЗДАНИЯ ШЕСТОЙ

1917

## СОДЕРЖАНИЕ:

- Проф. В. Д. Зерновъ. Излученіе свѣта.  
В. Б. Шостаковичъ. Донный ледъ.  
Ю. А. Филипченко. Статистическій методъ  
въ биологій.  
Проф. Н. К. Кольцовъ. Организация клѣтки  
(постановка проблемы).  
О. О. Бакландъ. Метеориты и новое паде-  
ніе въ Богуславѣ.  
В. Л. Комаровъ. И. П. Бородинъ, президентъ  
Русскаго Ботаническаго Общества.

### НАУЧНЫЯ НОВОСТИ и ЗАМѢТКИ.

- Химія. Новое изображеніе периодической систе-  
мы химическихъ элементовъ.  
Геологія и палеонтологія. Пещера иско-  
паемыхъ „драконовъ“ въ Китаѣ. О скелетѣ  
мшанокъ. Новое гигантское ископаемое насѣ-  
комое.  
Общая биологія. Размѣры тѣла животныхъ  
и ѣ окружающей среды.  
Микробиологія. Привыканіе микробовъ и  
антисептика.  
Экспериментальная биологія. Искус-  
ственная гибридизація одноклѣтчныхъ органи-  
змовъ. Сокращеніе мышечныхъ клѣтокъ сердца  
въ искусственныхъ культурахъ. Культивиро-  
ваніе in vitro соединительной ткани. Культура  
лягушечьей кожи.

- Зоологія. Зависимость перелета птицъ отъ  
погоды. О барабанищихъ паукахъ. Моногам-  
ная бабочка.  
Гигіена. Изъ рѣшенной проблемы питанія до-  
машняго скота въ Германіи.  
Антропология. О реконструкціи лица по  
черепу.  
Лабораторная практика. Опыты и де-  
монстраціи къ курсу физиологій растений.  
5. Колориметрической учетъ денитрификаціи.

### ПРИРОДНЫЯ БОГАТСТВА РОССИИ.

### НАУЧНЫЯ ОБЩЕСТВА И УЧРЕЖДЕНІЯ.

- Рыбоводное совѣщаніе. Русское Ботаническое  
Общество. О дѣятельности Русскаго Палеон-  
тологическаго общества за 1916 годъ.

### ГЕОГРАФИЧЕСКІЯ ИЗВѢСТІЯ.

- Полярныя страны. Азія. Америка. Австралія. Россія.

### БИБЛИОГРАФІЯ.

- Проф. В. А. Дюэль и П. П. Соколовъ. Научные ре-  
зультаты зоологической экспедиціи въ Бри-  
танскую Восточную Африку и Уганду въ  
1914 г.—Ивъ Делазевъ и М. И. Гольдсмитъ. Теорія  
эволюціи.

### ХРОНИКА.

### ОБЪЯВЛЕНІЯ.



## Излучение свѣта.

Механизмъ лучеиспусканія, тепловое излученіе, фосфоресценція и флуоресценція.

Проф. В. Д. Зернова.

Въ статьѣ „Волны и ихъ роль въ природѣ“ („Природа“, Май-Іюнь 1916 г.) проф. П. П. Лазаревъ, описывая различнаго рода колебанія, подробно останавливался на электромагнитныхъ свѣтовыхъ колебаніяхъ, представивъ читателямъ „Природы“ всѣ наиболѣе важныя стороны этого явленія. Въ настоящей статьѣ мы познакомимся съ современнымъ возрѣніемъ на механизмъ свѣтового лучеиспусканія и съ различными его видами.

Если въ свѣтовомъ лучѣ мы находимъ колебанія, то источникомъ этого луча—испускающимъ центромъ должна быть система, въ которой происходятъ періодическія явленія; слѣдовательно, источникъ свѣта представляеть собой механизмъ, способный совершать колебанія.

Такое возрѣніе на природу свѣта упрочилось только со времени Френеля, когда ему съ достовѣрностью удалось показать явленіе интерференціи свѣта. Напротивъ, до него преобладала теорія истеченія Ньютона, который утверждалъ, что при лучеиспусканіи свѣтящееся тѣло выбрасываетъ невѣсомую матерію; эта свѣтоносная матерія, распространяясь въ пространствѣ и внутри прозрачныхъ тѣлъ и достигая сѣтчатки глаза, производитъ то, что мы называемъ ощущеніемъ свѣта. Противъ Ньютоніанской теоріи истеченія возражалъ, между прочимъ, и нашъ первый ученый М. В. Ломоносовъ, но онъ не имѣлъ возможности экспериментально обосновать волновую теорію свѣта, сторонникомъ которой онъ былъ.

Явленіе интерференціи не только убѣждаетъ насъ въ томъ, что свѣтъ распространяется колебаніями или волнами, но даетъ возможность опредѣлить и періодъ этихъ колебаній. Тѣ колебанія, которыя воспринимаются нами какъ свѣтовое явленіе, имѣютъ весьма малый періодъ, а именно отъ  $T = 2,6 \times 10^{-15}$  сек. до  $T = 1,3 \times 10^{-15}$  сек. или отъ  $n = 0,375 \times 10^{15}$  до  $n = 0,183 \times 10^{15}$  колебаній въ секунду.

Уже одна эта частота колебаній заставляетъ представлять себѣ источникъ колебаній весьма малыхъ размѣровъ, и таковымъ съ самаго начала считали каждую отдѣльную молекулу свѣтящагося тѣла. Въ настоящее время на основаніи изученія спектровъ различныхъ тѣлъ имѣемъ еще болѣе основанія

за элементарный источникъ свѣтового колебанія считать молекулу или даже атомъ.

Итакъ, источникомъ свѣтового колебанія является внутримолекулярный или внутриатомный процессъ. Долгое время эти колебанія разсматривались, какъ періодическія упругія деформации среды, но работы Фарадея, Максвелла и Герца показали истинную электромагнитную природу свѣтовыхъ колебаній, а въ настоящее время съ принятіемъ электронной теоріи строенія матеріи явленія, происходящія внутри атома при испусканіи свѣта, могутъ быть представлены особенно просто.

По современному возрѣнію атомъ представляеть собою нѣчто похожее на планет-

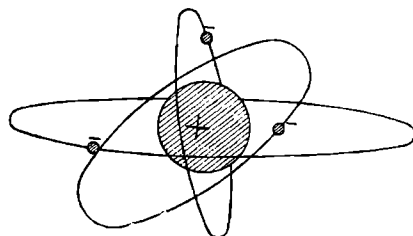


Рис. 1.

ную систему, въ которой центральнымъ притягивающимъ тѣломъ, такъ сказать, солнцемъ этой планетной системы является частица матеріи, заряженная положительнымъ электричествомъ—это такъ называемый положительный электронъ (см. рис. 1), вокругъ него носится по различнымъ орбитамъ рой отрицательныхъ электроновъ, являющихся свободными зарядами отрицательнаго электричества, не обладающими ньютоніанской массой.

Если такая элементарная система свободна, т. е. по крайней мѣрѣ достаточно удалена отъ другихъ системъ, такъ что сосѣднія системы не вліяютъ на явленіе движенія внутри ея, то движеніе отрицательныхъ электроновъ вокругъ положительнаго совершаются съ совершенно опредѣленнымъ періодомъ, различнымъ у различныхъ системъ, или въ данномъ случаѣ атомовъ различныхъ элементовъ и у отдѣльныхъ электроновъ того же самаго атома. Орбиты отрицательныхъ электроновъ нельзя представлять себѣ въ видѣ простыхъ линій, на примѣръ, въ видѣ коническихъ сѣченій, т. к. электроны одного

и того же атома, вліяя другъ на друга, въ высшей степени усложняютъ явленіе періодическаго движенія. Кромѣ того, въ общемъ случаѣ, центральныхъ тѣлъ съ положительнымъ зарядомъ, вѣроятно, не одно, и тогда сами эти центральныя тѣла движутся по своеобразнымъ орбитамъ, и явленіе еще болѣе усложняется. Если атомъ съ однимъ центральнымъ тѣломъ можно сравнить съ солнечной системой, то атомъ съ двумя положительными электронами можно уподобить планетной системѣ съ двумя солнцами, т.-е. системѣ двойной звѣзды. Последнее уподобленіе несовсѣмъ, однако, точно, т. к. два центральныхъ тѣла двойной звѣзды взаимно притягиваются, по общему закону, а положительные электроны, кромѣ ньютоновскихъ силъ взаимнаго притяженія, обладаютъ, какъ тѣла, заряженныя одноименнымъ электричествомъ, силами взаимнаго отталкиванія.

Центральныхъ тѣлъ въ атомѣ можетъ быть и значительно больше, а потому задача отысканія истинныхъ орбитъ электроновъ, во всякомъ случаѣ, необыкновенно сложна и въ общемъ случаѣ неразрѣшима. Но для насъ достаточно и того, что въ извѣстныхъ условіяхъ электроны обладаютъ опредѣленнымъ періодомъ обращенія или колебанія. Для простоты мы будемъ представлять себѣ атомъ наиболѣе простаго строенія, а именно съ однимъ положительнымъ электрономъ и ограниченнымъ количествомъ отрицательныхъ, и о колебаніяхъ послѣднихъ въ дальнѣйшемъ и будемъ разсуждать.

Возможно представить себѣ систему, въ которой совершаются постоянно періодическія измѣненія, неизмѣнныя по періоду и амплитудѣ, и въ которой при томъ ни откуда извнѣ не получается энергіи. Примѣромъ такой системы можетъ служить движеніе планетъ въ нашей солнечной системѣ. Изъ году въ годъ совершаются все тѣ же неизмѣнныя движенія планетъ вокругъ солнца. Но такая система не можетъ излучать колебаній—планеты неизмѣнно безъ затраты энергіи вращаются вокругъ Солнца, обладая въ то же время громаднымъ запасомъ энергіи.

Если бы наша Земля, колеблясь (вращаясь) около Солнца съ годовымъ періодомъ, сдѣлалась источникомъ воображаемыхъ волнъ въ эфирѣ съ такимъ же годовымъ періодомъ, то она неизбѣжно должна была бы тратить свой запасъ энергіи, а ея движеніе вокругъ Солнца, сохраняя годовой періодъ, совершалось бы по орбитѣ съ постоянно уменьшающимся радіусомъ.

Такимъ же образомъ мы можемъ себѣ

представить атомъ, въ которомъ всѣ періодическія движенія установились и совершаются неизмѣнно безъ притока энергіи извнѣ, но т. к. энергія такого атома остается неизмѣнной, то онъ и не можетъ быть источникомъ колебаній, распространяющихся въ пространствѣ.

Чтобы атомъ сдѣлался источникомъ свѣтовой электромагнитной волны, необходимо, чтобы энергія колебанія, хотя бы одного электрона, расходовалась, чтобы онъ, сохраняя періодъ своего обращенія около центра, колебался съ уменьшающейся амплитудой.

Возникновеніе излученія волны можно себѣ представить слѣдующимъ образомъ: первоначально мы имѣемъ атомъ, не излучающій волнъ, т.-е. такой, въ которомъ совершаются установившіяся колебанія; затѣмъ нѣкоторая внѣшняя причина сообщаетъ одному изъ электроновъ большію амплитуду, чѣмъ нарушаются установившіяся стационарныя колебанія; этотъ электронъ, сблывая теперь избыткомъ энергіи и стремясь возвратиться къ стационарному колебанію, колеблется съ уменьшающейся амплитудой, какъ выражаются, колеблется съ нѣкоторымъ затуханіемъ, а избытокъ энергіи въ формѣ волны соотвѣтствующаго періода распространяется въ пространствѣ.

Выяснивъ схематическую картину явленія, происходящаго въ атомѣ вещества въ то время, когда такой атомъ является источникомъ свѣтовой волны, мы остановимся на внѣшнихъ причинахъ, выводящихъ электроны изъ установившагося состоянія и служащихъ такимъ образомъ причиною лучеиспусканія. Посмотримъ, въ какой зависимости находится лучеиспусканіе отъ физическаго состоянія вещества, и какъ зависитъ лучеиспусканіе отъ причинъ, его вызывающихъ.

Главной причиной, вызывающей лучеиспусканіе атома, является тепловое движеніе частицъ. При этомъ на лучеиспусканіе, т.-е. на образованіе электромагнитныхъ волнъ, распространяющихся въ пространство, тратится энергія движенія частицъ, т.-е. запасъ тепловой энергіи, которымъ обладаетъ нагрѣтое тѣло, и тѣло, теряя этотъ запасъ, охлаждается. Характеръ лучеиспусканія при этомъ измѣняется, но лучеиспусканіе, измѣняясь качественно и количественно, все же продолжается пока тѣло обладаетъ хотя минимальнымъ запасомъ тепловой энергіи, т.-е. пока частицы его еще перемѣщаются другъ относительно друга.

Это тепловое лучеиспусканіе извѣстно намъ, какъ наиболѣе распространенное; оно



описывается и въ элементарныхъ курсахъ физики, но на нѣкоторыхъ подробностяхъ явления мы все же остановимся.

Если тѣло находится въ твердомъ или жидкомъ состояннн, то его частицы такъ тѣсно связаны другъ съ другомъ, что проявлять свою индивидуальность, т.-е. собственный періодъ колебанія электроновъ, онѣ при тепловомъ лучеиспусканнн уже не въ состояннн. Напротивъ, частицы, находящіяся въ такой тѣсной зависимости другъ отъ друга, могутъ лучеиспускать волны любого періода. При этомъ данной температурѣ соответствуетъ опредѣленный періодъ, который испускается наиболѣе интенсивно; остальные періоды испускаются, но слабѣе, и чѣмъ болѣе отличается періодъ отъ главнаго, т.-е. характернаго для данной температуры, тѣмъ слабѣе испускаемое колебаніе. Съ повышеніемъ температуры главный періодъ дѣлается короче, или, что то же самое, длина испускаемой наиболѣе интенсивной волны дѣлается меньше; вмѣстѣ съ главнымъ періодомъ измѣняются и второстепенные и тѣло съ повышеніемъ температуры испускаетъ все болѣе и болѣе короткія волны. Наконецъ, эти волны уже настолько короткія, что, достигая нашего органа зрѣннн, воспринимаются нами какъ свѣтовое явленіе. Нельзя думать, конечно, что при дальнѣйшемъ повышеннн температуры можетъ оказаться, что тѣло можетъ испускать только короткія ультра-фіолетовыя волны и опять сдѣлается темнымъ. Напротивъ, съ повышеніемъ температуры появляются и новыя болѣе частыя колебанія, а колебанія менѣе частыя съ большей длиной волны испускаются болѣе интенсивно, чѣмъ при низкой температурѣ

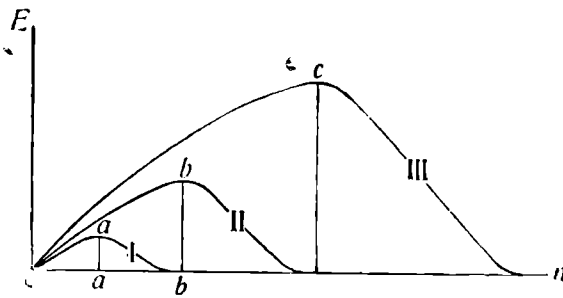


Рис. 2.

Графически это послѣдовательное измѣненіе характера лучеиспусканнн въ зависимости отъ температуры можно представить кривыми (рис. 2).

По оси абсцисс отложены числа колебаній  $n$  испускаемой волны, по оси ординатъ интенсивности каждаго колебанія. Кривая I

представляетъ лучеиспусканіе слабо нагрѣтаго тѣла, кривая II лучеиспусканіе болѣе нагрѣтаго тѣла и кривая III представляетъ лучеиспусканіе тѣла, нагрѣтаго до высокой температуры. Ординаты  $aa$ ,  $bb$ ,  $cc$  соответствуютъ интенсивности „главныхъ“ колебаній при данной температурѣ.

Указанное правило носить названіе закона Вина. Ему безусловно подчиняется только лучеиспусканіе такъ называемаго „абсолютно чернаго тѣла“. Подъ абсолютно чернымъ тѣломъ мы разумѣемъ тѣло, которое безусловно поглощаетъ всѣ на него падающіе лучи. Такое тѣло способно испускать одинаково колебанія всевозможныхъ періодовъ. Наиболѣе простымъ примѣромъ такого тѣла будетъ тѣло, покрытое сажей. Для изученнн лучеиспусканнн абсолютно чернаго тѣла обычно строятъ особый приборъ, еще лучше удовлетворяющій поставленнымъ условіямъ.

Всѣ окрашенныя тѣла, твердыя и жидкія, уже не удовлетворяютъ условіямъ абсолютно чернаго тѣла—они отражаютъ или поглощаютъ преимущественно нѣкоторыя цвѣтности, или, что то же самое, нѣкоторыя сорта колебаній, и при тепловомъ лучеиспусканнн даютъ уже большее или меньшее отклоненіе отъ закона Вина, но въ первомъ приближеннн тепловое лучеиспусканіе этой категорнн тѣлъ даетъ картину, близкую къ картинѣ лучеиспусканнн абсолютно чернаго тѣла.

Совершенно иначе ведутъ себя газы.

Частицы газа при обычныхъ условіяхъ давленнн настолько удалены другъ отъ друга, что индивидуальныя колебанія электроновъ совершаются безъ помѣхи со стороны окружающихъ частицъ.

Если нѣкоторое количество газа обладаетъ достаточной тепловой энергіей, слѣдовательно, если частицы газа, двигаясь другъ относительно друга, совершаютъ свое беспорядочное тепловое движеніе, постоянно сталкиваясь другъ съ другомъ, то энергія этихъ ударовъ частью превращается въ затухающія колебанія электроновъ, скорость частицъ уменьшается, газъ остываетъ, а затухающія колебанія электроновъ внутри частицы даютъ начало распространяющейся электромагнитной волнѣ. Но т. к. каждая частица способна проявить свою индивидуальность, то колебанія излучаются совершенно опредѣленной длины волны, слѣдовательно, опредѣленной цвѣтности или, если колеблются нѣсколько электроновъ съ различными періодами, частица даетъ, такъ сказать, аккордъ колебаній, т.-е. нѣсколько различныхъ періодовъ или цвѣтностей безъ промежуточ-

ныхъ періодовъ, а не всю послѣдовательность тоновъ, какъ мы имѣемъ въ случаѣ лучеиспусканія твердаго тѣла.

Для наблюденія лучеиспусканія газа, испаряющееся вещество вводятъ въ безцвѣтное пламя Бунзенской горѣлки или въ пламя Вольтовой дуги. Въ томъ и другомъ случаѣ получается различное лучеиспусканіе. Лучеиспусканіе газа при температурѣ Вольтовой дуги богаче различными цвѣтностями и интенсивнѣе, чѣмъ таковое же, полученное при температурѣ Бунзенской горѣлки. Это показываетъ, что и здѣсь характеръ лучеиспусканія зависитъ отъ температуры, такъ какъ температура Вольтовой дуги значительно выше, чѣмъ температура Бунзенской горѣлки.

Для изученія состава лучеиспусканія, лучъ разлагается при помощи призмы или дифракціонной рѣшотки или при помощи новѣйшихъ интерференціонныхъ приборовъ (— пластинки Луммера или ступенчатого приспособленія Майкельсона). Свѣтовое излученіе твердаго тѣла даетъ намъ при этомъ явленіе сплошнаго спектра, состоящаго изъ извѣстныхъ семи цвѣтовъ со всѣми переходными, при чемъ положеніе наиболѣе яркой части спектра зависитъ отъ температуры источника: такъ, до-красна раскаленное тѣло дастъ наибольшую яркость въ области инфракрасной части спектра, а въ спектрѣ тѣла, раскаленного до-бѣла, наибольшей интенсивностью будутъ обладать болѣе короткія колебанія, т. е. цвѣтность лежащая ближе къ фіолетовому концу спектра.

Раскаленные газы даютъ такъ называемые линейчатые спектры, состоящіе изъ отдѣльныхъ линій различной цвѣтности; положеніе этихъ линій въ спектрѣ вполнѣ характерно для даннаго газа. Это обстоятельство, какъ извѣстно, является основаніемъ спектральнаго анализа.

Строеніе газовыхъ спектровъ весьма разнообразно, но въ этомъ разнообразіи расположенія линій въ спектрѣ замѣчается извѣстная закономерность, указывающая на зависимость строения спектра отъ положенія элемента въ періодической системѣ. Можно предположить, что атомы элементовъ отличаются другъ отъ друга только числомъ электроновъ, по природѣ вполнѣ одинаковыхъ (относительно отрицательныхъ электроновъ это можно утверждать), и тогда зависимость спектра отъ положенія элемента въ періодической системѣ дѣлается вполнѣ понятной; однако, вслѣдствіе сложности строения атома выясненіе сущности этой зависимости въ настоящее время еще недоступно.

Линіи газоваго спектра, занимая всегда опредѣленное положеніе, измѣняютъ свой характеръ, дѣлаясь болѣе широкими при возрастающей плотности газа, при этомъ максимум яркости линіи остается на томъ же мѣстѣ. Это расширеніе линіи показываетъ, что, когда частицы газа вслѣдствіе возрастающей плотности начинаютъ уже замѣтно вліять другъ на друга, то частицы излучаютъ уже не только свой собственный періодъ, но также періоды, близкіе къ собственному.

Въ заключеніе разсмотрѣнія тепловаго лучеиспусканія укажемъ длины волнъ, найденныя въ лучахъ раскаленнаго тѣла. Наиболѣе длинныя волны  $\lambda = 313 \mu$  (микронъ) или  $0,313 \text{ mm}$ . найдены въ лучахъ ртутной лампы Рубенсона, а наиболѣе короткія  $\lambda = 0,1 \mu$  или  $0,0001 \text{ m. m}$ . открыты Шуманомъ. Нѣтъ сомнѣнія, что діапазонъ тепловаго лучеиспусканія еще значительно больше, но въ сторону болѣе длинныхъ волнъ трудно ити въ виду того, что интенсивность длинныхъ волнъ, излучаемыхъ нагрѣтымъ тѣломъ, весьма мала, а — въ сторону болѣе короткихъ — затрудненіемъ является сильное поглощеніе всѣми тѣлами и даже воздухомъ этого сорта волнъ.

Кромѣ только что указанной причины, дающей тѣлу способность испускать электромагнитныя колебанія, причины, заключающейся въ преобразованіи тепловой энергіи (энергіи движенія частицъ) въ излучаемую энергію электромагнитныхъ колебаній, имѣется еще цѣлый рядъ агентовъ, производящихъ тотъ же эффектъ.

Цѣлый рядъ химическихъ процессовъ протекаетъ съ выдѣленіемъ свѣтовыхъ колебаній, хотя температура взаимодействующихъ веществъ не высока. Такимъ образомъ это лучеиспусканіе отличается отъ тепловаго. Химическая энергія при этомъ превращается избирательно въ электромагнитныя колебанія малаго періода. Наиболѣе распространенный и знакомый намъ химическій процессъ, проходящій съ испусканіемъ свѣта — это горѣніе или соединеніе тѣла съ кислородомъ воздуха, но въ обычной формѣ этотъ процессъ какъ разъ не характеренъ для разбираемаго случая. Горѣніе процессъ экзотермическій и протекаетъ съ такимъ громаднымъ выдѣленіемъ тепла, что частицы тѣла, участвующихъ въ процессѣ, нагрѣваются до температуры свѣтоваго лучеиспусканія. Такимъ образомъ здѣсь химическая энергія превращается въ тепловую, а эта послѣдняя уже превращается въ электромагнитное излученіе, т. е. въ сущности мы имѣемъ опять

случай теплого лучеиспускания. Но намъ известны случаи медленнаго окисленія, когда температура тѣла не отличается замѣтнымъ образомъ отъ окружающей температуры и процессъ протекаетъ съ излученіемъ свѣта. Примѣромъ такого явленія можетъ служить свѣченіе фосфора, медленно окисляющагося во влажномъ воздухѣ; то же самое явленіе свѣченія наблюдается и при медленномъ окисленіи на воздухѣ натрія и калия. Къ этому же классу явленій относятся и свѣченіе животныхъ и бактерий—свѣченіе жучковъ, червей, свѣченіе гнилого дерева, морской воды и проч.

Кейзеръ склоненъ думать, что и эти явленія не отличаются по существу отъ явленія излученія свѣта при горѣніи, но во всякій моментъ въ реакцію вступаетъ ограниченное число частицъ, температура этихъ частицъ можетъ быть и высока (если замѣчается самъ Кейзеръ, позволительно говорить о температурѣ отдѣльной частицы), но т. к. ихъ немного, то средняя температура тѣла, которую мы измѣряемъ, остается низкой. Явленіе свѣченія, зависящаго отъ химическаго процесса носить названіе хемолюминисценціи.

Въ дальнѣйшемъ мы остановимся на категоріи явленій излученія, известныхъ подъ общимъ названіемъ фосфоресценціи и флуоресценціи.

Оба явленія представляютъ много общаго и могли бы быть разсматриваемы, какъ одинъ и тотъ же процессъ, но мы увидимъ и рядъ особенностей, которыя заставляютъ сохранять дѣленіе.

Подъ явленіемъ этой категоріи мы разумѣемъ электромагнитное излученіе, отличающееся отъ теплого тѣмъ, что испусканіе происходитъ избирательно, т. е. лучеиспусканіе не слѣдуетъ закону Вина, и тѣло при низкой температурѣ лучеиспускаетъ короткіе свѣтовые лучи. Этотъ же признакъ мы положили въ отличіе хемолюминисценціи отъ теплого лучеиспускания, но отъ хемолюминисценціи фосфоресценція и флуоресценція отличаются тѣмъ, что никакого химическаго измѣненія вещества съ этими явленіями не связано. Явленія эти связаны съ нѣкоторымъ обратимымъ процессомъ, который течетъ въ одномъ направленіи при возбужденіи явленія, т. е. когда тѣло запасается энергіей, и въ противоположномъ, когда энергія излучается. О томъ, какія существуютъ предположенія относительно сущности этого процесса, мы скажемъ ниже.

Фосфоресценціей мы называемъ излученіе свѣтовыхъ лучей тѣлами, предвари-

тельно подвергнутыми дѣйствию какого-нибудь возбуждающаго агента. Въ качествѣ возбудителя такого рода излученія мы имѣемъ цѣлый рядъ агентовъ. Кейзеръ дѣлитъ ихъ на восемь видовъ: 1) освѣщеніе, 2) нагрѣваніе (не до температуры каленія), 3) различные механическіе агенты, какъ-то треніе, ударъ, дробленіе и др. (сюда же относитъ Кейзеръ и явленіе свѣченія при кристаллизаци и раствореніи), 4) электрическая искра, 5) катодные лучи, 6) лучи Рентгена, 7) анодные или каналовые лучи и 8) радиоактивныя вещества.

Не всѣ указанные виды агентовъ независимы другъ отъ друга; такъ, очевидно, что радиоактивныя вещества дѣйствуютъ своими лучами, природа которыхъ не отличается отъ катодныхъ, анодныхъ и рентгеновскихъ лучей; одно нагрѣваніе безъ предварительнаго освѣщенія не дастъ явленія излученія, въ явленіи искры комбинируется тепловое дѣйствіе съ электрическимъ.

Флуоресценціей мы называемъ свѣтовое излученіе, возникающее во время самаго возбужденія, при чемъ свѣченія послѣ окончанія возбужденія мы уже не видимъ. Возбудителями явленія могутъ быть тѣ же агенты, которые даютъ явленія фосфоресценціи, но Видеманъ суживаетъ кругъ явленій входящихъ въ понятіе фосфоресценціи, называя этимъ именемъ только явленіе лучеиспусканія подѣ дѣйствіемъ освѣщенія или фотолюминисценцію. Если принять эту номенклатуру, то излученіе, вызванное дѣйствіемъ другихъ агентовъ, мы будемъ называть въ зависимости отъ агента электролюминисценціей, рентгенолюминисценціей и т. д.

Итакъ, явленіе фосфоресценціи характеризуется тѣмъ, что тѣло, будучи подвергнуто дѣйствию одного изъ указанныхъ агентовъ, начинаетъ излучать свѣтъ и излученіе это продолжается нѣкоторое время послѣ окончанія дѣйствія агента. Продолжительность свѣченія въ различныхъ случаяхъ весьма различна. Иногда излученіе продолжается постепенно ослабѣвая многіе часы, въ другихъ случаяхъ свѣченіе потухаетъ въ теченіе доли секунды. Для наблюденія явленія быстро затухающей фосфоресценціи устраиваются особые приборы—фосфороскопы, позволяющіе наблюдать явленіе свѣченія, продолжающееся всего одну десятитысячную долю секунды. Очевидно, что по отношенію къ періоду свѣтового колебанія одна десятитысячная доля секунды—величина очень большая, и электронъ можетъ совершить въ это время миллиарды колебаній. Если фосфоресценція погаснетъ въ болѣе короткій срокъ,

то мы не замѣтимъ свѣченія послѣ окончанія возбужденія даже лучшими фосфороскопами и отнесемъ явленіе къ разряду флуоресценціи. Устанавливаемая на такомъ принципѣ граница между разсматриваемыми явленіями фосфоресценціи и флуоресценціи, конечно, недостаточно опредѣленна, и съ развитіемъ техники наблюденій это различіе будетъ все болѣе и болѣе исчезать.

Способностью фосфоресцировать обладаютъ почти исключительно твердыя тѣла. На фосфоресценцію жидкости есть въ литературѣ только одно указаніе, а именно Дюаръ наблюдалъ слабую фосфоресценцію жидкаго водорода; однако, наблюденіе это до сихъ поръ единственное и никѣмъ подтверждено не было.

Способностью флуоресцировать обладаютъ тѣла во всѣхъ агрегатныхъ состояніяхъ. Но замѣчательно, что тѣло, дающее блестящую флуоресценцію въ одномъ агрегатномъ состояніи, часто не даетъ никакихъ слѣдовъ въ другомъ. Напримѣръ, обычно демонстрируемый растворъ флуоресцеина въ водѣ, дающій блестящую зеленую флуоресценцію, превращенный въ ледъ совершенно теряетъ способность флуоресцировать. Въ другихъ случаяхъ, какъ показалъ Видеманъ, флуоресцирующую жидкость можно превратить въ фосфоресцирующее вещество прибавленіемъ къ жидкости желатины.

Характеръ явленія фосфоресценціи въ высшей степени зависитъ отъ температурныхъ условій. Такъ, напримѣръ, многія вещества фосфоресцируютъ при низкой температурѣ и совершенно теряютъ эту способность при болѣе высокой. Примѣромъ можетъ служить сахаръ, дающій прекрасное явленіе фотофосфоресценціи при температурѣ жидкаго воздуха, совершенно теряетъ эту способность при 100° С. Вліяніе температуры сказывается еще и въ слѣдующей формѣ: нѣкоторыя тѣла, запасшись энергіей, отдають въ формѣ фосфоресценціи только часть ея, послѣ чего свѣченіе прекращается, но будучи нагрѣты до болѣе высокой температуры, они вновь начинаютъ свѣтиться и отдають остатокъ запасенной энергіи. Такъ, напримѣръ, нѣкоторые сорта алмаза даютъ явленіе фотофосфоресценціи, прекращающееся черезъ полчаса послѣ освѣщенія, но затѣмъ тотъ же алмазъ, нагрѣтый уже въ темнотѣ до 200° С., вновь свѣтится въ теченіе цѣлаго часа. Повышеніе температуры фосфоресцирующаго вещества вообще вліяетъ на интенсивность и продолжительность излученія: интенсивность излученія увеличивается, а продолжительность уменьшается;

другими словами, нагрѣваніе фосфоресцирующаго вещества ускоряетъ вторую половину обратимаго процесса, сопровождаемую отдачей энергіи.

Чтобы судить о природѣ описанныхъ явленій, очевидно, необходимо прежде всего изслѣдовать лучеиспусканіе спектроскопически. Первый, кто дѣлалъ подобныя изслѣдованія, былъ Е. Беккерель въ сороковыхъ и пятидесятихъ годахъ истекшаго столѣтія. Тогда же удалось установить, что спектръ фосфоресценціи рѣзко отличается отъ спектра теплового лучеиспусканія, представляя картину избирательнаго лучеиспусканія, т. е. давая полосатый спектръ. Спектральныя полосы значительно размыты, при чемъ для нѣкоторыхъ, по крайней мѣрѣ, веществъ удалось обнаружить зависимость цвѣтности фосфоресценціи отъ длины свѣтовыхъ волнъ, возбуждающихъ свѣченіе. Беккерелю удалось установить также, что фосфоресценція возбуждается исключительно болѣе короткими колебаніями спектра, т. е. синими, фіолетовыми и ультра-фіолетовыми лучами.

Въ послѣднее время вопросомъ о спектральномъ составѣ свѣта фосфоресценціи искусственно составленныхъ фосфоресцирующихъ тѣлъ занимались Ленаръ и Клаттъ. Изслѣдованію подвергались преимущественно различныя сульфиды (сульфидъ кальція, сульфидъ стронція и др.), при чемъ выяснилось, что химически чистый препаратъ не даетъ явленія фосфоресценціи и для полученія ея требуется незначительная примѣсь какого-нибудь металла, при этомъ цвѣтность фосфоресценціи даннаго сульфида зависитъ отъ прибавленнаго того или другого металла, и прибавленіе того же самаго металла къ различнымъ сульфидамъ даетъ различныя цвѣтности фосфоресценціи. Всѣ изслѣдованныя вещества обнаруживаютъ полосатый спектръ; каждая спектральная полоса фосфоресценціи возбуждается опредѣленной частью спектра, при чемъ различныя части возбуждающаго спектра вызываютъ фосфоресценцію съ различной силой. Авторы предложили весьма удобный графическій методъ изложенія результатовъ наблюденія. Приведу для примѣра одну таблицу, данную Ленаромъ и Клаттомъ для сульфида стронція съ примѣсью марганца (см. рис. 3).

Въ первомъ столбцѣ ( $\beta_1$  и  $\beta_2$ ) названія полосъ испусканія. Далѣе по оси абсциссъ отложены длины волнъ, по оси ординатъ—интенсивность колебанія. Заштрихованныя кривыя представляютъ собою полосы испусканія, незаштрихованныя представляютъ возбуждающія колебанія спектра, ординаты по-



слѣднихъ соотвѣтствуютъ интенсивности возбужденной фосфоресценціи. Такимъ образомъ графикъ даетъ сразу всѣ особенности спектра фосфоресценціи и его возбужденія. Изъ того же графика очевидно, что возбуждающія колебанія принадлежать къ короткимъ волнамъ, а вызываемая ими фосфоресценція даетъ болѣе длинныя колебанія.

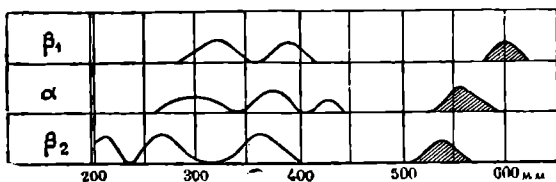


Рис. 3.

Эта послѣдняя особенность является для фосфоресценціи общимъ явленіемъ и носитъ названіе правила Стокса. Въ настоящее время на основаніи работъ Ленера и Клатта это правило для фосфоресценціи можетъ считаться окончательно установленнымъ, но высказанное еще въ половинѣ истекшаго столѣтія оно служило предметомъ полушквоваго спора и не было за это время изслѣдователя, занимавшагося вопросами фосфоресценціи, который не подымалъ бы вновь вопроса о правилѣ Стокса и не опровергалъ или не защищалъ его.

Если возбудителемъ фосфоресценціи является болѣе преломляемая часть спектра, то менѣе преломляемая или красная часть дѣйствуетъ діаметрально противоположно; а именно, если на фосфоресцирующее тѣло падаютъ красныя или инфракрасныя лучи, то они гасятъ свѣченіе. Этимъ обстоятельствомъ пользуются съ успѣхомъ для обнаруженія инфракрасной части спектра: на фосфоресцирующую поверхность проектируютъ спектръ, и фосфоресценція гаснетъ въ мѣстѣ дѣйствія инфракрасныхъ лучей.

Вопросъ о связи явленія фосфоресценціи съ явленіемъ поглощенія въ настоящее время еще не достаточно выясненъ.

Спектральныя изслѣдованія явленія флуоресценціи твердыхъ тѣлъ и жидкостей показали также, что мы имѣемъ дѣло съ полосатыми спектрами, при чемъ строеніе спектра флуоресценціи связано съ строеніемъ спектра поглощенія данного вещества. Явленіе флуоресценціи обнаруживаютъ преимущественно тѣла съ рѣзкимъ избирательнымъ поглощеніемъ, при чемъ флуоресценцію возбуждаютъ именно тѣ лучи, которые поглощаются; такъ что полосѣ абсорбціи или поглощенія соотвѣтствуетъ полоса флуорес-

ценціи. Иногда одна и та же полоса флуоресценціи вызывается нѣсколькими полосами абсорбціи, иныя же полосы абсорбціи оказываются недѣйственными.

Правило Стокса къ явленію флуоресценціи не можетъ быть строго примѣнено, но во всякомъ случаѣ максимумъ яркости полосы флуоресценціи (такъ называемый центр тяжести полосы) обычно смѣщенъ относительно максимумъ'a поглощенія (центра тяжести полосы поглощенія) къ красному концу спектра.

Фотофлуоресценцію возбуждаютъ не только лучи съ болѣе короткими длинами волнъ, т. е. синіе и фіолетовыя, какъ это имѣетъ мѣсто въ явленіи фосфоресценціи, но также и болѣе длинныя волны, т. е. зеленые, желтые и красныя лучи спектра, если только имѣются соотвѣтствующія полосы поглощенія. Примѣромъ такой флуоресценціи можетъ служить необыкновенно красивая красная флуоресценція эфирной или спиртовой вытяжки хлорофила—наиболѣе дѣйтельной является у хлорофила рѣзкая полоса абсорбціи въ красной части спектра.

Замѣчательно, что полосы флуоресценціи наблюдается въ видимой части спектра, а также въ ультра-фіолетовой его части, но до сихъ поръ не обнаружено полосъ инфракрасныхъ.

Въ высшей степени интересны изслѣдованія флуоресценціи вещества, находящагося въ газообразномъ состояніи. Вудъ показалъ, что нѣкоторые элементы, какъ іодъ, ртуть, натрій въ газообразномъ состояніи обнаруживаютъ фотофлуоресценцію съ линейчатымъ спектромъ, т. е. спектромъ, состоящимъ изъ ряда тонкихъ линій, и что многія линіи спектра флуоресценціи вполне совпадаютъ съ линіями испусканія, получаемыми отъ соотвѣтствующаго раскаленнаго газа. Такъ въ спектрѣ флуоресценціи паровъ металла натрія Вудъ находитъ, между другими линіями, всѣмъ извѣстную двойную желтую линію. Въ этомъ случаѣ возбуждающія и возбужденныя колебанія имѣютъ совершенно одинаковый періодъ. Съ другой стороны спектры паровъ различныхъ органическихъ соединеній (фенантрена, антрацена, нафталина и др.) гораздо болѣе похожи на спектры флуоресценціи жидкихъ тѣлъ, т. к. полосы ихъ составляющія широки и раздѣлить ихъ на отдѣльныя линіи до сихъ поръ никому не удалось.

Изученіе флуоресценціи вещества въ газообразномъ состояніи представляется наиболѣе интереснымъ, т. к. мы имѣемъ наиболѣе ясное представленіе объ этомъ имен-

но состояніи матеріи, и на основаніи результатовъ, полученныхъ изъ этихъ наблюденій, намъ, вѣроятно, удастся ближе подойти къ сущности самаго явленія флуоресценціи, но опыты съ газовой фотофлуоресценціей еще не достаточно многочисленны и въ высшей степени трудны, благодаря малой интенсивности свѣченія большинства газовъ. Явленіе газовой фотофлуоресценціи еще интересно и потому, что, можетъ быть, ею можно объяснить нѣкоторыя загадочныя космическія явленія, каковыми являются солнечная корона или свѣченіе кометныхъ хвостовъ.

Гораздо ярче, а вслѣдствіе этого и гораздо болѣе доступна изслѣдованію электролюминисценція газовъ или гейслерова свѣченіе въ трубкахъ съ разрѣженнымъ газомъ при прохожденіи электрическаго тока и свѣченіе газа при искровомъ разрядѣ. Во всѣхъ случаяхъ получается, какъ извѣстно, характерный для газа линейчатый спектръ. На этихъ явленіяхъ, въ виду ихъ общеизвѣстности, мы не будемъ останавливаться.

Если бы мы захотѣли составить списокъ и характеристику фосфоресцирующихъ тѣлъ, то встрѣтили бы значительное затрудненіе въ томъ, что различныя пробы одного и того же вещества даютъ весьма различные результаты. Такъ, изслѣдуя фосфоресценцію алмаза, плавиковога шпата и другихъ естественныхъ фосфоресцирующихъ тѣлъ, мы получимъ весьма различные результаты для различныхъ пробъ. Различіе будетъ и въ цвѣтности и въ интенсивности и продолжительности явленія; нѣкоторыя пробы, наконецъ, могутъ совсѣмъ не обнаружить явленія фосфоресценціи. Очевидно, что въ природныхъ тѣлахъ свойствомъ фосфоресцировать обладаетъ не данное вещество, какъ химическій индивидуумъ, а это свойство появляется въ зависимости отъ какой-нибудь примѣси, при чемъ различныя примѣси даютъ различные эффекты. Для искусственныхъ фосфоресцирующихъ веществъ подобное же свойство уже указано выше. Примѣсь не входитъ, повидимому, въ какое-нибудь химическое соединеніе съ основнымъ веществомъ, а дѣйствуетъ какъ побудитель — какъ катализаторъ.

Что касается до тѣлъ, дающихъ фотофлуоресценцію, то въ составъ ихъ не долженъ входить какой-либо побудитель — этимъ свойствомъ обладаютъ химическія соединенія и элементы сами по себѣ. Для cadaго вещества явленіе флуоресценціи вполне характерно.

Число флуоресцирующихъ тѣлъ необозримо велико. Въ списокѣ, приведенномъ въ „Handbuch der Spectroskopie“ Кейзера,

число названій фотофлуоресцирующихъ веществъ простирается до тысячи шестисотъ. Съ усовершенствованіемъ техники наблюденія и съ обслѣдованіемъ новыхъ веществъ это число непрерывно растетъ, и въ списокъ флуоресцирующихъ веществъ включаются все новыя и новыя сложныя тѣла и элементы.

Что касается теоріи разсмотрѣнныхъ явленій, то при современномъ состояніи вопроса, вслѣдствіе недостатка въ количественныхъ наблюденіяхъ, теорія, точно изображающая всѣ подробности явленія, не можетъ быть дана. Мы довольствуемся схематической картиной, которой болѣе или менѣе удовлетворительно могутъ быть объяснены главныя изъ описанныхъ явленій.

Такихъ схематическихъ картинъ въ свое время было предложено нѣсколько.

Еще въ половинѣ семнадцатаго вѣка Киркерьъ пытается объяснить явленіе фосфоресценціи, уподобляя фосфоресцирующее тѣло губкѣ; какъ губка впитываетъ въ себя воду, такъ фосфоресцирующее тѣло впитываетъ въ себя свѣтъ, а затѣмъ отдаетъ его, какъ губка высыхая отдаетъ влагу окружающему пространству. Это представленіе основано на теоріи истеченія.

Позднѣе рядъ изслѣдователей смотрѣли на явленіе флуоресценціи, какъ на явленіе разсѣянія свѣта частицами флуоресцирующаго тѣла подобно тому, какъ разсѣивается свѣтъ въ коллоидальныхъ растворахъ. Но въ серединѣ прошлаго столѣтія Стоксъ опредѣленно установилъ, что явленія фосфоресценціи и флуоресценціи суть явленія самосвѣченія. Причиной, вызывающей такого рода излученіе, Стоксъ считалъ явленіе резонанса. Резонансную теорію впоследствии подробно развивалъ Ломмель, но цѣлый рядъ выводовъ, получаемыхъ изъ этой теоріи, не оправдывается на опытѣ. Высказывался также взглядъ, что явленія флуоресценціи чисто химическаго происхожденія, но мы не находимъ соответственныхъ химическихъ измѣненій въ флуоресцирующихъ тѣлахъ.

Въ настоящее время установилось воззрѣніе на сущность явленій фосфоресценціи и флуоресценціи, основаніемъ которому служатъ предположенія, высказанныя впервые Видеманомъ.

Видеманъ предполагаетъ, что во всякомъ тѣлѣ, способномъ давать явленія фосфоресценціи или флуоресценціи, лученспускающіе центры (молекулы или атомы) могутъ существовать въ двухъ или нѣсколькихъ модификаціяхъ, которыя химически другъ отъ друга не отличаются. Наболѣе устойчивая

модификація А можетъ превращаться въ менѣе устойчивыя В, С и т. д. подѣ дѣйствіемъ свѣта; эти послѣднія вновь превращаются въ модификацію А. Подобныя превращенія происходятъ, сопровождаясь излученіемъ свѣта, т. е. при превращеніи возникаютъ въ центрахъ затухающія колебанія электроновъ. Для нѣкоторыхъ случаевъ Видеманъ и Шмидтъ признаютъ измѣненіе внутри центра, т. е. внутримолекулярную перегруппировку, въ другихъ подѣ дѣйствіемъ свѣта можетъ возникнуть и болѣе глубокое измѣненіе, какъ напримѣръ, іонизація. Послѣдующее воссоединеніе можетъ происходить мгновенно или протекать медленно. Въ первомъ случаѣ мы получимъ флуоресценцію, во второмъ— фосфоресценцію.

Ленаръ и Клаттъ объясняютъ возбужденіе явленія отдѣленіемъ отъ атома свободнаго электрона, подобно тому, какъ въ опытѣ Стольтова отрицательные электроны отдѣляются отъ металлической пластинки при освѣщеніи ея ультрафіолетовыми лучами. Воссоединеніе электрона съ атомомъ сопровождается сильно затухающими колебаніями электрона, а, слѣдовательно, излученіемъ свѣта.

Интересны воззрѣнія Фогта на механизмъ явленія. Онъ такъ же, какъ и предыдущіе авторы, принимаетъ существованіе нѣсколькихъ модификацій частицъ, отличающихся другъ отъ друга только распредѣленіемъ электроновъ. Всѣ модификаціи постоянно находятся въ тѣлѣ въ состояніи динамическаго равновѣсія. Каждая изъ модификацій обладаетъ собственнымъ періодомъ колебанія. Положимъ, модификація атома А имѣетъ періодъ  $t$  при чемъ затуханіе этого колебанія мало; атомъ резонируетъ падающей свѣтовой волнѣ и даетъ эффектъ поглощенія; въ спектрѣ мы имѣемъ полосу поглощенія. Внезапно модификація А превращается въ модификацію В, имѣющую собственный періодъ колебанія  $t_1$ , болѣе чѣмъ  $t$ . Колебаніе модификаціи В весьма сильно затухаетъ, слѣдовательно, послѣ превращенія модификаціи А въ В энергія будетъ излучаться въ формѣ электромагнитныхъ колебаній съ періодами  $t_1$ , а такъ какъ  $t < t_1$ , то соблюдается и правило Стокса.

Приведу еще воззрѣнія Ковальскаго и Гарнье. Въ основѣ лежитъ также представленіе о двухъ сортахъ молекулъ или атомовъ. Одни частицы, называемыя электроногенами, подѣ дѣйствіемъ свѣтового колебанія выбрасываютъ отрицательные электроны, которые, несясь внутри тѣла, встрѣчаютъ другія частицы—люминифоры и производятъ въ нихъ возмущеніе, сопровождающееся отдѣленіемъ электроновъ и излученіемъ свѣта. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ достаточно одного движущагося электрона, чтобы вызвать свѣченіе люминифора; въ другихъ свѣченіе начинается только послѣ того, какъ нѣсколько электроновъ послѣдовательно возмущаютъ люминифоръ. Въ первомъ случаѣ мы имѣемъ флуоресценцію, во второмъ фосфоресценцію.

Всѣ приведенныя схемы болѣе или менѣе удовлетворительно представляютъ явленія фосфоресценціи и флуоресценціи, но самое разнообразіе предлагаемыхъ механизмовъ показываетъ, что отъ достовѣрнаго изображенія явленія мы еще далеки. Это разнообразіе картинъ показываетъ также, какъ трудно рѣшать задачи, которыя намъ ставитъ природа.

Если схема изслѣдуемыхъ явленій представляется алгебраическимъ уравненіемъ, то пока въ немъ имѣется нѣсколько неизвѣстныхъ, уравненіе не можетъ имѣть одной опредѣленной системы корней. Эти неизвѣстныя должны быть найдены опытомъ. Если всѣ достовѣрныя опытыя данныя, подставленныя въ наше уравненіе обратятъ его въ тождество, то уравненіе—схема составлено правильно. Пока въ разбираемыхъ вопросахъ мы еще не можемъ опредѣленно остановиться на какой-нибудь опредѣленной формѣ уравненія. Мы еще не имѣемъ вполне обоснованной теоріи описанныхъ явленій.

Вѣроятно, именно это отсутствіе опредѣленности и является причиной, почему на страницахъ общихъ курсовъ явленію фосфоресценціи и флуоресценціи отводится очень мало мѣста. Послѣднее обстоятельство и заставило меня нѣсколько болѣе подробно остановиться на описаніи именно этихъ видовъ свѣтового излученія.



## Донный ледь.

В. Б. Шостановичь.

Доннымъ или грунтовымъ льдомъ называются наблюдающіяся зимой на многихъ рѣкахъ скопления льда на днѣ рѣки. Осенью передъ замерзаніемъ рѣки (или озера), когда, вѣроятно, вся толща воды приметъ температуру близкую къ 0° и появятся уже за береги, на днѣ оказываются мѣстами прилипшіе къ камнямъ или инымъ предметамъ ледяные кристаллы пластинчатой формы; иногда дно сплошь покрыто тонкимъ слоемъ какъ бы инея, сверху кажущагося бѣловатымъ.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ наблюдаются слои доннаго льда, поднимающіеся на аршинъ и болѣе надъ дномъ. Особенность этого слоя заключается въ томъ, что онъ представляетъ губчатую массу, оказывающую слабое сопротивление: палкою онъ легко пронизывается насквозь, часть его можно зачерпнуть ведромъ и т. д.

Первыя свѣдѣнія о донномъ ледѣ встрѣчаются у Плотта, который въ 1705 г. сообщаетъ, что по разсказамъ рыбаковъ и мельниковъ нѣкоторыя англійскія рѣки начинаютъ замерзать со дна. Образующійся на днѣ ледъ всплываетъ вмѣстѣ съ прилипшими къ нему пескомъ и галькою.

Хэльсъ въ 1730—31 году произвелъ наблюденія на Темзѣ и нашель, что грунтовой ледъ образуется сначала тамъ, гдѣ скорость теченія меньше и при томъ безразлично—въ тѣхъ мѣстахъ Темзы, гдѣ еще обнаруживается вліяніе прилива и отлива, и тамъ, гдѣ дѣйствіе приливовъ и отливовъ уже исчезаетъ. Лодочники на Темзѣ прощупывали шестами грунтовой ледъ за нѣсколько дней до замерзанія рѣки и видѣли, какъ льдины всплывали на поверхность съ такой силой, что становились на ребро и, поднимаясь на 0,5—1 футъ надъ поверхностью воды, оставались нѣкоторое время въ такомъ положеніи и затѣмъ ложились плашмя.

Аббатъ Ноллэ въ 1743 г., желая провѣ-

рить наблюденія Хэльса, дѣлалъ проруби во льду Сены, при чемъ въ прорубяхъ постоянно появлялись небольшіе куски рыхлаго и губчатого льда, несмотря на очистку прорубей отъ этихъ кусковъ; нижняя поверхность ледянаго покрова рѣки была неровная, и ледъ на ней былъ рыхлый и губчатый, точно толченый. Рабочіе объяснили аббату, что этотъ губчатый ледъ образуется по ночамъ на днѣ рѣки, а днемъ „вытягивается солнцемъ на верхъ“, поэтому онъ грязный, смѣшанъ съ землей и иногда съ травой.

Въ 1780 г. Демарэ наблюдалъ образованіе льда на днѣ и всплываніе его на поверхность на каналѣ, снабжавшемъ водою бумажную фабрику Монгольфьера, также на рѣкѣ Дромѣ въ такихъ мѣстахъ, гдѣ быстрое теченіе не позволяло рѣкѣ замерзнуть; онъ замѣтилъ, что донный ледъ нарастаетъ снизу и обусловленное этимъ повышеніе его поверхности иногда въ одну ночь до-

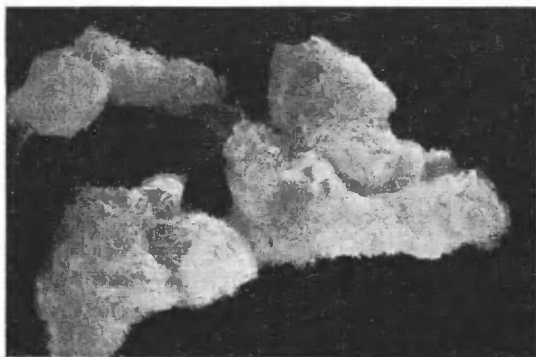


Рис. 1. Кусокъ веревки съ прилипшимъ доннымъ льдомъ.

стигаетъ 5—6 дюймовъ.

Демарэ прибавляетъ, что потонувшее дерево, а въ одномъ случаѣ даже потонувшая лодка, были подняты грунтовымъ льдомъ на поверхность воды. Онъ полагаетъ, что на днѣ рѣки нѣкоторыя части водяной массы остаются неподвижными, вслѣдствіе различныхъ препятствій, и внезапный холодъ вызываетъ образованіе льда въ этихъ частяхъ, и тогда вода замерзаетъ не на днѣ, но въ днѣ, среди окружающей массы песка и земли.

Браунсъ наблюдалъ на Эльбѣ всплываніе льда со дна рѣки; онъ погрузилъ вечеромъ 12 корзинъ для ловли угрей въ части еще незамерзшей рѣки, глубиной болѣе 20 футовъ; на слѣдующій день корзины оказались наполненными пластинками льда, толщиной въ одну шестую дюйма и площадью не болѣе двухъ квадратныхъ дюймовъ. Браунсъ говоритъ, что ледъ не могъ попасть въ корзины снаружи; кромѣ того онъ сообщаетъ, что мохнатые предметы, пенька,

шерсть, мохъ всего скорѣе покрываются грунтовымъ льдомъ; изъ металловъ онъ скорѣе всего образуется на мѣди, латуни, стали и оловѣ. Изъ камней—на мягкомъ песчаникѣ и вообще на шероховатыхъ камняхъ, менѣе на гладкихъ камняхъ и на кирпичѣ; круглый камень вулканической породы никогда не покрывался льдомъ, равнымъ образомъ смолы, сургучъ, деготь, каанифоль, воскъ, клеенка, шелкъ, дубленая кожа и гладкое дерево.

Стенке сообщаетъ, что въ гавани Пиллау 9 февраля 1806 г. при сильномъ юго-восточномъ вѣтрѣ и  $+1^{\circ}$  желѣзные цѣпи, длиной въ 36 футовъ, потерянные много лѣтъ ранѣе на глубинѣ 15—18 футовъ, появились на поверхности воды и плавали, такъ какъ были облечены льдомъ толщиною въ чело-вѣческое тѣло; точно также всплывали камни, вѣсомъ отъ 3 до 6 фунтовъ, окруженные толстой корой льда; канатъ въ 3,5 дюйма діаметромъ и около 26 саженъ длины, потерянный годомъ ранѣе на глубинѣ 30 футовъ, также всплылъ, окруженный корой льда въ 2 фута толщиною; якорь корабля, пролежавъ около часа на днѣ рѣки, настолько покрывся льдомъ, что потребовалось вдвое меньше силы, чтобы поднять его.

Въ 1880 г. д-ръ Рэ производилъ наблюденія надъ образованіемъ льда на днѣ нѣкоторыхъ рѣкъ въ Канадѣ и вывелъ слѣдующія условія образованія доннаго льда: 1) утесистое или каменистое дно, 2) мелкія мѣста рѣки послѣ болѣе глубокихъ выше лежащихъ и 3) болѣе быстрое теченіе и сильное волненіе воды сравнительно со спокойнымъ и медленнымъ движеніемъ ея непосредственно выше этого мѣста.

По словамъ Рэ, грунтовой ледъ — рыхлый, губчатый, илистый, легко пристающій къ предметамъ; онъ образуется въ большихъ количествахъ въ быстрыхъ мѣстахъ канадскихъ рѣкъ, несетя внизъ и скопляется на отмеляхъ и островахъ или на поверхности верховаго льда; скопленія его образуютъ временную плотину, прорывъ которой причиняетъ разрушительныя наводненія. Въ дѣлѣ разрушенія острововъ и отмелей грунтовой ледъ играетъ большую роль; напримѣръ, на рѣкѣ Св. Лаврентія островъ Grab Island, достигавшій въ началѣ XIX вѣка величины 1,5 акра, теперь совершенно исчезъ и вмѣсто него видно пространство волнующейся воды.

Нѣкоторыя рѣки отличаются особенно обильнымъ образованіемъ доннаго льда. Одно изъ первыхъ мѣстъ въ этомъ отношеніи занимаетъ большая рѣка Восточной

Сибири—Ангара. Еще старинные изслѣдователи обратили вниманіе на эту особенность Ангары.

Такъ, Геденштромъ въ 1830 г. говоритъ о замерзаніи Ангары: „по всѣмъ замѣчаніямъ ледъ образуется не столько на ея поверхности, сколько на днѣ; каменистое дно получаетъ высшую степень холода отъ промерзшихъ уже береговъ и потому касающаяся до него вода скорѣе можетъ обращаться въ ледъ, нежели поверхность быстрой рѣки, покрытой иногда густымъ туманомъ; сіе доказывается и тѣмъ, что многія льдины имѣютъ внизу какъ бы вдавленные въ нихъ камни“.

Шварцъ о замерзаніи Ангары въ 1855 г. сообщаетъ слѣдующее:

16 декабря онъ наблюдалъ въ первый разъ: забереги уже подвинулись далеко въ рѣку, а температура воды была какъ на днѣ, такъ и на поверхности рѣки  $+0,05^{\circ}$ ; въ сложеніи плавучаго льда Шварцъ сразу узналъ форму уже раньше наблюдавшихся имъ кристалловъ доннаго льда. На днѣ рѣки въ нѣкоторыхъ мѣстахъ онъ замѣтилъ массы кристалловъ. Въ теченіе слѣдующихъ дней количество пловучаго льда быстро увеличивалось, и образовались сплошныя массы; температура воды на поверхности и у дна =  $0^{\circ}$ ; въ нѣкоторыхъ мѣстахъ доннаго льда не было, въ другихъ онъ лежалъ громадными массами; въ особенности грунтовой ледъ изобиловалъ тамъ, гдѣ дно было покрыто водорослями. Многія пловучія льдины вмѣщали въ себѣ кости и до 100 и болѣе камней, вѣсомъ отъ 1 до 2 фунтовъ каждый; другія льдины уносили съ собой куски мелкихъ водорослей съ запутанными въ нихъ водными животными (амфиподы, улитки, пиявки, широколобки), которыя такимъ образомъ съ весеннимъ льдомъ могутъ уплыть въ Ледовитый океанъ.

Шварцъ говоритъ, что большая часть уносимыхъ камней падаетъ опять на дно, особенно когда пловучій ледъ трется около забереговъ и при этомъ раздробляется; такимъ образомъ, если теченіе рѣки ударяетъ въ берегъ или забереги, постоянно разбиваемый пловучій ледъ приноситъ массу камней и образуетъ отмели и тѣмъ выясняется геологическая роль грунтового льда въ измѣненіи конфигураціи рѣчного дна. Кромѣ того донный ледъ очищаетъ дно рѣки отъ разнаго сора, который не уносился бы однимъ теченіемъ.

Такъ какъ Ангара представляетъ классической примѣръ образованія доннаго льда, то мы остановимся на ней нѣсколько долѣе.



Ангара представляетъ единственный истокъ громаднаго водоема—озера Байкала и отличается въ верхнемъ своемъ теченіи очень позднимъ замерзаніемъ. Такъ, въ 60 верстахъ отъ истока, около Иркутска, Ангара въ среднемъ замерзаетъ только къ 12 января нов. стilia, несмотря на то, что средняя температура въ ноябрѣ, декабрѣ и январѣ въ Иркутскѣ много ниже  $0^{\circ}$ , а именно средняя мѣсячная температура ноября— $10,4^{\circ}$ , декабря— $17,9^{\circ}$ , января— $21,2^{\circ}$ . Часть рѣки, начиная версть 20 выше города и до самаго

пловучимъ льдомъ—„шугою“ по мѣстному выраженію. Донный ледъ, всплывшій на поверхность рѣки, довольно долго представляетъ мягкую, вязкую массу, чрезъ которую совершенно свободно проходитъ шестъ; подъ напоромъ весель донный ледъ, или шуга, поддается какъ кисель или густое тѣсто. Иногда вся Ангара нѣсколько дней бываетъ покрыта пловучей шугой. Затѣмъ вдругъ, обыкновенно при перемѣнѣ погоды, чаще всего при повышеніи температуры, шуга совершенно исчезаетъ, рѣка болѣе



Рис. 2. Плывущій по рѣкѣ донный ледъ.

озера, не замерзаетъ въ самую лютя зими.

Еще задолго до замерзанія рѣки съ наступленіемъ морозовъ, переѣзжая чрезъ рѣку на лодкѣ, можно видѣть во многихъ мѣстахъ на днѣ скопленія доннаго льда, похожаго на вату или груды мокраго снѣга. Донный ледъ занимаетъ иногда большія площади дна рѣки и достигаетъ значительной мощности. Время отъ времени образовавшійся на днѣ пластъ доннаго льда отрывается, быстро и съ шумомъ всплываетъ на поверхность, поднимая съ собой со дна рѣки гальку и даже довольно крупныя камни.

Иногда, очевидно, при извѣстныхъ условіяхъ погоды, донный ледъ всплываетъ массами, вся поверхность рѣки покрывается

или менѣе продолжительное время остается совершенно свободной отъ льда.

Быстрое всплываніе доннаго льда и покрытіе пловучимъ льдомъ всей поверхности рѣки случается задолго до рѣкостава и на другихъ большихъ рѣкахъ Сибири и представляетъ значительныя препятствія для позднего судоходства. Приводимъ здѣсь одно наблюденіе капитана В. Астраханцева, изъ котораго видно, какъ быстро и неожиданно появляется на рѣкахъ шуга отъ всплывшаго доннаго льда. 10 октября ст. стilia 1903 г. В. Астраханцевъ, будучи капитаномъ туера Св. Иннокентій, стоялъ съ пароходомъ на Енисей около Казачинскаго порога. Наканунѣ температура воды была  $2,5^{\circ}$ , утромъ

въ 6 часовъ оказался 0°, что предвѣщало шугу. Въ воздухѣ было ниже нуля. Все говорило, что вотъ-вотъ поидетъ шуга, хотя у береговъ забереговъ почти не было. Прошли версть 10, на водѣ начало показываться какъ бы сало, а въ 9 часовъ утра показалась шуга, сначала очень рѣдкая и очень тонкая, но въ 12 часовъ дня вся рѣка сплошь покрылась шугой и начали попадаться пласты льда саженъ въ 20 и 30 длины и ширины и толщиной въ полъ-аршина.

Температура воды стояла 0,8° ниже 0°. Пришлось бороться съ почти сплошной массой шуги. Встрѣтили льдину не менѣе 200 саженъ длины и 100 ширины, уперлись лбомъ въ нее и начали мять ее подъ себя, т.-е. подъ туерь, но этотъ ледъ, проще сказать—густой кисель или густое тѣсто, былъ настолько мягокъ, что машина въ 75 номинальныхъ силъ ничего не могла съ нимъ подѣлать; туерь совершенно оставилъ. Пробовали проткнуть льдину шестомъ; шестъ, воткнутый на 3 фута еще не проваливался; только когда шестъ проткнули еще на полфута, онъ сталъ свободно опускаться внизъ. Оказалось, что шуга съ 9 часовъ утра до 7 ч. вечера достигла толщины около полсажени.

Рыбаки тоже знакомы съ очень быстрымъ образованіемъ доннаго льда. По словамъ иркутскихъ рыбаковъ донный ледъ мѣшаетъ ловлѣ рыбы и появляется иногда разомъ по всей толщѣ рѣки; рыба тогда спасается по тихимъ затонамъ и заливамъ, которые уже покрылись льдомъ и которые расположены такъ, что теченіе не заноситъ въ нихъ доннаго льда.

Бываетъ, что образовавшійся донный ледъ вдругъ безъ видимой причины исчезаетъ. Одинъ изъ рыбаковъ рассказалъ о такомъ характерномъ случаѣ быстрого образованія доннаго льда на Ангарѣ:

„Въ ноябрѣ 1905 г. я забрасывалъ со стружка (небольшая лодка-однодеревка) сплавную двурядную сѣть, длиной около 10 саженъ, шириной полсажени. Доннаго льда совсѣмъ не замѣчалось. Едва я успѣлъ выбросить всю сѣть, какъ увидалъ, что она начинаетъ покрываться льдомъ: ячейки ея наполнились мелкими ледяными кристаллами. Я началъ вытаскивать сѣть; это удалось съ большимъ трудомъ, потому что сѣть вся была набита доннымъ льдомъ и сдѣлалась такъ тяжела, что едва не затопила стружка“.

Смѣна на Ангарѣ чистой воды и шуги повторяется въ теченіе зимы много разъ,

пока, наконецъ, увеличивающееся количество доннаго льда и шуги не возьметъ перевѣсъ надъ быстрой рѣкой и рѣка не покроется льдомъ. Слѣдуетъ при этомъ отмѣтить, что температура воздуха, повидимому, не имѣетъ прямого значенія для наступленія замерзанія, по крайней мѣрѣ Ангара покрывается льдомъ при самой разнообразной средней суточной температурѣ. По наблюденіямъ суточная температура въ день замерзанія Ангары колебалась въ различныя годы отъ — 2,4° до — 36,0° ниже нуля.

Нѣтъ сомнѣнія, что при замерзаніи Ангары главную роль играетъ донный ледъ. Ледъ, образующійся отъ забереговъ, имѣетъ совсѣмъ мало значенія. Донный ледъ даетъ, такъ сказать, главную массу матеріала, изъ котораго слагается ледяной покровъ рѣки. Часто случается, что при замерзаніи Ангары остаются открытыми болѣе или менѣе обширныя мѣста, такъ называемыя полыньи, которыя, несмотря на морозы, обыкновенно только очень медленно затягиваются образующимся отъ краевъ полыньи льдомъ или, чаще, остаются открытыми всю зиму. Очевидно, нѣтъ доннаго льда и нѣтъ матеріала для верхового льда.

Донный ледъ, отрываясь со дна, поднимаетъ вмѣстѣ съ собой песокъ, гальку и крупные камни, включенные въ него, и можетъ уносить ихъ внизъ по теченію на большое разстояніе. Зачастую количество переносимыхъ такимъ образомъ галекъ и камней достигаетъ значительной величины, благодаря чему донный ледъ несомнѣнно играетъ значительную роль въ созданіи строения русла рѣкъ.

Бурнашевъ зачирпнулъ ведро плывущаго доннаго льда на рѣкѣ Иртышѣ и опредѣлили въсь находящагося въ немъ песку, гальки, камней. Оказалось, что ведро доннаго льда несетъ три фунта песку и гальки. По наблюденіямъ Захарова на Ладожскомъ озерѣ донный ледъ или, какъ его называютъ тамъ „свинъ“, увлекаетъ съ собой все, находящееся на днѣ, какъ, на примѣръ, намокшія дрова, бревна, снасти, малкіе камни, болты отъ разбитыхъ судовъ, мелкіе рыбацкіе якоря до пуда въсомъ и болѣе. Болѣе тяжелые предметы „свинъ“ поднимаетъ тогда, когда все дно покроетъ сплошнымъ слоємъ и вся поверхность тоже будетъ покрыта стоячимъ льдомъ. Недѣли черезъ двѣ-три „свинъ“ начинаетъ отставать отъ дна и тогда беретъ съ собой болѣе тяжелые предметы—камни до 15 и болѣе фунтовъ. Со всѣми этими предметами онъ легко поднимается къ верхнему льду, гдѣ и примораживается; всѣ взятые пред-

меты также примерзаютъ къ верхнему льду. Захаровъ очень часто находилъ доски, бревна, камни и рыбацкіе якоря примерзшими къ верхнему льду.

Нѣкоторые наблюдатели утверждаютъ, что донный ледъ можетъ поднимать очень большія тяжести. Такъ, Шольцъ, наблюдавшій донный ледъ на Ангарѣ на Шаманскомъ порогѣ, говоритъ, что ледъ передвигаетъ камни громадной величины; онъ знаетъ случай, когда камень не меньше 200 пудовъ вѣсомъ былъ занесенъ на фарватеръ рѣки. Со словъ нѣсколькихъ мѣстныхъ иркутскихъ старо-

жить на днѣ, какъ толстое бревно, а затѣмъ еще увеличивается въ объемѣ и всплываетъ наверхъ, продолжая расти въ ширину и толщину, потому что всплывающія льдинки пристають къ нижней ея части и къ бокамъ и тѣмъ все увеличиваютъ ея объемъ. Если цѣпь сегодня всплыла, то на-завтра, самое большее на третій день, ее ѣдутъ окалывать: подѣзжаютъ къ началу льда на очень большой лодкѣ, которая спускается на стальномъ тросѣ, берутъ кто шесть, кто доску, опускаютъ ихъ около цѣпи въ воду и начинаютъ двигать внизъ и вверхъ.



Рис. 3. Постепенное обмерзание въ порогахъ полныни подводнымъ льдомъ.

жиловъ извѣстенъ такой случай: въ 60 или 70 годахъ въ 18 верстахъ выше города у деревни Пашки былъ потопленъ однимъ изъ пароходовъ помѣченный литерами якорь. Черезъ много лѣтъ этотъ самый якорь былъ вытасненъ изъ воды въ городѣ около Троицкаго перевоза. Этотъ фактъ можетъ быть объясненъ только постепеннымъ перенесеніемъ якоря доннымъ льдомъ.

На Ангарѣ у Шаманскаго порога проложена на глубинѣ больше сажени цѣпь для подъема по порогу пароходовъ. Цѣпь эта не вынимается на зиму, такъ какъ прокладка ея представляетъ большія затрудненія. Шаманскій порогъ въ большинствѣ случаевъ не замерзаетъ всю зиму, и вотъ въ такихъ случаяхъ на цѣпи начинается отлагаться донный ледъ. Сначала цѣпь ле-

какъ бы распиливая дерево продольной пилой; пешнями ничего нельзя сдѣлать, онъ проскакиваютъ сквозь ледяное тѣсто, не причиняя ему никакого вреда. Вся эта масса имѣетъ сверху только тоненькую ледяную и твердую корку. Когда ледъ отколотъ на сажень-двѣ съ одной стороны цѣпи, то ледъ на другой сторонѣ начинаетъ подниматься вверхъ, а цѣпь въ это время отваливается обратно на свое мѣсто; такъ продолжается далѣе, пока вся цѣпь не освободится отъ льда. Окалываніе цѣпи продолжается всю зиму. При сильныхъ морозахъ и малой водѣ цѣпь всплываетъ гораздо чаще, а при теплой зимѣ и большой водѣ цѣпь всплываетъ много рѣже.

Всѣ приведенныя наблюденія указываютъ на значительную роль доннаго льда въ измѣненіи строенія ложа рѣки.

Въ самомъ дѣлѣ, даже уменьшая въ три раза результаты взвѣшивания переносимыхъ льдомъ частицъ и считая въ одной куб. сажени около 800 ведеръ, получимъ, что одна кубическая сажень шуги можетъ нести 20 пудовъ песку и гальки, а такія льдины, какъ упомянутая выше въ 200 саж. длины переносятъ колоссальныя количества песку и гальки до 200.000 пудовъ.

Что касается структуры доннаго льда, то нѣкоторые наблюдатели, напримѣръ, Люшеръ, описываютъ три вида его: пластинчатый, зернистый и студенистый-губчатый. Пластинчатый донный ледъ состоитъ изъ тонкихъ и очень прозрачныхъ пластинокъ округлой формы. По виду его сравниваютъ иногда съ чешуей рыбы. Размѣры отдѣльныхъ пластинокъ колеблются отъ 0,5 до 1,0 сантиметра, толщина отъ 0,25 до 1 миллиметра. Донный ледъ этого типа состоитъ изъ массы отдѣльныхъ пластинокъ, соприкасающихся другъ съ другомъ подъ самыми разнообразными углами. Пластины въ мѣстахъ соприкосновенія смерзаются между собой, такъ что кусокъ такого доннаго льда представляетъ пористую, ячеистую массу, всю пропитанную водой. Въ водѣ этотъ ледъ кажется сѣроватымъ. Такой пластинчатый ледъ образуется главнымъ образомъ въ мѣстахъ съ болѣе тихимъ теченіемъ.

Зернистый донный ледъ представляетъ беспорядочное скопленіе отдѣльныхъ зеренъ, ледяныхъ кристалловъ, ледяныхъ иголь и сросшихся кристалловъ. Отдѣльныя зерна такого льда сравнительно слабо соединены другъ съ другомъ. Вся масса зернистаго доннаго льда также пропитана водою. Зернистый ледъ имѣетъ много сходства съ снѣжнымъ фирномъ, образующимся при подтаиваніи и затѣмъ вторичномъ замерзаніи снѣга. Зернистый донный ледъ скапливается преимущественно въ мѣстахъ съ неровнымъ дномъ и быстрымъ теченіемъ.

Наконецъ, губчатый-студенистый донный ледъ представляетъ комки мягкаго льда въ видѣ студенистаго желе сѣроватаго цвѣта. По наблюденіямъ Люшера такой рылый, студенистый ледъ можетъ образоваться при перемѣнѣ погоды, особенно когда оттепель сразу смѣняется холодомъ, во всей толщѣ воды часто въ такомъ большомъ количествѣ, что все ложе рѣки выполняется имъ, результатомъ чего обыкновенно является быстрое затопленіе береговъ.

Всѣ эти разновидности доннаго льда имѣютъ одно общее свойство: довольно значительную вязкость и, въ связи съ этимъ, почти полную неразмываемость текучею во-

дой. Если въ ледяномъ покровѣ рѣки, подъ которымъ находится много доннаго льда, сдѣлать майну (прорубь) и изъ нея вычерпать весь донный ледъ, то по краямъ майны, подъ поверхностнымъ льдомъ, скопившейся донный ледъ держится вертикальной стѣнкой, не выплывая въ майну, несмотря на то, что въ послѣдней подъ вліяніемъ напора воды образуется сильный водоворотъ, вслѣдствіе удара воды въ вертикальную стѣнку доннаго льда.

Въ связи съ указанной вязкостью и слабой размываемостью доннаго льда тѣ рѣки, на которыхъ развитіе доннаго льда достигаетъ особенно значительной силы, какъ, напримѣръ, рѣка Ангара, отличаются силь-

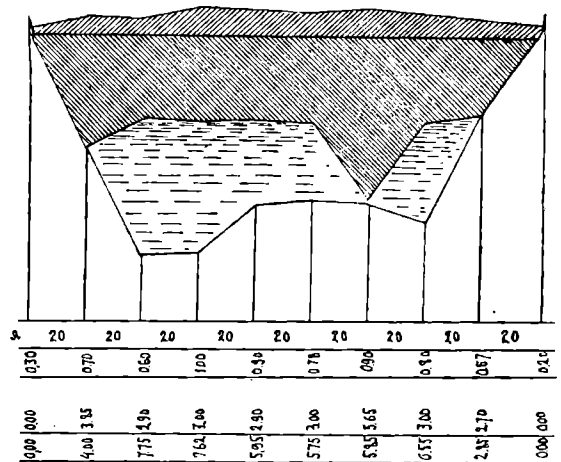


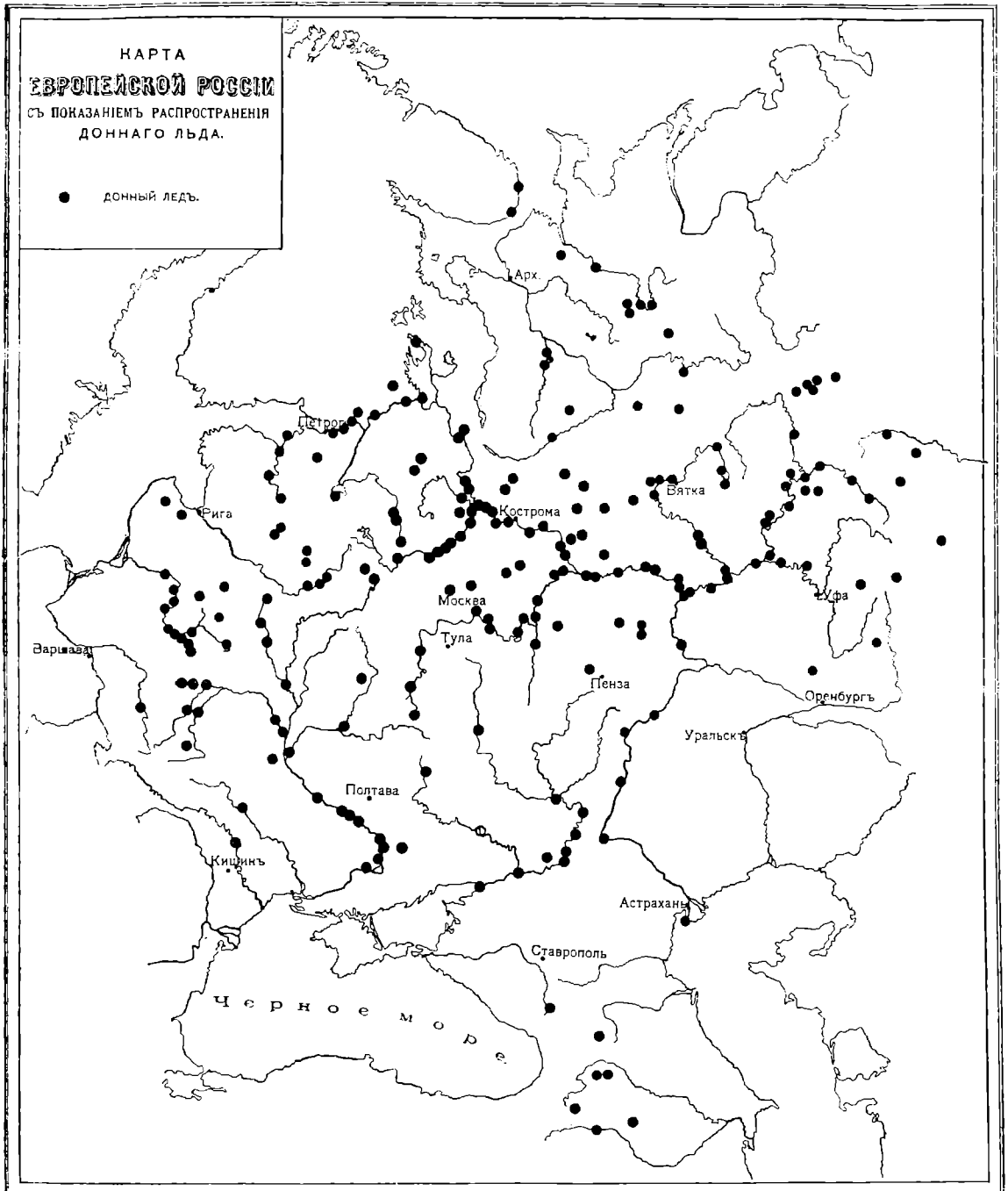
Рис. 4. Поперечный профиль черезъ русло р. Невы 14/хл 1902 г. Верхній слой — поверхностный ледъ; средній слой — масса доннаго льда, поднявшася вверхъ; нижній слой — вода, заполняющая оставшіеся 43,4% живого сѣченія. Внизу размѣры (въ метрахъ) всѣхъ трехъ слоевъ по соответствующимъ вертикалямъ профиля.

ными подъемами воды при замерзаніи и зимними наводненіями. Эти подъемы воды зависятъ не отъ увеличенія количества протекающей въ рѣкѣ воды, а отъ стѣсненія русла доннымъ льдомъ. Непосредственные промѣры, сдѣланные вскорѣ послѣ замерзанія рѣки, показываютъ, что во многихъ мѣстахъ до 50% поперечнаго сѣченія русла рѣки закупорено доннымъ льдомъ, который подъ твердымъ верхнимъ льдомъ образуетъ громадныя скопленія, значительно превосходящія своей массой объемъ поверхностнаго льда. Такъ какъ донный ледъ размывается очень медленно, то высокій уровень рѣки послѣ замерзанія поддерживается довольно долгое время.

.Подъемы воды въ Ангарѣ при рѣкоставѣ достигаютъ въ среднемъ до 2,88 метровъ, колеблясь между 2,07 и 4,40 метра. Въ ян-

была затоплена водой, которая вслѣдъ за тѣмъ замерзла.

Подобныя же суженія русла рѣкъ дон-



варѣ 1870 г. (до постройки вдоль берега особой дамбы) городъ Иркутскъ испыталъ всѣ ужасы зимняго наводненія; при рѣкоставѣ Ангары значительная часть города

нымъ льдомъ и зимніе подтопы береговъ наблюдаются и на другихъ рѣкахъ, напримѣръ, на Невѣ, на рѣкѣ св. Лаврентія. Рис. 4 представляетъ поперечный профиль черезъ



рѣку Неву, снятый 14 декабря 1902 г. Донный ледъ, поднявшійся къ поверхностному льду, составляетъ здѣсь 56,6% живого сѣченія русла.

Еще недавно полагали, что донный ледъ представляетъ рѣдкое явленіе, свойственное немногимъ рѣкамъ. Однако, анкета, произведенная Императорскимъ Русскимъ Географическимъ Обществомъ въ 1904 г. показала, что донный ледъ образуется на большинствѣ рѣкъ Россіи.

Въ зиму 1904—5 г. донный ледъ наблюдался въ 250 мѣстахъ. Изъ наиболѣе значительныхъ рѣкъ донный ледъ обнаруженъ на рр.: Аа, Араксъ, Березинѣ, Бугѣ, Бѣлой, Вилии, Вяткѣ, Виндавѣ, Волгѣ, Днѣпрѣ, Донѣ, Днѣстрѣ, Западной Двинѣ, Клязьмѣ, Камѣ, Ловати, Москвѣ, Мстѣ, Мезени, Нѣманѣ, Невѣ, Окѣ, Припяти, Сухонѣ, Сылвѣ, Свири, Сурѣ, Унжѣ, Цнѣ, Шекснѣ.

На рѣкахъ Азіатской Россіи донный ледъ отмѣченъ на Абаканѣ, Ангарѣ, Джидѣ, Енисеѣ, Иртышѣ, Оби, Селенгѣ, Сыр-Дарьѣ, Томи, Турѣ, Тубѣ. Однако, въ большинствѣ случаевъ развитіе доннаго льда далеко не на всѣхъ рѣкахъ достигаетъ такого масштаба, какъ на Ангарѣ.

Распространенность доннаго льда явствуетъ и изъ того, что онъ хорошо извѣстенъ простому народу, ближе стоящему къ природѣ. Въ народѣ существуетъ много специальныхъ терминовъ для обозначенія доннаго льда.

Такъ въ Архангельской губерніи его называютъ „шуга“ или „сало“, въ Виленской— „шерешъ“, въ Витебской— „донница“, „снѣжница“, „шерошница“, въ Казанской „жужга“, въ Петроградской— „свинъ“, „шакша“, „шершень“, въ Черниговской— „яснецъ“ и т. д.

Прилагаемая карта Европейской Россіи показываетъ распространеніе доннаго льда на рѣкахъ за зиму 1904—5 гг.

Итакъ, явленіе доннаго льда имѣетъ широкое распространеніе въ природѣ. Осенью передъ замерзаніемъ водоемовъ образованіе доннаго льда наблюдается почти повсюду какъ въ Европейской, такъ и въ Азіатской Россіи, не исключая такихъ южныхъ районовъ, какъ Закавказье и Туркестанъ. Не только на рѣкахъ, но даже и на нѣкоторыхъ озерахъ, въ особенности большихъ, образованіе доннаго льда имѣетъ мѣсто при извѣстныхъ условіяхъ. По мнѣнію лицъ, много работавшихъ по вопросу о процессахъ замерзанія рѣкъ, донный ледъ имѣетъ преобладающую роль въ явленіяхъ рѣчного ледохода, ледостава и образованія заторовъ.

Образованіе доннаго льда имѣетъ большое

значеніе въ практической жизни. Въ культурныхъ странахъ, гдѣ силой паденія рѣкъ пользуются какъ замѣной силы пара, онъ часто причиняетъ большіе убытки. Донный ледъ вызываетъ во многихъ мѣстахъ ежегодные подтопы береговъ, закупориваетъ приемныя трубы водопроводовъ и, такимъ образомъ, прекращаетъ подачу водопроводомъ воды, попадаетъ въ колеса турбинъ и останавливаетъ ихъ работу<sup>1)</sup>.

Несмотря на давнишнее, сравнительно, знакомство съ доннымъ льдомъ до сихъ поръ еще не выясненъ вопросъ о его образованіи.

В. Альтбергъ такъ резюмируетъ общіе выводы, къ которымъ пришли на основаніи наблюденій въ природѣ:

1) На рѣкахъ, въ осеннее время при пониженіи температуры воды до 0° и независимо отъ температуры почвы, наблюдается образованіе подводнаго, мягкаго, губчатого льда вокругъ камней и другихъ предметовъ, расположенныхъ между поверхностью и дномъ рѣки. Явленіе это свойственно вообще всѣмъ рѣкамъ, которыя въ зимнее время замерзаютъ.

2) Во время образованія этого льда температура воды одинакова на всѣхъ глубинахъ до самаго дна рѣки, при чемъ вода бываетъ обыкновенно переохлаждена, какъ доказано точными измѣреніями, на нѣсколько сотыхъ, а иногда только тысячныхъ градуса ниже точки замерзанія.

3) Для образованія доннаго льда требуется открытая, безъ ледяного покрова поверхность воды.

4) Мѣстами массоваго образованія его являются обыкновенно пороги, какъ, напримѣръ, Ивановскіе на Невѣ, водопады, или вообще мѣста съ быстрымъ теченіемъ, гдѣ ледоставъ устанавливается значительно позднѣе. Въ такихъ мѣстахъ часто наблюдали, какъ со дна отдѣлялись громадныя желтыя глыбы, съ шумомъ выскакивающія на поверхность и дававшія начало мѣстному рѣчному ледоходу.

5) Всплывая, донный ледъ переноситъ вмѣстѣ съ собой не только частицы грунта, но и камни, измѣняя такимъ образомъ характеръ самаго русла рѣки.

6) Въ закрытыхъ поверхностнымъ льдомъ

<sup>1)</sup> Такъ, напримѣръ, періодически затопливаются расположенные на берегу Невы нѣкоторыя мастерскія Обуховскаго сталелитейнаго и Ижорскихъ Адмиралтейскихъ заводовъ.

Въ 1914 г., вслѣдствіе закупорки доннымъ льдомъ концовъ водопроводныхъ трубъ въ Невѣ, весь Петроградъ остался въ теченіе нѣкотораго времени совсѣмъ безъ воды.

частяхъ рѣки образованіе доннаго льда прекращается, но прибывающій съ верхнихъ частей рѣки донный ледъ, цѣпляясь за неровные подводные выступы льдинъ, образуетъ постепенныя, иногда весьма значительныя загроможденія русла рѣки, т.-е. заторы, вызывающіе наводненія. Въ иныхъ мѣстахъ Невы, напримѣръ, этимъ льдомъ бываетъ забито свыше 50% живого сѣченія рѣки.

7) Въ озерахъ донный ледъ образуется обыкновенно на болѣе мелкихъ мѣстахъ при условіи волненія озера, каковое способствуетъ перемѣшиванію различныхъ слоевъ воды, а съ другой стороны, препятствуетъ образованію поверхностнаго льда послѣ пониженія температуры воды до точки замерзанія.

Предложенъ рядъ теорій для объясненія этого своеобразнаго явленія; однако, до сихъ поръ нѣтъ общепризнанной теоріи образованія доннаго льда.

Существующія теоріи можно формулировать такъ:

1) Теоріи, которыя считаютъ донный ледъ образующимся изъ поверхностнаго льда, погружившагося при ледоходѣ и удержаннаго выступами и неровностями дна.

2) Теоріи, которыя считаютъ, что начало замерзанія воды происходитъ со дна, и которыя принимаютъ, что текучая вода, благодаря своему движенію, охлаждается во всей толщѣ до 0° и начинаетъ замерзать снизу (образовывать донный ледъ), благодаря меньшей силѣ теченія у дна. Образованію льда на поверхности мѣшаетъ болѣе быстрое здѣсь движеніе частицъ воды.

3) Теоріи, которыя принимаютъ, что дно рѣки, благодаря теплопроводности береговъ и потери тепла лучеиспусканіемъ, охлаждаются ниже 0°; благодаря этому сильно охлаждается придонный слой и въ немъ создаются условія, благоприятныя образованію льда.

4) Наконецъ, теоріи, объясняющія происхожденія доннаго льда тѣмъ обстоятельствомъ, что у ледяныхъ кристалликовъ, во множествѣ плавающихъ въ морозное время на поверхности воды, сторона, обращенная къ воздуху, охлаждается ниже 0°; увлеченные затѣмъ механически теченіемъ внутрь, они примерзаютъ своей охлажденной стороной къ встрѣченнмъ на днѣ предметамъ.

Всѣ теоріи можно разбить, собственно говоря, на двѣ группы: однѣ считаютъ воз-

можнымъ образованіе льда на днѣ водоемовъ; другія принимаютъ мѣстомъ возникновенія льда охлажденную поверхность воды. Здѣсь образуются мельчайшіе ледяные кристаллики, отлагаемые струями воды на днѣ, гдѣ скопленія ихъ образуютъ донный ледъ. Съ этой точки зрѣнія доннаго льда, какъ такового, собственно говоря, не существуетъ, онъ образуется на счетъ льдинокъ, зарождающихся на поверхности и прибываемыхъ затѣмъ теченіемъ и водоворотами къ дну.

Лохтинъ предложилъ даже уничтожить названіе „донный ледъ“ и замѣнить его именемъ „наносный ледъ“.

Надо сказать, что каждая изъ высказанныхъ теорій имѣетъ свои слабыя стороны. Очень возможно, что въ природѣ донный ледъ образуется разными путями.

Слѣдуетъ отмѣтить, что въ послѣднее время нѣкоторымъ русскимъ изслѣдователямъ, Лохтину и Альтбергу, удалось получить донный ледъ лабораторнымъ путемъ. Это уже крупный шагъ впередъ, и можно надѣяться, что въ недалекомъ будущемъ вполне выяснится загадочный процессъ образованія доннаго льда.

#### Главнѣйшая литература по вопросу о донномъ лѣдѣ:

Обручевъ, В. А. Наши свѣдѣнія объ образованіи и свойствахъ Ангарскаго и Байкальскаго льда. Извѣстія Восточно Сибирскаго Огдѣла Император. Русскаго Географическаго Общества, XXIII. Иркутскъ, 1892 г.

Стефановичъ, Я. Къ вопросу о донномъ лѣдѣ. Извѣстія Вост.-Сиб. Огдѣла Импер. Русск. Географ. Общества. XXIX. Иркутскъ, 1898 г.

Ячевскій, Л. Къ вопросу объ образованіи рѣчнаго льда и о его вліяніи на скульптуру береговъ. Геологическое изслѣдованіе въ Енисейскомъ золотомъ районѣ. Вып. 5. 1904 г.

Владиміровъ, Л. Образованіе льда на днѣ рѣкъ. Явленіе ледохода отъ всплыванія доннаго льда. Процессъ замерзанія водъ стоячихъ и текучихъ. Спб. 1904.

Его же. Новыя понятія о процессѣ замерзанія рѣкъ и образованіи зимнихъ заторовъ льда.

Отчетъ комиссіи по изученію доннаго льда объ ея работахъ въ 1904 г. Извѣстія Императорскаго Русскаго Географическаго Общества, XLI. 1905.

В. Лохтинъ. Ледяной наносъ и зимне за орын р. Невѣ. Матеріалы для описанія русскихъ рѣкъ и исторіи улучшенія ихъ судоходныхъ условій. Вып. X. С. б. 1906.

Альтбергъ, Изслѣдованіе доннаго льда въ лабораторныхъ и природчыхъ условіяхъ. Часть I. Предварительное сообщеніе о воспроизведеніи доннаго льда въ лабораторныхъ условіяхъ. Геофизическій сборникъ. Томъ III. Спб. 1916 г.

Lüscher, G. Das Gründeis und daherige Störungen in Wasserläufen und Wasserwerken. Aarau, 1906.



## Статистическій методъ въ біологіи.

Прив.-доц. Ю. А. Филипченко.

Съ понятіемъ статистики у очень многихъ до сихъ поръ связано представленіе о чемъ-то, всецѣло относящемся къ области наукъ экономическаго характера, что находитъ себѣ подтвержденіе и въ установившемся въ нашихъ университетахъ порядкѣ. Дѣйствительно, всюду въ Россіи статистика читается на юридическихъ факультетахъ или на экономическихъ отдѣленіяхъ политехническихъ институтовъ, и чисто официально нѣтъ даже кафедры статистики, какъ таковой, а лишь кафедра политической экономіи и статистики.

Эта точка зрѣнія и вытекающее изъ нея положеніе вещей находитъ себѣ объясненіе въ томъ взглядѣ на положеніе и задачи даннаго предмета, который существовалъ у самихъ статистиковъ нѣсколько десятковъ лѣтъ тому назадъ. Какъ мы сейчасъ увидимъ, область приложенія статистики ограничивается явленіями индивидуальнаго характера, особенности которыхъ выступаютъ лишь въ массѣ или, какъ говорятъ, въ совокупности случаевъ и зачастую совершенно незамѣтны въ отдѣльныхъ случаяхъ этой совокупности. И вотъ, по мнѣнію старыхъ статистиковъ, таковы лишь явленія человеческой жизни, къ которымъ однимъ можетъ быть въ силу этого примѣненъ статистическій методъ. „Въ царствѣ природы каждая единица типична, въ человеческомъ мірѣ каждая единица индивидуальна“, — писалъ по этому поводу Рюмелинъ. Отсюда и такія опредѣленія статистики, какъ „науки о социальныхъ группахъ“ и т. п., которая даже и теперь можно встрѣтить въ нѣкоторыхъ книгахъ.

Едва ли нужно долго останавливаться здѣсь на томъ, что индивидуальныя различія присущи не только человѣку или другимъ организмамъ, но и всѣмъ тѣламъ мертвой природы, т.-е. рѣшительно всему существующему. Говорить объ индивидуальныхъ различіяхъ организмовъ, конечно, не приходится, такъ какъ они слишкомъ общеизвѣстны, но, пожалуй, нужно отмѣтить, что то же самое явленіе наблюдается и въ мертвой природѣ. По крайней мѣрѣ, нѣсколько мѣсяцевъ тому назадъ на страницахъ „Природы“ появилась интересная статья А. В. Немилова объ индивидуальныхъ особенностяхъ гистологическаго строенія организмовъ, въ которой авторъ рѣшительно отрицаетъ ин-

дивидуальность въ тѣлахъ мертвой природы. „Безжизненная природа не знаетъ этихъ индивидуальныхъ чертъ, — пишетъ онъ. Кристаллы одного и того же вещества и одинаковыхъ размѣровъ совершенно подобны другъ другу. Одна капля воды совершенно похожа на другую, такъ что это вошло даже въ поговорку“ и т. д. <sup>1)</sup>

Намъ представляется это утвержденіе такимъ же недоразумѣніемъ, какъ и приведенное выше положеніе Рюмелина. Безусловно, кристаллы одного и того же вещества никогда не бываютъ вполне подобны другъ другу, въ чемъ легко убѣдиться безъ всякихъ специальныхъ приборовъ, лишь внимательно присмотрѣвшись хотя бы къ „шесткѣ“ (друзѣ) горнаго хрустала, заключающей много кристалловъ. Столь же несомнѣнно для меня различіе двухъ капель воды, если ихъ изслѣдовать при помощи точныхъ приборовъ, а не исходить изъ пословицы, подобная которой утверждаетъ же вѣдь, что „всѣ кошки сѣры“.

Индивидуальность не есть нѣчто, присущее только человѣку, какъ думалъ въ свое время Рюмелинъ, и это не есть характерная особенность однихъ только организмовъ, какъ это кажется А. В. Немилову. Мы имѣемъ въ лицѣ ея свойство, присущее всѣмъ тѣламъ и явленіямъ природы и вытекающее изъ очень простыхъ и ясныхъ причинъ, къ которымъ мы сейчасъ и перейдемъ. Признакіе же индивидуальности сперва только за человѣкомъ, затѣмъ за организмами, ближе къ нему стоящими, за всѣмъ организованнымъ міромъ и, наконецъ, за всей природой вообще—есть обычный ходъ расширенія области приложенія любой дисциплины, любого новаго метода. Каждая дѣйствительно новая наука о природѣ начинается съ человѣка и высшихъ формъ и лишь затѣмъ распространяется внизъ, переходя иногда и на міръ мертвой природы: таково было развитіе анатоміи, физиологіи, систематики, психологіи и еще цѣлаго ряда другихъ дисциплинъ.

Каковы же, однако, причины этого явленія, т.-е. наличности индивидуальныхъ различій у всѣхъ рѣшительно тѣлъ и явленій природы? Разгадка здѣсь очень проста: она кроется въ *множественности причинъ или*

<sup>1)</sup> Природа. 1915. № 11. Стр. 1409—1410.

*факторовъ*, вызывающихъ каждое явленіе, создающихъ то или иное тѣло природы.

Въ самомъ дѣлѣ, допустимъ, что то или иное слѣдствіе возникаетъ подъ влияніемъ только одной причины, одного единственнаго фактора: не будутъ ли въ этомъ случаѣ подобныя слѣдствія, сколько бы разъ они ни возникали, всегда подобны другъ другу? Конечно, да, но случай этотъ никогда не можетъ имѣть мѣсто въ природѣ, такъ какъ каждое явленіе всегда зависитъ не только отъ одного основнаго, но и отъ множества различныхъ дополнительныхъ независимыхъ другъ отъ друга факторовъ. Тѣло падаетъ подъ влияніемъ силы земнаго притяженія, но на его паденіе вліяютъ и другія побочныя условія, комбинація которыхъ едва ли когда можетъ повториться, и вотъ въ силу этого каждое паденіе тѣла будетъ всегда нѣсколько отличаться отъ другого паденія, будетъ, какъ мы можемъ сказать, индивидуально. Законъ множественности причинъ или факторовъ отвѣтственъ за явленіе индивидуальности, почему послѣднее и присуще всѣмъ тѣламъ и явленіямъ природы.

Такимъ образомъ, передъ нами фактъ широкаго распространенія явленій индивидуальнаго характера рѣшительно повсюду—начиная съ человѣка и кончая мертвой природой. Въ основѣ каждого изъ такихъ явленій лежитъ прежде всего главный, вызывающій его къ жизни факторъ, и рядъ дополнительныхъ, дѣлающихъ каждое проявленіе той или иной особенности индивидуальнымъ и зачастую маскирующимъ дѣйствіе главнаго или основнаго фактора.—Какимъ же образомъ выдѣлить послѣдній, открыть его среди множества дополнительныхъ факторовъ? Путь къ этому былъ указанъ отцомъ современной статистики, математикомъ и антропологомъ Кэтлэ, слова котораго мы приведемъ здѣсь полностью. „Мы должны,—говоритъ онъ,—оставить въ сторонѣ человѣка, взятаго въ отдѣльности, и разсматривать его только какъ часть рода человѣческаго. Отвлекаясь отъ его индивидуальности, мы заключаемъ все случайное; индивидуальныя особенности, которыя оказываютъ на массы весьма малое или даже никакого вліянія, сгладятся сами собой и дадутъ возможность дѣлать общіе выводы“. Въ этихъ немногихъ словахъ ясно и точно формулированъ тотъ принципъ массоваго наблюденія, который лежитъ въ основѣ статистическаго метода.

Какъ же теперь формулировать сущность и задачи статистическаго метода изученія явленій? Наиболѣе удачной попыт-

кой въ этомъ направленіи намъ представляется опредѣленіе Р. М. Орженцаго, согласно которому содержаніе статистическаго метода сводится къ изученію сводныхъ признаковъ и закономерностей, т.-е. такихъ, которыя обнаруживаются только въ совокупности случаевъ и не могутъ быть открыты въ единичныхъ случаяхъ этой совокупности (Учебникъ математической статистики, 1914, стр. 3).

Благодаря этому, по выраженію того же автора, „статистическій методъ сводится къ характеристикѣ явленій посредствомъ среднихъ и относительныхъ величинъ и установленію правильныхъ зависимостей между этими величинами по отношенію другъ къ другу и между ними и другими признаками и моментами“ (Сводные признаки, 1914, стр. 1). Приведа въ своей книгѣ это опредѣленіе, А. А. Кауфманъ глубоко правильно добавляетъ: „Больше ничего. Все остальное уже выходитъ изъ сферы вѣдѣнія статистическаго метода и переходитъ въ вѣдѣніе соответственныхъ спеціальныхъ наукъ, для которыхъ статистическій методъ представляетъ собою не болѣе, какъ одно изъ разнообразныхъ орудій научнаго познанія“ (Теорія и методы статистики, 3-ье изд., 1916, стр. 210).

Если это такъ, то въ правѣ ли мы видѣть въ статистикѣ особую и самостоятельную дисциплину, при томъ тѣсно связанную съ политической экономіей и другими экономическими науками? Чрезвычайно характерно, что лучшіе представители современной русской статистической мысли рѣшительно отвергаютъ эту возможность. „Статистики, какъ особой матеріальной науки, не существуетъ... Совершенно правы тѣ, кто признаютъ лишь существованіе статистическаго метода“—пишетъ Р. М. Орженцкій. „Статистика—не политическая экономія и не часть политической экономіи. Это—методологическое ученіе, обслуживающее всѣ науки, имѣющія дѣло съ нетипическими явленіями и совокупностями“,—говоритъ А. А. Кауфманъ.

Послѣдняя фраза взята нами изъ недавно появившейся статьи этого автора „Статистика въ университетѣ“<sup>1)</sup>, въ которой имъ горячо защищается мысль, что кафедра статистики должна быть внѣ-факультетскою, обслуживать всѣ факультеты, въ томъ числѣ и физико-математическій, такъ какъ статистическіе методы очень важны и при изученіи наукъ о живой и мертвой природѣ. Къ

<sup>1)</sup> Статистическій Вѣстникъ, 1915/16 г., № 1.

этой мысли можно, конечно, только всецѣло присоединиться.

Въ задачу настоящей статьи отнюдь не входитъ хотя бы самое краткое изложеніе основныхъ приѣмовъ статистическаго метода изученія явленій. Для этой цѣли мы должны посоветывать читателю обратиться къ другимъ источникамъ и, прежде всего, къ появившейся на страницахъ „Природы“ статьѣ Р. М. Орженцкаго о статистическомъ методѣ, которая въ нѣсколько, правда, сжатой формѣ вводитъ читателя въ кругъ относящихся сюда вопросовъ<sup>1)</sup> (см. „Природа“, 1914 г. IX).

Наша задача гораздо скромнѣе: только показать на нѣсколькихъ примѣрахъ ту связь, которая существуетъ между статистикой и биологіей, и то важное значеніе, которое приобрѣтаютъ при рѣшеніи цѣлаго ряда биологическихъ вопросовъ чисто статистическіе приѣмы изслѣдованія. Къ этому мы и должны теперь обратиться.

Мы упоминали уже выше, что отцомъ современной статистики является Кэтлэ, работы котораго относятся къ срединѣ прошлаго столѣтія. Этому изслѣдователю принадлежитъ прежде всего установленіе факта существованія по отношенію къ каждой изъ человѣческихъ особенностей особаго средняго типа, при чемъ изъ совокупности подобныхъ среднихъ особенностей возникаетъ то, что Кэтлэ называлъ „среднимъ человѣкомъ“ (*l'homme moyen*)<sup>2)</sup>, изученіе котораго и составляетъ задачу статистики. Затѣмъ имъ же былъ открытъ законъ, носящій въ настоящее время его имя, о распредѣленіи членовъ каждаго варіаціоннаго ряда по степени бинома, который является основнымъ закономъ всего ученія объ измѣнчивости. Законъ Кэтлэ тѣсно примыкаетъ къ такъ называемому закону большихъ чиселъ Пуассона и Бернулли, относящемуся уже къ теории вѣроятностей, этой „старшей сестрѣ статистики“, для которой она, по выраженію того же Кэтлэ, „должна была стать самой вѣрной и неразлучной подругой“. Нельзя не отмѣтить, что разработка и углубленіе связи между этими двумя науками является въ значительной степени дѣломъ того же изслѣдователя.

<sup>1)</sup> Для дальнѣйшаго ознакомленія съ статистическими методами въ русской литературѣ можно указать три книги: Чупровъ, Очерки по теоріи статистики. Спб. 1909. Орженцкій, Учебникъ тематической статистики. Спб. 1914. Кауфманъ, Теорія и методы статистики. 3-ье изд. М. 1916. Незамѣнимымъ пособіемъ для биологовъ является: Johansen, Elemente der exakten Erblichkeitslehre mit Grundzügen der biologischen Variationsstatistik. 2-e Aufl. Iena. 1913.

Однако, статистическіе методы самого Кэтлэ не отличаются особою сложностью и онъ не шелъ дальше вычисленія среднихъ величинъ и установленія крайнихъ предѣловъ каждой особенности. Чрезвычайно характерно, что дальнѣйшее усовершенствованіе этихъ методовъ, приданіе имъ ихъ современной формы является заслугой прежде всего біолога Гальтона, а затѣмъ математика Пирсона, который, не будучи самъ біологомъ, работаетъ постоянно надъ биологическимъ матеріаломъ.

Имя Гальтона принадлежитъ къ славной плеядѣ англійскихъ натуралистовъ прошлаго столѣтія и самымъ тѣснымъ образомъ связано съ разработкою ученія о наследственности, которому онъ посвятилъ всю свою жизнь. „Гальтонъ можетъ быть съ тѣмъ же правомъ названъ основателемъ научнаго ученія наследственности, какъ Кэтлэ основателемъ ученія объ измѣнчивости“—совершенно правильно говорить по поводу этого Юганнсенъ. Въ своихъ попыткахъ дать численное выраженіе явленіямъ наследственности Гальтонъ долженъ былъ столкнуться съ чисто статистическими приѣмами изслѣдованія и во многомъ измѣнить и усовершенствовать ихъ по сравненію съ тѣми приѣмами изслѣдованія, которыми пользовались Кэтлэ и другіе до него.

Однако, приемы, выработанные Гальтономъ, были скоро вытѣснены другими болѣе совершенными, предложенными въ девяностыхъ годахъ прошлаго столѣтія Пирсономъ. Мы не можемъ здѣсь на этомъ останавливаться болѣе подробно и отмѣтимъ лишь, что именно Пирсономъ было введено въ науку такъ называемое „среднее квадратическое уклоненіе“, для вычисленія котораго пользуются квадратами уклоненій отъ средней величины, при чемъ это квадратическое уклоненіе считается теперь наилучшимъ мѣриломъ измѣнчивости. Пирсонъ же установилъ тѣ различные типы кривыхъ, которые лежатъ въ основѣ различныхъ явленій измѣнчивости, далъ простой и удобный способъ опредѣленія въ каждомъ данномъ случаѣ типа кривой (способъ моментовъ) и т. д. и т. д.

Имъ же былъ основанъ журналъ „Biometrika“, имѣющій цѣлью служить, какъ показываетъ его подзаголовокъ, для статистическаго изученія биологическихъ проблемъ.

Появленіе подобнаго журнала наглядно показываетъ, что новое направленіе въ биологіи сдѣлало большіе успѣхи и создало цѣлую школу, и, дѣйствительно, многочисленныхъ послѣдователей Пирсона и Гальтона нерѣдко называютъ биометриками, а стати-



стические приемы изслѣдованія биологическихъ явленій—биометрическими. Впрочемъ, дѣятельность этихъ двухъ выдающихся англійскихъ изслѣдователей отнюдь не ограничилась только приложеніемъ выработанныхъ ими приемовъ къ изученію однѣхъ биологическихъ проблемъ. Напротивъ, методика Пирсона перешла цѣликомъ въ общую статистику, и, какъ правильно замѣчаетъ Слуцкій, новая школа въ теоретической статистикѣ должна по всей справедливости называться школой Гальтона-Пирсона.

Уже этой небольшой экскурсіи въ исторію развитія современной статистики совершенно достаточно, чтобы показать, что, дѣйствительно, между ней и биологіей существуетъ несомнѣнная и выгодная для обѣихъ сторонъ связь. По словамъ А. А. Чупрова, непрерывное соприкосновеніе съ практикою статистико-биологическаго изслѣдованія и создало твердую почву для математическихъ построений Пирсона, благодаря чему они не оказались оторванными отъ конкретныхъ задачъ науки, а вылились въ практичныя, удобно-примѣнимыя формы. Съ другой стороны, достаточно обратиться хотя бы къ трудамъ де Фриза, который былъ однимъ изъ первыхъ ботаниковъ, примкнувшимъ къ новому направленію, чтобы наглядно оцѣнить, какъ много дало оно и другой заинтересованной сторонѣ, именно биологіи.

И тѣмъ не менѣе, и въ настоящее время можно нерѣдко встрѣтить биологовъ, относящихся весьма скептически, а иногда и прямо отрицательно къ примѣнію статистическихъ приемовъ для рѣшенія биологическихъ проблемъ. Зачастую приходится сталкиваться съ утвержденіемъ, что биометрическая школа не оправдала своего существованія, что примѣняемые представителями ея довольно сложные методы слишкомъ мало даютъ для биологіи, а иногда даже приводятъ къ совершенно ошибочнымъ выводамъ. При этомъ обычно ссылаются на законы, открытые въ свое время Гальтономъ и не нашедшіе себѣ затѣмъ никакого подтвержденія.

Въ чемъ же здѣсь дѣло и насколько правильны подобныя нападки на статистическій методъ въ приложеніи къ рѣшенію биологическихъ проблемъ? Доля правды въ такихъ утвержденіяхъ имѣется, но очень небольшая, такъ какъ она касается не приложенія статистическихъ методовъ къ биологіи по существу, а тѣхъ ошибочныхъ выводовъ, которые дѣлались иногда въ результатѣ подобнаго приложенія. Въ виду важности для насъ этого вопроса мы должны, однако, остановиться на немъ болѣе подробно.

Мы упоминали уже выше, что одинъ изъ основателей биометрическаго направленія Гальтонъ былъ приведенъ къ статистическому методу изученіемъ явленій наслѣдственности. Большинство изъ предложенныхъ имъ приемовъ и имѣли, главнымъ образомъ, своимъ назначеніемъ способствовать рѣшенію тѣхъ или иныхъ вопросовъ ученія о наслѣдственности, выясненію законовъ, управляющихъ этимъ явленіемъ. Особенно интересовалъ Гальтона вопросъ, передаютъ ли особи свои отклоненія отъ средней нормы потомству или же послѣднее отличается въ этомъ отношеніи чѣмъ-нибудь отъ родителей. Этотъ вопросъ чрезвычайно важенъ и не только для ученія о наслѣдственности, но и для всей эволюціонной теоріи, которая въ зависимости отъ того или иного разрѣшенія его должна давать то или иное объясненіе всему ходу эволюціи. Для разрѣшенія этого вопроса Гальтонъ прибѣгъ къ статистическимъ приемамъ, собралъ рядъ данныхъ о передачѣ роста родителей дѣтямъ, подвергъ ихъ статистической обработкѣ и установилъ этимъ путемъ свой знаменитый законъ регрессіи, согласно которому извѣстная часть родительскаго уклоненія отъ средней величины передается потомству, другая же часть исчезаетъ. Выводомъ изъ закона регрессіи явился и другой законъ Гальтона—законъ смѣшенія свойствъ предковъ въ дѣтяхъ, который опредѣляетъ, какую часть своихъ свойствъ каждая особь получаетъ отъ родителей, дѣдовъ, прадедовъ и т. д.

Однако, дальнѣйшее изученіе этихъ вопросовъ показало, что законы Гальтона ошибочны, такъ какъ они были выведены имъ на основаніи случайнаго, смѣшаннаго матеріала, установленіе же истинныхъ законовъ наслѣдственности возможно лишь тогда, когда имѣютъ дѣло съ чистымъ, однороднымъ матеріаломъ, подвергая его при этомъ опытному изслѣдованію. Въ этомъ и состоитъ основная ошибка Гальтона и биометриковъ, которые, примѣнивъ къ изученію наслѣдственности только одинъ статистическій методъ, полагали, что этого вполне достаточно, что этимъ путемъ возможно добиться полнаго и окончательнаго рѣшенія вопроса. „Ученіе о наслѣдственности должно больше имѣть дѣло съ массами, чѣмъ съ отдѣльными индивидами,“—писалъ въ свое время Гальтонъ. „Тамъ, гдѣ нѣтъ чистой культуры (т.-е. экспериментальнаго изслѣдованія отдѣльныхъ особей, добавимъ мы отъ себя), нѣтъ и правильнаго пониманія, а можетъ быть только путаница и ошибки“,—говоритъ Югансенъ, которому мы и обязаны, глав-

нымъ образомъ, выясненіемъ ошибочности законовъ Гальтона.

Можно ли, однако, отсюда сдѣлать выводъ, что статистическій методъ вообще непригоденъ для рѣшенія биологическихъ проблемъ? Отнюдь нѣтъ, такъ какъ неудача въ этомъ отношеніи Гальтона произошла не отъ недостатковъ статистическаго метода самого по себѣ, а благодаря тому, что Гальтонъ примѣнилъ только одинъ статистическій методъ тамъ, гдѣ необходимо было итти и другими путями. Лучше всего это видно на примѣрѣ того же Юганнсена, который выяснилъ основную ошибку Гальтона и биометриковъ въ этомъ вопросѣ. „Мы должны разрабатывать ученіе о наследственности съ помощью математики, но не какъ математическую дисциплину,“—говоритъ онъ, и, дѣйствительно, необыкновенная убѣдительность его выводовъ обуславливается именно тѣмъ, что онъ все время работаетъ съ помощью точныхъ статистическихъ приемовъ, разрабатывая только не случайно собранный матеріалъ, а данныя специально постановленныхъ имъ опытовъ. Если послѣднее является уже всецѣло личной заслугой этого изслѣдователя, то статистическими приемами изслѣдованія онъ былъ обязанъ Гальтону и Пирсону, какъ обязана имъ этимъ вся современная биологія.

Такимъ образомъ, значеніе точнаго статистическаго метода въ ученіи о наследственности и другихъ чисто опытныхъ биологическихъ дисциплинахъ несомнѣнно очень велико. Еще большее значеніе приобретаютъ эти приемы тамъ, гдѣ зачастую нельзя поставить спеціальнаго опыта, а приходится довольствоваться извѣстными наблюденіями и ихъ послѣдующей обработкой. Таково положеніе вещей во многихъ отдѣлахъ ученія объ измѣнчивости, въ систематикѣ и во многихъ другихъ отдѣлахъ биологіи, гдѣ примѣненіе статистическихъ приемовъ особенно важно.

Не имѣя возможности остановиться на этомъ болѣе детально, мы выберемъ только одинъ примѣръ изъ большого числа относящихся сюда явленій и наглядно покажемъ на немъ, какую важную роль статистическій методъ можетъ приобрести при рѣшеніи нѣкоторыхъ спеціальныхъ биологическихъ вопросовъ.

Дѣло идетъ объ особомъ видѣ измѣнчивости организмовъ, получившемъ отъ де Фриза названіе *трансгрессивной измѣнчивости*. Какъ извѣстно, организмы каждой естественной группы (вида, разновидности, породы) по развитію cadaго изъ своихъ признаковъ располагаются въ варіаціонный

рядъ, начинающійся съ особей, у которыхъ данный признакъ развитъ меньше всего и заканчивающійся особями съ наиболѣе сильнымъ развитіемъ данной особенности, причемъ наибольшее число членовъ такого ряда имѣетъ среднее развитіе послѣдней, близки къ средней величинѣ даннаго признака. Графически каждый изъ подобныхъ рядовъ

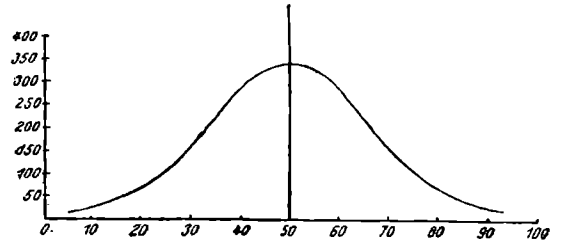


Рис. 1. Схема вариационной кривой. Средняя величина 50 свойственна 300 особямъ, тогда какъ величины 30 и 70 наблюдаются каждая всего лишь у 150 особей, а 10 и 90 только у 25.—Изъ Плате.

можетъ быть представленъ въ видѣ общеизвѣстной вариационной кривой (рис. 1). Мы сказали, что каждой естественной группѣ организмовъ отвѣчаетъ своя кривая и, дѣйствительно, во многихъ случаяхъ двѣ такихъ кривыхъ, относящихся каждая къ особому виду или разновидности, отстоятъ на значительномъ разстояніи другъ отъ друга, т.-е. между обоими вариационными рядами существуетъ перерывъ и они не соприкасаются другъ съ другомъ (рис. 2). Въ этомъ случаѣ не можетъ быть, конечно, никакого сомнѣнія, съ представителемъ какого имен-

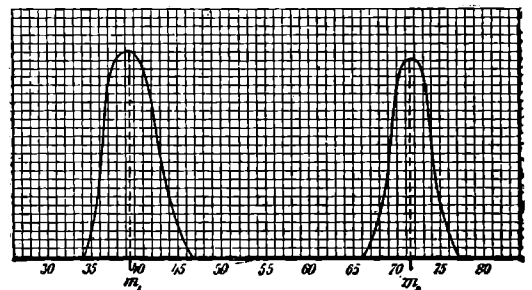


Рис. 2. Кривая, изображающая высоту головы у *Hyalodaphnia*. — По Вольтеруку изъ Гольдшмидта.

но изъ этихъ двухъ рядовъ мы имѣемъ дѣло: на примѣръ, въ случаѣ той особенности, которая изображена на нашемъ рис. 2, особь, имѣющая ее ниже 47 относится къ первому вариационному ряду, выше 65 ко второму ряду. Примѣровъ подобнаго рода можно привести сколько угодно, такъ какъ настоящие или „хорошіе“, какъ любятъ выражаться систематики, виды отличаются на-

личностью перерыва между ними, на чемъ и основывается опредѣленіе ихъ по спеціальнымъ опредѣлительнымъ таблицамъ.

Совершенно иначе обстоитъ дѣло при трансгрессивной измѣнчивости, въ случаѣ которой двѣ кривыхъ, относящіяся обыкновенно къ двумъ болѣе близкимъ формамъ (элементарнымъ видамъ, разновидностямъ, расамъ), заходятъ своими границами другъ за друга, т.-е. одинъ изъ варіаціонныхъ рядовъ постепенно переходитъ въ другой. Случай этого рода изображаетъ нашъ рис. 3, относящійся къ растенію *Chrysanthemum segetum* и къ его особой расѣ *Chr. segetum grandiflorum*. Число краевыхъ цвѣтовъ въ соцвѣтїи этого сложноцвѣтнаго равно у перваго въ среднемъ 13, у втораго въ среднемъ 21, но оба варіаціонныхъ ряда, какъ видно на рисункѣ, постепенно переходятъ одинъ въ

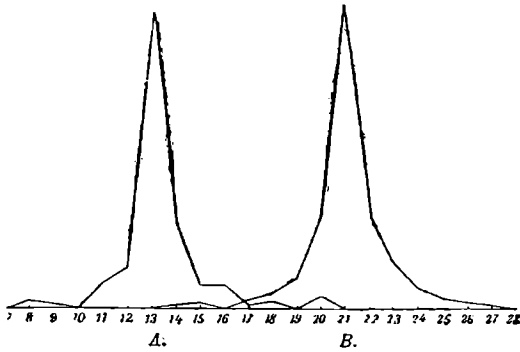


Рис. 3. Колебанія числа краевыхъ цвѣтовъ у *Chrysanthemum segetum* (A) и его расы *Chr. segetum grandiflorum* (B).—По де Фризу изъ Гольдшмидта.

другой, такъ что растеніе, имѣющее отъ 15 до 20 краевыхъ цвѣтовъ, можетъ относиться къ каждому изъ этихъ двухъ варіаціонныхъ рядовъ и, только если ихъ меньше 13 или больше 21, можно съ увѣренностью сказать, что въ одномъ случаѣ передъ нами типичный *Chrysanthemum segetum*, въ другомъ его раса *grandiflorum*.—Такіе случаи встрѣчаются вообще довольно часто у болѣе близкихъ другъ къ другу формъ, почему де Фризь и предложилъ для подобнаго явленія особый терминъ—трансгрессивная измѣнчивость или трансгрессія, который наглядно выражаетъ, что здѣсь имѣетъ мѣсто заходеніе одного ряда за другой.

Какимъ же образомъ можно узнать, къ какому именно варіаціонному ряду относится данная особь, если мы имѣемъ дѣло со случаемъ трансгрессивной измѣнчивости? Зачастую это является дѣломъ очень труднымъ, а иногда даже и невозможнымъ, если все различіе между такими группами осо-

бей сводится къ одному единственному признаку, измѣняющемуся трансгрессивно. Однако, чаще тамъ, гдѣ имѣется этотъ видъ измѣнчивости, дѣло идетъ не объ одномъ какомъ-нибудь признакѣ, а объ очень большомъ ихъ числѣ, и въ этомъ случаѣ можно ставить діагнозъ любой особи, пользуясь спеціальными статистическими приемами. Выясненіе этого труднаго вопроса составляетъ заслугу извѣстнаго зоолога Гейнке, почему и самый способъ подобнаго діагноза можетъ быть названъ методомъ Гейнке.

Объектомъ изслѣдованія этого автора была сельдь, имѣющая рядъ мѣстныхъ расъ или разновидностей, которыя по всѣмъ своимъ признакамъ переходятъ одна въ другую, т.-е. обнаруживаютъ трансгрессивную измѣнчивость. Вопросомъ большой практической важности является умѣнье опредѣлить по одному единственному экземпляру, съ какой именно расой сельди мы имѣемъ дѣло, и эта задача была разрѣшена Гейнке въ его „Естественной исторіи сельди“ („Naturgeschichte des Herings“ Т. I. Berlin 1898) съ помощью спеціальныхъ варіаціонно-статистическихъ приемовъ.

Методъ Гейнке очень простъ и опирается на подмѣченную имъ законность, касающуюся уклоненій отъ среднихъ величинъ различныхъ особенностей. Мы упоминали уже выше, что наилучшимъ мѣриломъ измѣнчивости каждаго ряда является среднее квадратическое уклоненіе ( $\delta$ ), вычисляемое на основаніи квадратовъ уклоненій всѣхъ членовъ ряда отъ его средней величины. Выборъ именно этой величины отчасти обуславливается тѣмъ свойствомъ, что въ каждомъ варіаціонномъ ряду сумма квадратовъ уклоненій отъ средней величины меньше суммы квадратовъ уклоненій отъ любой другой величины въ этомъ ряду, т.-е. тѣмъ, что сумма квадратовъ уклоненій отъ средней величины ряда является всегда наименьшей величиной. Гейнке въ своемъ изслѣдованіи установилъ, что то же самое справедливо для цѣлага ряда свойствъ одной и той же особи: сумма квадратовъ ихъ уклоненій отъ среднихъ величинъ того вида или расы, къ которому принадлежитъ данная особь, всегда оказывается меньше суммы квадратовъ уклоненій этой особи отъ среднихъ величинъ тѣхъ же особенностей у другого вида или другой расы.

Предположимъ теперь, что мы имѣемъ двѣ группы особей, въ родѣ *Chrysanthemum segetum* и его разновидности *grandiflorum* или различныхъ расъ сельдей, связанныхъ другъ съ другомъ трансгрессивной измѣн-

чивостью цѣлаго ряда ихъ признаковъ. Среднія величины послѣднихъ для каждой изъ этихъ группъ, конечно, различны, какъ различны онѣ, напримѣръ, по отношенію къ числу краевыхъ цвѣтовъ у *Chrysanthemum* (13 у одного, 21 у другого), и это различіе въ средних величинахъ, не смотря на захождение одного ряда за другой, позволяетъ всегда поставить діагнозъ любой особи. Разъ число взятыхъ нами признаковъ достаточно велико, то всегда здѣсь будетъ имѣть мѣсто та законность, которую подмѣтилъ Гейнке, т.-е. что сумма квадратовъ уклоненій особи отъ средних своей расы будетъ величиной наименьшей. Очевидно, если мы точно опредѣлимъ среднія величины различныхъ признаковъ у двухъ видовъ, расъ или разновидностей, связанныхъ трансгрессивной измѣнчивостью, то можемъ для діагноза каждой отдѣльной особи руководиться слѣдующимъ правиломъ: произвольно взятая нами особь относится къ тому виду, расѣ или разновидности, отъ среднихъ величинъ которой сумма квадратовъ уклоненій ея будетъ меньше всего.

Возьмемъ теперь какой-нибудь реальный примѣръ, на которомъ можно было бы показать примѣненіе метода Гейнке. Въ качествѣ послѣдняго мы остановимся на случаѣ, съ которымъ пришлось столкнуться автору этихъ строкъ при изслѣдованіи интересныхъ тлей изъ рода *Chermes*.

Съ жизнью тлей и въ частности съ оригинальными отношеніями у хермесовъ читатели „Природы“ знакомы по статьѣ Н. А. Холодковскаго, появившейся въ декабрьской книжкѣ журнала за 1914 годъ. Въ этой статьѣ было отмѣчено, между прочимъ, что у хермесовъ имѣются виды, совершенно лишенные миграціи, развивающіеся исключительно на одномъ растеніи и при томъ только партеногенетическимъ путемъ: такъ, напримѣръ, *Chermes abietis* и *Chermes lapponicus*, тогда какъ близкіе къ нимъ *Ch. viridis* и *Ch. strobilobius* имѣютъ миграцію и чередованіе поколѣній — полового съ партеногенетическимъ. Наибольше интересно, что каждая пара такихъ видовъ (*Ch. viridis* и *Ch. abietis*, *Ch. strobilobius* и *Ch. lapponicus*) отличается другъ отъ друга, главнымъ образомъ, этими биологическими особенностями, чисто же внѣшнихъ, морфологическихъ отличій между ними почти нѣтъ, почему Н. А. Холодковскій давно уже предложилъ назвать эти виды *биологическими видами*.

Мы сказали, что отличій морфологическаго характера между описанными Холодковскимъ биологическими видами хермесовъ

почти нѣтъ, и, дѣйствительно, указанные этимъ изслѣдователемъ (и, въ общемъ, совершенно правильно) отличительныя особенности cadaго изъ подобныхъ видовъ настолько незначительны и относительны, что до послѣдняго времени нѣкоторые авторы вообще не соглашались, что здѣсь можно говорить о различныхъ видахъ. На самомъ дѣлѣ Холодковскій былъ совершенно правъ, что въ природѣ имѣются подобныя отличающіяся прежде всего чисто биологически другъ отъ друга формы, но ихъ морфологическія отличія носятъ трансгрессивный характеръ. почему послѣднія и трудно подмѣтить безъ спеціальнаго варіаціонно-статистическаго изслѣдованія.

Послѣднее было произведено по отношенію къ двумъ такимъ биологическимъ видамъ (*Chermes viridis* и *Ch. abietis*) авторомъ этихъ строкъ<sup>1)</sup>, при чемъ по отношенію къ нѣкоторымъ признакамъ ихъ безъ труда удалось обнаружить трансгрессивную измѣнчивость. Приведемъ здѣсь для примѣра лишь двѣ подобныхъ особенности этихъ формъ: во-первыхъ, длину третьяго членика усиковъ и, во-вторыхъ, такъ называемый индексъ ширины, т.-е. отношеніе ширины въ области переднегруди къ общей длинѣ тѣла. Первая величина колеблется у *Chermes viridis* отъ 215 до 320 микроновъ при средней величинѣ ея около 270 микроновъ, въ то время какъ у *Chermes abietis* ея крайними предѣлами являются 195 и 270 микроновъ, въ среднемъ же она равняется 240 р. То же самое имѣетъ мѣсто у обоихъ видовъ по отношенію къ индексу ширины: у зеленаго хермеса его колебанія 36—53 при средней 47, у желтаго хермеса 33—50 при средней 39.

Таковы же оказались и другія отличія этихъ двухъ видовъ другъ отъ друга, и благодаря ихъ трансгрессивному характеру опредѣленіе вида по одной особи представлялось во многихъ случаяхъ дѣломъ очень труднымъ, а иногда и невозможнымъ. Однако, когда были вычислены среднія величины подобныхъ признаковъ для обоихъ видовъ, діагнозъ ихъ по методу Гейнке не встрѣтилъ уже какихъ-либо затрудненій: въ каждомъ данномъ случаѣ нужно было только опредѣлить уклоненія этихъ особенностей отъ ихъ среднихъ для *Chermes viridis* и *Chermes abietis*, вычислить сумму квадратовъ подобныхъ уклоненій и посмотреть, какая изъ нихъ

<sup>1)</sup> Ю. А. Филипченко. Биологическіе виды хермесовъ и ихъ статистическое различіе.—Зоологическій Вѣстникъ I. № 2. 1916.

меньше. — Предположимъ, уклоненія признаковъ подлежащей опредѣленію особи отъ среднихъ *Chermes viridis* таковы: 1—13—1—1—2 $\frac{1}{2}$ —3 $\frac{1}{2}$ —3—3, а отъ среднихъ *Chermes abietis*: 10—2—2—2— $\frac{1}{2}$ —6 $\frac{1}{2}$ —3—9; сумма ихъ квадратовъ въ первомъ случаѣ 208 $\frac{1}{2}$ , во второмъ 244 $\frac{1}{2}$ ; очевидно передъ нами представитель перваго вида.

Разбираемый нами примѣръ наглядно показываетъ, какое важное значеніе статистическіе методы могутъ имѣть въ систематикѣ, стремящейся за послѣднее время разобраться въ систематическихъ единицахъ ниже вида (подвидахъ, разновидностяхъ, расахъ и т. д.), гдѣ трансгрессивная измѣнчивость особенно часто имѣетъ мѣсто. Однако, это явленіе можетъ встрѣчаться и тамъ, гдѣ выступаютъ на сцену уже иные интересы, чѣмъ интересы систематика, и гдѣ опять таки снова необходимы спеціальныя варіационно-статистическіе приемы.

Среди различныхъ проблемъ современнаго ученія о наследственности проблема опредѣленія пола занимаетъ особенно важное мѣсто. Среди множества предложенныхъ для ея разрѣшенія гипотезъ едва ли не самой вѣроятной является такъ называемая цитологическая гипотеза, сводящая опредѣленіе пола на извѣстные процессы, связанные съ созрѣваніемъ половыхъ клѣтокъ, и на существованіе двухъ сортовъ половыхъ клѣтокъ—чаще живчиковъ, рѣже яицъ (подробнѣе объ этомъ см. статью В. М. Шимкевича „Опредѣленіе пола у животныхъ“ — „Природа“ 1915. I—II). Мысль о томъ, что у очень многихъ организмовъ, въ томъ числѣ у человека, имѣется два сорта сперматозоидовъ, изъ которыхъ одинъ производитъ мужской полъ, другой—женскій, въ высшей степени заманчива, и въ пользу нея говорятъ многіе факты. Однако, самымъ слабымъ пунктомъ этой теоріи является то обстоятельство, что эти два сорта сперматозоидовъ удается легко различить лишь во время ихъ развитія, въ готовомъ же состояніи оба сорта другъ отъ друга совершенно неразличимы. Благодаря этому никому еще не удалось произвести оплодотвореніе яйца опредѣленнымъ сперматозоидомъ того или другого сорта, а только подобный опытъ и могъ бы дать полное доказательство цитологической гипотезѣ опредѣленія пола, которая пока остается все же только гипотезой.

Чрезвычайно интересно поэтому изслѣдованіе о диморфизмѣ сперматозоидовъ у различныхъ животныхъ американскихъ изслѣдователей Зелени и Фауста, появившееся около года тому назадъ въ „Журналѣ Экспе-

риментальной Зоологіи“ (*Journal of Experimental Zoology*, Vol. 18. № 2. 1915) и произведенное также съ помощью статистическихъ приѣмовъ.

Авторы произвели измѣренія длины головки у сперматозоидовъ 15 различныхъ видовъ животныхъ изъ класса насѣкомыхъ и типа позвоночныхъ, у которыхъ кѣмъ-нибудь до того были описаны половыя хромозомы и существованіе двухъ различныхъ по содержанію ихъ типовъ сперматозоидовъ. Оказалось, что у всѣхъ этихъ формъ колебанія въ длинѣ головки располагаются не въ обычный варіационный рядъ (рис. 1), а представляютъ собою всегда двухвершинную кривую, т.е. здѣсь наблюдается не одинъ средній и наиболѣе частый типъ, а два такихъ типа, образующихъ двѣ вершины кривой. Подобная кривая длины головокъ жив-

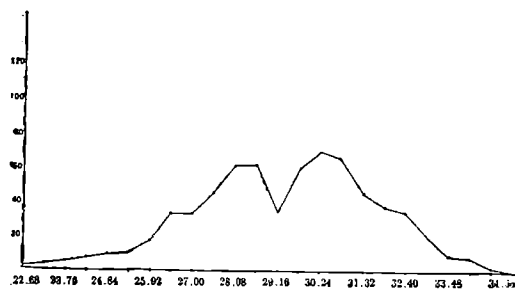


Рис. 4. Колебанія величины головы у 653 сперматозоидовъ клопа *Anasa tristis*.—Изъ Зелени и Фауста.

чиковъ клопа *Anasa tristis* изъ работы Зелени и Фауста изображена на нашемъ рис. 4.

Двувершинныя кривыя свидѣтельствуютъ часто (хотя отнюдь и не всегда) о томъ, что во взятомъ для изслѣдованія матеріалѣ имѣется два въ дѣйствительности различныхъ типа. Подобный случай имѣетъ какъ разъ мѣсто, повидимому, по отношенію къ длинѣ головокъ у живчиковъ: въ дѣйствительности среди нихъ имѣются два различныхъ типа, отличающихся своими средними величинами. Различія эти очень невелики: у барана, на примѣръ, средняя длина головокъ сперматозоидовъ одного сорта 5.94  $\mu$ . другого сорта 6.37  $\mu$ . у быка 8.05  $\mu$ . и 8.33  $\mu$ . у собаки 5.17  $\mu$ . и 5.55  $\mu$ . и т. д. При этомъ все различіе между обоими типами сперматозоидовъ сводится только къ среднимъ величинамъ, а своими крайними членами они заходятъ одинъ за другой, т.е. обнаруживаютъ трансгрессивную измѣнчивость.

По цѣлому ряду соображеній можно думать, что этотъ диморфизмъ сперматозоидовъ стоитъ въ связи съ большимъ или



меньшимъ содержаніемъ хроматина и, значитъ, съ опредѣленіемъ пола.

Теперь можно попытаться провѣрить цитологическую гипотезу опредѣленія пола чисто опытнымъ путемъ; разъ при помощи варіаціонно-статистическихъ методовъ возможно различіе одного сорта живчиковъ отъ другого. Если бы удалось установить помимо длины головки еще какія-нибудь различія между двумя такими сперматозоидами, то по методу Гейнке легко было бы даже сказать, къ какому именно изъ нихъ относится любой произвольно взятый нами живчикъ. Но это едва ли исполнимо, да совсѣмъ и не нужно. Для проектируемаго нами опыта достаточно замѣтно увеличить какъ-нибудь содержаніе въ спермѣ живчиковъ одного сорта (что отнюдь не кажется намъ задачей неисполнимой) и затѣмъ попробовать оплодотворить такой спермой яйца: если произойдетъ замѣтное увеличеніе въ потомствѣ одного пола на счетъ другого, цитологическую гипотезу опредѣленія пола можно будетъ считать доказанной чисто опытнымъ путемъ.

Однако, мы перешли уже въ ту область, которую можно признать въ настоящее время фантастической. Мы готовы согласиться заранее съ этимъ, но не можемъ не признать, что для подтвержденія или опроверженія интереснаго открытія Зелени и Фауста и вытекающихъ изъ него слѣдствій безусловно необходимо примѣненіе статистическихъ методовъ, такъ какъ передъ нами снова

тотъ же случай трансгрессивной измѣнчивости.

Взятые нами до сихъ поръ примѣры касались только трансгрессивной измѣнчивости, но это было сдѣлано нами умышленно, чтобы нѣсколько упростить изложеніе, такъ какъ каждый примѣръ изъ какой-нибудь другой области неизбѣжно потребовалъ бы дополнительныхъ поясненій и вообще удлинилъ бы безъ нужды нашу статью. Излишне особенно подчеркивать, что и помимо трансгрессивной измѣнчивости имѣется рядъ чисто біологическихъ вопросовъ, гдѣ примѣненіе статистическихъ методовъ не только полезно, но и неизбѣжно, такъ какъ безъ нихъ невозможно получить правильнаго отвѣта на поставленный вопросъ.

Заканчивая нашу статью, мы не можемъ не повторить еще разъ, что, какъ наглядно видно изъ разобранныхъ выше примѣровъ, статистическій методъ представляетъ цѣнное орудіе при рѣшеніи многихъ біологическихъ вопросовъ. Приложимый лишь къ явленіямъ индивидуальнаго характера и такъ называемымъ своднымъ признакамъ, онъ даетъ возможность правильно ориентироваться въ нихъ и улавливать здѣсь такія законности, которыхъ безъ него нельзя было бы думать подмѣтить. А благодаря широкому распространенію подобнаго рода явленій въ живой природѣ передъ статистическимъ методомъ открывается широкое поле приложенія и знакомство съ нимъ безусловно необходимо для каждого біолога.



## Организація клѣтки.

Статья первая.

### Постановка проблемы.

Проф. Н. К. Кольцова.

Когда въ тридцатыхъ годахъ прошлаго столѣтія біологи микробиологи, сначала ботаники, а потомъ и зоологи пришли къ убѣжденію, что всѣ организмы состоятъ изъ клѣтокъ,—представленіе о клѣткѣ было очень просто. Въ клѣткахъ видѣли основные строительные элементы и думали, что изъ нихъ строится организмъ совершенно такъ же, какъ зданіе—изъ кирпичей. Поэтому, главной составной частью считали оболочку, и

не скоро установилось убѣжденіе, что оболочка можетъ и отсутствовать, а главную роль въ клѣткѣ играетъ протоплазматическое тѣло съ ядромъ внутри. Но еще долгое время клѣтка продолжала считаться очень простымъ образованіемъ, и ее охотно опредѣляли, какъ комочекъ бѣлковаго вещества. Казалось, что стоитъ намъ только создать искусственно бѣлокъ, и мы создадимъ вмѣстѣ съ тѣмъ и живую клѣтку. Созида-

тели кліточного ученія были увѣрены, что клітка можетъ выпадать изъ раствора, какъ кристалль.

Такое простое представленіе чрезвычайно удалено отъ современнаго воззрѣнія на клітку.

Въ настоящее время біологъ надѣляетъ клітку всѣми жизненными функціями, характеризующими живой организмъ, и полагаетъ, что въ каждой кліткѣ непрерывно происходитъ сложный обмѣнъ веществъ и смѣна энергіи, регулируемая раздражимостью—три основныхъ свойства всего живого. Задача искусственно построить живую клітку представляется намъ не менѣе сложной, чѣмъ искусственное воспроизведеніе того живого организма, къ которому эта клітка принадлежитъ. Вѣдь мы знаемъ, что достаточно создать одну клітку—живую яйцеклітку, наприм., икринку рыбы, и изъ этой клітки разовьется рыба.

Икринки различныхъ видовъ рыбъ настолько похожи между собою, что для различенія ихъ надо быть очень опытнымъ специалистомъ. Въ особенности велико сходство между ранними стадіями развитія яйцеклітокъ, когда онѣ видны только въ микроскопѣ. На этой ранней стадіи яйцеклітки всѣхъ животныхъ и даже всѣхъ растений такъ похожи между собой, что при изслѣдованіи микроскопическихъ препаратовъ самый опытный специалистъ не только откажется отличить яйцеклітку коровы отъ яйцеклітки собаки, но порою не будетъ въ состояніи поручиться, что передъ нимъ клітка позвоночнаго животнаго, а не червя, или даже, что она принадлежитъ къ животному, а не растительному царству. И все-таки, несмотря на такое внѣшнее сходство клітокъ между собою, мы не сомнѣваемся, что всѣ онѣ различны, и что каждому виду животныхъ и растений соответствуютъ особыя родомъ построенныя яйцевыя клітки.

Но этого мало. Мы знаемъ, что у чловека черезъ посредство зачатковыхъ клітокъ передаются изъ рода въ родъ различныя, порою самыя мелкія, семейныя особенности, не только ростъ, общее сложеніе, цвѣтъ волосъ и глазъ, но и форма подбородка, какая-нибудь горбинка на носу, точно такъ-же, какъ извѣстныя особенности характера. Но за исключеніемъ рѣдкихъ случаевъ тождественныхъ близнецовъ, которымъ приписывается обыкновенно происхожденіе изъ двухъ половинокъ одного и того же яйца, нельзя встрѣтить двухъ людей, во всѣхъ отношеніяхъ похожихъ другъ на друга. Мы ни въ какомъ случаѣ не преувеличимъ, а скорѣе преумень-

шимъ разнообразіе яйцеклітокъ чловека, если примемъ, что за время существованія на землѣ вида *Homo sapiens* число различныхъ болѣе или менѣе отличающихся другъ отъ друга оплодотворенныхъ чловеческихъ яйцеклітокъ равнялось числу людей, живущихъ въ настоящее время или когда-либо жившихъ на землѣ.

Современное населеніе земного шара измѣряется по приблизительному счету въ 1500 милліоновъ чловека. Можно думать, что въ началѣ ледниковаго періода, т.-е. приблизительно 1.000.000 лѣтъ томуназадъ, видъ нашъ былъ представленъ по крайней мѣрѣ нѣсколькими десятками или сотнями тысячъ индивидуумовъ. Предположивъ, что при стационарномъ населеніи отъ чловеческой пары за сто лѣтъ рождается двѣсти потомковъ, изъ которыхъ, однако, къ концу вѣка уцѣлѣетъ только двое въ замѣну своихъ прародителей, мы на каждого чловека въ сто лѣтъ получаемъ сто оплодотворенныхъ яйцеклітокъ. За одинъ милліонъ лѣтъ существованія на землѣ чловека родилось, вѣроятно, не менѣе  $10^{12}$ — $10^{13}$ , т.-е. отъ одного до тысячи билліоновъ людей, и этой цифрой мы можемъ приблизительно измѣрить *minimum* разнообразія оплодотворенныхъ чловеческихъ яйцеклітокъ.

Мы имѣемъ право удовлетвориться такою теоріей организаціи яйцеклітокъ чловека, которая позволила бы намъ представить себѣ возможность существованія одного билліона различныхъ сортовъ яйцеклітокъ; но теорія, согласно которой возможно допустить лишь значительно меньшее разнообразіе, напр., одинъ милліонъ различныхъ яйцеклітокъ чловека насъ уже не удовлетворила бы.

Особи высшихъ видовъ животныхъ, вѣроятно, въ той же степени отличаются другъ отъ друга, какъ и люди. Низшіе виды болѣе простаго строенія, въ особенности тѣ, которые могутъ размножаться и безъ полового процесса, вѣроятно, гораздо менѣе измѣнчивы, и число возможныхъ комбинацій признаковъ здѣсь болѣе ограничено. Но число особей именно у этихъ низшихъ формъ особенно велико и размноженіе—тѣмъ болѣе безполое—особенно интенсивно. Если мы придерживаемся теоріи безпредѣльной измѣнчивости организмовъ, то для каждого вида животныхъ и растений, просуществовавшего одинъ милліонъ лѣтъ, мы должны требовать, какъ и въ случаѣ *Homo sapiens*, по крайней мѣрѣ одного билліона различныхъ яйцеклітокъ.

Но можетъ быть, современныя генетическія воззрѣнія значительно упрощаютъ во-

прось и уменьшаютъ въ нашихъ глазахъ разнообразіе зачатковыхъ клѣтокъ? Вѣдь мы теперь уже не думаемъ, что каждая особенность даннаго организма передается по наслѣдству его потомкамъ; различаемъ прочно передающіяся по наслѣдству измѣненія отъ массы ненаслѣдуемыхъ флуктуаций. Число мелкихъ признаковъ, которые могутъ или быть налицо или отсутствовать у различныхъ особей каждаго вида, признается обыкновенно ограниченнымъ, но все же измѣряется десятками. Такъ, напр., Бауръ насчитываетъ у львиного зѣва отъ 40 до 50 различныхъ мелкихъ признаковъ, вродѣ оттѣнка окраски цвѣтка, изъ которыхъ каждый признакъ у однѣхъ особей можетъ отсутствовать, а у другихъ быть налицо. Теорія менделевской наслѣдственности разъясняетъ намъ, что при свободномъ скрещиваніи особей въ этомъ случаѣ возможно получить отъ  $2^{40}$  до  $2^{50}$ , значитъ, свыше одного билліона различныхъ комбинацій признаковъ, т.-е. разнородныхъ формъ, изъ которыхъ каждая отличается отъ другихъ, хотя бы по одному признаку.

Остановимся именно на этомъ кругломъ числѣ: одинъ билліонъ ( $10^{12}$ ) разнородныхъ яйцеклѣтокъ въ каждомъ видѣ многоклѣтннхъ животныхъ и растений на протяженіи одного милліона лѣтъ.

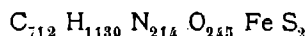
Въ виду различія во взглядахъ на опредѣленіе размѣровъ вида, трудно указать сколько-нибудь точно число существующихъ въ настоящее время видовъ животныхъ и растений. Возьмемъ круглую цифру: милліонъ, и тогда получимъ для послѣдняго милліона лѣтъ земной жизни  $10^{18}$  — одинъ трилліонъ требуемыхъ теоріей разнородныхъ яйцеклѣтокъ. Это число придется увеличить еще въ сто или въ тысячу разъ въ зависимости отъ того, насчитываемъ мы сто или тысячу милліоновъ лѣтъ существованія органической жизни на земной поверхности.

Творцы клѣточной теоріи, создавшіе понятіе о клѣткѣ, въ серединѣ 19-го столѣтія не подозрѣвали, что ихъ простому кирпичику, возникающему, по ихъ мнѣнію, какъ кристаллъ изъ органическаго раствора, этому комочку бѣлкового вещества предстоить въ глазахъ ближайшихъ поколѣній стать чрезвычайно сложнымъ образованіемъ, допускающимъ чуть ли не безконечную дифференцировку.

Но откуда же можетъ взятыя у клѣтки эта сложная дифференцировка, когда размѣры клѣтки такъ незначительны, что даже у высшихъ организмовъ измѣряются порою немногими тысячными долями милли-

метра, микронами? На этотъ вопросъ можно предложить два различныхъ отвѣта.

Во-первыхъ, мы можемъ допустить, что дифференцировка клѣтокъ чисто химическая. Когда полвѣка тому назадъ клѣтку сравнивали съ комочкомъ бѣлка, представление о бѣлкѣ было не то, какъ въ настоящее время. Теперь мы гораздо точнѣе знакомы съ громадными размѣрами и сложной структурой бѣлковой молекулы. Правда, мы до сихъ поръ еще не можемъ написать съ полною увѣренностью не для одного бѣлка даже формулы, и эффектная формула лошадинаго гемоглобина по Циновскому:



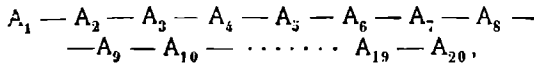
уже не фигурируетъ въ новѣйшихъ руководствахъ физиологической химіи.

Мы удовлетворяемся лишь приблизительнымъ знаніемъ молекулярнаго вѣса для этого сложнаго вещества, а именно ок. 14 000—15 000 водородныхъ единицъ. Но мы знаемъ несравненно лучше, чѣмъ знали въ недавнее время, какъ распредѣляются атомы, входящія въ составъ бѣлковой молекулы, какія стойкія постоянныя группы они при этомъ образуютъ<sup>1)</sup>. При разрушеніи бѣлковъ они раскисляются на аминокислоты, число которыхъ, къ нашему удивленію, оказывается весьма ограниченнымъ: всего 18 или по другому счету 19, а прибавляя мочевины, также почти всегда появляющуюся въ результатѣ распада бѣлка,—20. У насъ нѣтъ никакихъ основаній предполагать, что это число можетъ быть дальнѣйшими изслѣдованіями сколько-нибудь значительно увеличено, хотя и возможно допустить для многихъ кислотъ существованіе оптическихъ изомеровъ; и пытаюсь изъ эмпирической формулы какого-нибудь бѣлка вывести опредѣленныя заключенія о расположеніи атомовъ внутри частицы, мы не въ правѣ по произволу перемѣшивать въ ней водородные, кислородные, углеродные и т. д. атомы, а можемъ только гадать о расположеніи аминокислотныхъ ядеръ. Болѣе того, и эти аминокислотныя ядра располагаются внутри бѣлковой молекулы не какими-либо сложными разнообразными путями, а по одной и той же очень простой линейной схемѣ, при чемъ въ большинствѣ случаевъ аминовая группа одной аминокислоты  $NH_2$  связывается съ карбокси-

<sup>1)</sup> См. статью проф. А. Е. Чичибабина — „Бѣлковыя вещества и пути къ ихъ синтезу“. Природа, 1913 г. ноябрь и декабрь.

ломъ другой аминокислоты COOH съ выдѣленіемъ H<sub>2</sub>O.

Вмѣсто ожидаемаго безконечнаго разнообразія въ строеніи бѣлковой молекулы мы находимъ почти монотонную по своей простотѣ схему



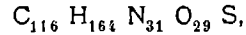
которая наглядно представлена на рис. 1.

Однако, то однообразіе въ строеніи бѣлковой молекулы, которое является въ результатѣ нашихъ современныхъ воззрѣній

ковъ съ одною и тою же эмперической формулой. Не трудно вычислить, что число способовъ, которыми мы можемъ размѣстить въ одномъ ряду двадцать различныхъ членовъ, выражается формулой

$$1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \dots \times 19 \times 20 = 2.432.902.008.176.640.000$$

Мы видимъ такимъ образомъ, что бѣлокъ, молекула котораго пишется



и одна изъ структурныхъ формулъ котораго

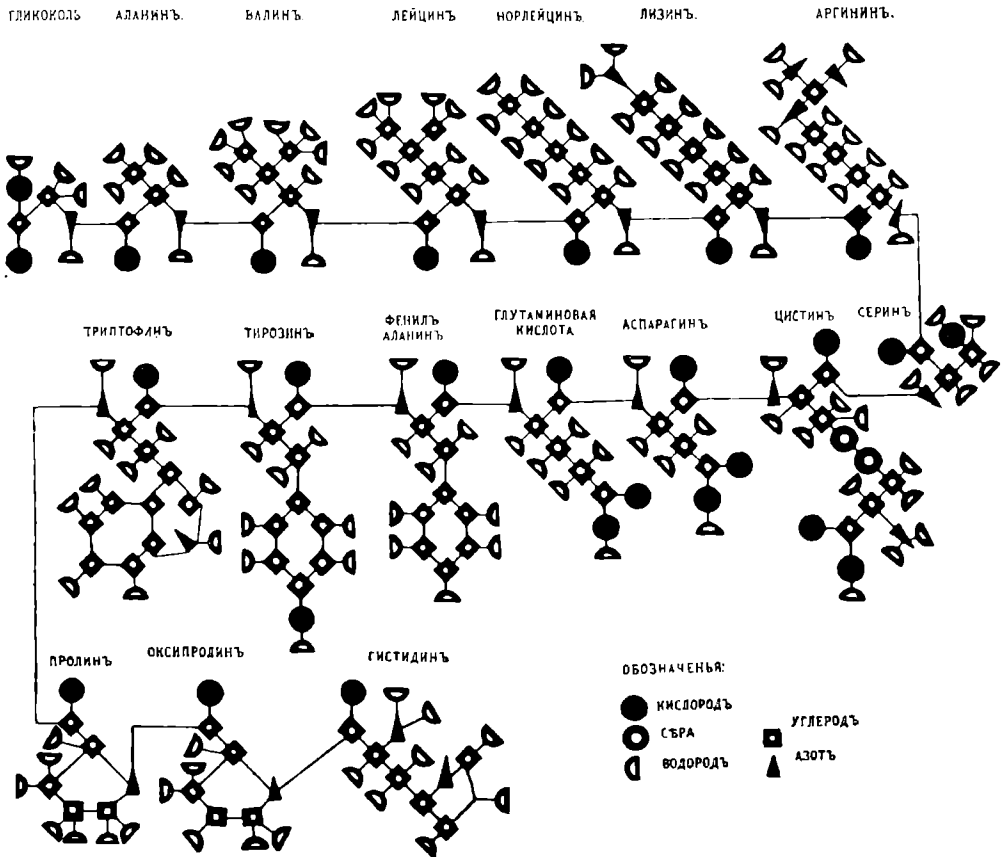


Рис. 1. Схема строенія бѣлка по Фридентаю (репродукція заимствована изъ книги проф. А. В. Леонтовича—Учебникъ Физиологіи домашнихъ животныхъ. Москва, 1916).

на ея аминокислотный составъ,—только кажущееся. На самомъ дѣлѣ намъ достаточно сдѣлать только одно предположеніе, а именно, что въ нашемъ ряду всѣ двадцать аминокислотъ могутъ обмѣниваться мѣстами, и что всѣ получающіеся при такихъ перестановкахъ изомеры обладаютъ—какъ это неперемѣнно и должно быть—различными свойствами, удерживая при этомъ основные свойства бѣлковаго соединенія, и мы получимъ величайшее разнообразіе изомерныхъ бѣл-

представлена на рис. 1, допускаетъ свыше двухъ трилліоновъ изомеровъ.

Но написанное число далеко не выражаетъ собою всего разнообразія бѣлковыхъ веществъ, допустимаго теоретически. Уже получены синтетически многочисленныя бѣлкообразныя соединенія—полипептиды, въ составъ молекулы которыхъ входитъ до восемнадцати аминокислотныхъ группъ, при чемъ, однако, нѣкоторыя группы повторяются многократно. Возможность повтореній значи-

тельно увеличивает число возможных колебаний, и отъ одной этой причины полученное нами число—два триллиона—должно быть во много разъ увеличено. А съ другой стороны тотъ гипотетическій полипептидъ, для котораго мы привели вычисленіе, очень простъ въ сравненіи съ дѣйствительно существующими бѣлками, такъ какъ его молекулярный вѣсъ только 2386. На основаніи молекулярнаго вѣса гемоглобина (ок. 14.000) мы можемъ заключить, что въ составъ его входитъ, кромѣ гематиновой группы, не менѣе 100 аминокислотныхъ ядеръ. Рѣшая задачу о перестановкахъ 100 членовъ, среди которыхъ 20 различныхъ, могущихъ повторяться каждый отъ 0 до 100 разъ, мы получимъ для гемоглобина  $20^{100}$  или  $1,27 \cdot 10^{130}$  различныхъ изомеровъ.

Вѣроятно, мнѣ впервые на русскомъ языкѣ приходится придумывать слово для обозначенія числа со 131 цифрой; повидимому, его надо произнести такъ: 12,700 вигинтиуниліоновъ.

Попробуемъ составить себѣ представленіе о размѣрахъ этого числа, а также и о томъ, поскольку оно удовлетворяетъ требованію, объяснить дифференцировку клѣтокъ дифференцировкой бѣлковъ. Дадимъ клѣткамъ, которыя должны отличаться другъ отъ друга, самые малые размѣры—1 куб. микронъ. Такихъ клѣтокъ въ одномъ куб. снт., помѣстится одинъ билліонъ, въ одномъ куб. метрѣ—одинъ триллионъ, т. е. какъ разъ то число разнородныхъ зачатковыхъ клѣтокъ, котораго было бы достаточно, если только мы вѣрно подсчитали число особей многоклетчатыхъ животныхъ и растений. Далѣе ростъ числа окажется въ нашихъ глазахъ медленнѣе, и въ одномъ куб. километрѣ мы получимъ лишь  $10^{27}$  клѣтокъ по 1  $\mu$ ., во всемъ земномъ шарѣ— $10^{39}$  клѣтокъ, въ шарѣ радіусомъ отъ земли до солнца— $1,3 \cdot 10^{52}$ , и наконецъ въ шарѣ радіусомъ отъ земли до Сиріуса— $10^{70}$ .

Мы могли бы пойти еще нѣсколько далѣе, увеличивая размѣры нашего шара, наполненнаго мельчайшими разнородными клѣтками—къ размѣрамъ всего млечнаго пути и даже къ разстояніямъ между различными млечными путями; но эти совершенно недостоверныя, прямо фантастическіе размѣры всетаки не привели бы насъ къ нашей цѣли къ числу 12.700 вигинтиуниліоновъ. Совершенно очевидно, что великаго разнообразія бѣлковъ съ избыткомъ хватило бы на то, чтобы населить и землю и всѣ тѣла, носящіяся въ системѣ нашего млечнаго пути, самими разнородными организмами и поддержи-

вать эволюцію этихъ организмовъ въ теченіе періодовъ, измѣряющихся квадрильонами квадрильоновъ лѣтъ.

Но само собою разумѣется, что не все, логически возможное, дѣйствительно существуетъ. Такъ, до сихъ поръ еще подлежитъ сомнѣнію, чтобы различные индивидуумы въ человѣческомъ родѣ обладали различными индивидуальными бѣлковыми веществами. Даже различіе *видовыхъ бѣлковъ* не можетъ считаться установленнымъ окончательно.

Весьма вѣроятно, напр., что гемоглобины—бѣлки, окрашивающіе красные кровяныя тѣльца, у всѣхъ позвоночныхъ различны. Но хотя гемоглобинъ изученъ лучше, чѣмъ какой бы то ни было другой бѣлокъ, все же рѣшить окончательно вопросъ о разнообразіи гемоглобиновъ мы не можемъ. Анализы гемоглобина даютъ очень пеструю картину, и результаты, полученные для одного и того же животнаго,—напр., лошади, не менѣе разнообразны, чѣмъ числа, относящіяся къ разнымъ видамъ и даже классамъ позвоночныхъ; очевидно, пестрота этихъ чиселъ зависитъ прежде всего отъ трудности приготовленія чистаго гемоглобина. Казалось бы, нетрудно установить по крайней мѣрѣ количественное отношеніе между сѣрой и желѣзомъ въ молекулѣ гемоглобина, но и въ этомъ отношеніи взгляды не установились: то опредѣляютъ его, какъ  $S_2Fe$ , то какъ  $SFe$ , или у однихъ животныхъ находятъ первое отношеніе, у другихъ—второе.

Существеннѣе то обстоятельство, что кристаллы гемоглобина, выпадающіе изъ крови разныхъ животныхъ, имѣютъ разную форму; по большей части они принадлежатъ къ ромбической системѣ, но иногда (у бѣлки)—къ гексагональной. Однако, съ тѣхъ поръ, какъ Улигу удалось переводить кристаллы гемоглобина изъ одной формы въ другую, изъ различія кристалловъ еще не приходится заключать о различіи гемоглобиновъ.

Такимъ образомъ, мы не можемъ считать доказаннымъ, что каждому виду позвоночныхъ животныхъ присущъ свой собственный гемоглобинъ, ни даже того, что есть гемоглобинъ рыбій или птицій, гемоглобинъ грызуновъ или хищныхъ.

Нѣсколько иначе обстоитъ дѣло съ бѣлками, болѣе простыми, чѣмъ гемоглобинъ, съ такъ наз. глобулинами кровяной сыворотки. Эти бѣлки извлекаются изъ крови въ недостаточно очищенномъ видѣ для того, чтобы произвести ихъ точный химическій анализъ и путемъ такого анализа опредѣ-

лить различіє между видовыми бѣлками мы не въ состояніи. Но въ нашемъ распоряженіи имѣется иной способъ анализа—біологическій.

Если какой-нибудь бѣлокъ ввести въ кровь кролику, то черезъ нѣкоторое время въ послѣдней образуется какое-то новое вещество, повидимому, бѣлового характера, получившее названіе „преципитинъ“. Содержащая преципитинъ сыворотка кроличьей крови, смѣшанная въ пробиркѣ съ растворомъ взятаго для опыта бѣлка даетъ осадокъ—преципитатъ. Изслѣдованія показали, что преципитины строго специфичны и никогда не даютъ осадка съ бѣлкомъ, скольконибудь отличающимся отъ того, подъ влияніемъ котораго они образовались въ крови животнаго.

Понятно, какимъ образомъ воспользоваться этой реакціи для того, чтобы опредѣлить различіє сывороточныхъ глобулиновъ у собаки и лошади. Небольшое количество сыворотки собачьей крови вводится въ кровь кролику. Спустя нѣкоторое время, достаточное для образованія преципитина, у привитаго кролика берется кровяная сыворотка и смѣшивается въ пробиркѣ съ сыворотками собаки и лошади: въ первомъ случаѣ получается осадокъ, во второмъ нѣтъ; значитъ глобулины собаки и лошади—разные бѣлки.

Однако, этотъ методъ оказывается недостаточно тонкимъ для того, чтобы различить сывороточные бѣлки собаки (*Canis familiaris*) и лисицы (*C. vulpes*), различіє между которыми можно обнаружить нѣсколькимъ способомъ—путемъ такъ наз. „перекрестной иммунизации“: собачью сыворотку вводятъ въ кровь лисицы, и получающійся у послѣдней преципитинъ образуетъ осадокъ съ сывороткой собаки, но не лисицы. Но для различія бѣлковъ у разновидностей собакъ или куръ, и эта реакція оказывается недостаточно тонкой. Все таки, видоизмѣняя ее и привлекая явленіе анафилаксіи, удалось показать, что сывороточные бѣлки итальянскихъ и негритянскихъ куръ различны<sup>1)</sup>; а съ другой стороны, придавая реакціи преципитации количественный характеръ, удалось сдѣлать весьма вѣроятнымъ, что сывороточные бѣлки разныхъ человѣческихъ расъ: европейской, арабской, китайской и малайской также нѣсколько различаются другъ отъ друга.

Такимъ образомъ, передъ нашими глазами

рисуеться грандіозная картина, правда, до сихъ поръ набросанная лишь немногими крупными штрихами: картина классификаціи органическаго міра по химическому составу видовыхъ бѣлковъ. Далеко отстояція другъ отъ друга формы должны имѣть и бѣлки рѣзко различныя; это различіє по-немногу сглаживается по мѣрѣ сближенія родственныхъ связей: у видовъ одного и того же рода она еще обнаруживается по методу „перекрестной иммунизации“, но для констатированія разницы въ бѣлковомъ составѣ у разныхъ разновидностей, породъ и расъ требуются еще болѣе утонченные, а потому и менѣе достовѣрные методы. Но объ установленіи по методу преципитиновъ разницы между бѣлками сыворотки у разныхъ особей одной и той же расы говорить не приходится; а потому, мы и не имѣемъ права утверждать, что индивидуальныя различія между особями—скажемъ между отдѣльными людьми, сопровождаются различіями въ структурѣ бѣлковъ ихъ крови, и тѣмъ менѣе основаній думать, что эти различія вызываються структурой бѣлковъ соотвѣтствующихъ яйцеклѣтокъ.

Однако, если бы даже намъ и удалось доказать, что каждой отдѣльной особи въ животномъ и растительномъ царствѣ присущи особые бѣлки, въ той же мѣрѣ отличающіеся отъ бѣлковъ другихъ особей того же или близкихъ видовъ, какъ и самыя особи отличаются другъ отъ друга, то отсюда еще нельзя было бы вывести того заключенія, что различная структура бѣловой молекулы является единственной причиной дифференцировки зачатковыхъ клѣтокъ въ органическомъ мірѣ. Достаточно въ самыхъ общихъ чертахъ присмотрѣться къ тому, что мы называемъ клѣткой для того, чтобы убѣдиться въ совершенной невозможности сравнить ее съ комочкомъ вещества, хотя бы и самого сложнаго.

Мы прежде всего должны рѣшительнымъ образомъ отвергнуть самое понятіє о какомъ-то „живомъ веществѣ“, лежащее въ основѣ разсужденій всѣхъ тѣхъ, кто причину разнообразія клѣточного состава ищутъ въ химическихъ свойствахъ бѣлковъ.

Можетъ показаться страннымъ, что къ этому ошибочному съ точки зрѣнія физика термину прибѣгаютъ преимущественно тѣ биологи, которые обладаютъ спеціальной физико-химической подготовкой и рассматриваютъ жизненныя явленія съ точки зрѣнія механической фізіологіи, — напр., Жакъ

1) См. ст. „Расовое сродство и дифференцировка бѣлка“ въ „Природѣ“ за 1915 г., стр. 876.

Лѣвъ, книга котораго: „Динамика живого вещества“ переведена и на русскій языкъ. Мы имѣемъ здѣсь дѣло съ непродуманнымъ употребленіемъ красиваго термина, которое весьма путаетъ читателя. Этотъ широко еще до сихъ поръ распространенный терминъ „живое вещество“ является позднимъ пережиткомъ того времени, когда современники Шванна вѣрили, что клѣтка выпадаетъ какъ кристаллъ изъ первичной слизи, цитобласты.

Ибо не можетъ быть сомнѣнія въ томъ, что клѣтка не вещество, а физическое тѣло, обладающее определенной формой и величиной, состоящее изъ опредѣленныхъ частей. Вещество не теряетъ своихъ свойствъ при дѣленіи, и каждая частица сохраняетъ всѣ свойства болѣе крупной массы, пока при дѣленіи мы не дойдемъ до предѣловъ молекулы. Молекулы также недѣлимы, какъ недѣлима и клѣтка<sup>1)</sup>, и можно было бы, пожалуй, попытаться сравнить клѣтку съ отдѣльной молекулой, съ громадной молекулой необычайно сложнаго бѣлка, или съ агрегатомъ молекулъ, коллоидальной частицей. Но при такой попыткѣ пришлось бы отступить слишкомъ далеко отъ обычнаго пониманія термина „молекула“, и въ свойствахъ клѣтки химии, конечно, не признаютъ свойствъ своей молекулы. Въ составъ каждой клѣтки, даже самыхъ малыхъ размѣровъ, входитъ, конечно, масса молекулъ и коллоидальныхъ частицъ, и притомъ не одинаковыхъ, а весьма различныхъ. Принимая объемъ молекулы гемоглобина въ  $0,0025^3$  куб. м., мы получимъ, что въ тѣлѣ мельчайшей бактеріи, величиною въ одинъ куб. микронъ, можетъ помѣститься 64 милліона бѣлковыхъ молекулъ самаго сложнаго состава—количество, съ избыткомъ достаточное для постройки сложнаго механизма. Клѣтка это—машина, состоящая изъ отдѣльныхъ частей, и вопросу подлежитъ только то, насколько сложно построены этотъ организованный механизмъ, такъ какъ самая организациія его не подлежитъ сомнѣнію. Достаточно указать на ядро, какъ органъ, имѣющійся почти у всѣхъ клѣтокъ, и содержащій вещества, которыхъ нѣтъ въ окружающемъ его клѣточномъ тѣлѣ, чтобы убѣдиться въ наличности машинообразной организациія клѣтки. А если мы имѣемъ машину, хотя бы и самую простую, то ясно,

что ея дифференцировка можетъ зависѣть не только отъ химическихъ свойствъ составляющихъ ее веществъ, но также и отъ свойствъ физико механическихъ—формы, размѣровъ, агрегатнаго состоянія и т. д. всѣхъ составляющихъ ее частей. Изъ немногихъ совершенно одинаковыхъ веществъ можетъ быть построено безпредѣльное число механизмовъ, какъ изъ немногихъ металловъ и камней строятся часы, которые никогда не бываютъ во всѣхъ отношеніяхъ похожи на другіе, хотя бы построенные тѣмъ же мастеромъ и по тому же плану.

А такъ какъ производить работу можетъ только машина, взятая въ цѣломъ, а не отдѣльныя ея части и не вещества, изъ которыхъ эти части состоятъ, то говорить о живомъ веществѣ также нелогично, какъ странно было бы называть машиной воду, уголь или желѣзо въ паровикѣ.

Итакъ, говоря объ организациія клѣтки, мы не должны забывать, что ея дифференцировка опредѣляется двумя факторами: различіемъ отдѣльныхъ частей клѣточного механизма и различіемъ химическихъ веществъ, изъ которыхъ эти части состоятъ. Оцѣнить относительную важность обоихъ этихъ факторовъ мы въ настоящее время въ окончательной формѣ не можемъ: одни изслѣдователи придаютъ болѣе значенія дифференцировкѣ химической, а другіе—механическимъ структурамъ.

Когда обсуждаютъ вопросъ объ организациія клѣтки, по большей части приступаютъ къ разбору различныхъ теорій, „структуры протоплазмы“. Но надо замѣтить, что терминъ „протоплазма“, съ которымъ мы такъ сроднились, безъ котораго намъ представляется какъ будто и невозможнымъ говорить о клѣткѣ, на самомъ дѣлѣ является понятіемъ весьма неяснымъ, двусмысленнымъ и даже вдвойнѣ двусмысленнымъ. Греческое слово *πλάσμα* означаетъ: лѣпная фигура изъ воску или изъ глины—отъ глагола *πλάσσω*—лѣпить изъ мягкаго „пластическаго“ матеріала. Такимъ образомъ плазма—опредѣленное *тѣло*; но обычно этому термину придаютъ иное переносное значеніе, и, вѣроятно, большинство цитологовъ не затрудняется опредѣлить плазму, какъ пластическое *вещество*. А слово *πρῶτος* означаетъ: первый, главный, первичный, вслѣдствіе этого изъ понятія „протоплазмы“ исключаютъ такія вещества, которыя почему-либо кажутся второстепенными, не живыми, въ родѣ крахмальныхъ зеренъ, жировыхъ капель и т. д. Получается совершенно неразрѣшимая, нелѣпная по своему существу задача: выдѣ-

1) Сравненіе процесса размноженія клѣтки ея „дѣленія“, при которомъ именно и выступаетъ на первый планъ сложная организациія клѣтки какъ механизма, съ „дѣлимостью“ вещества есть не болѣе какъ игра словъ.



лять изъ понятія „протоплазма“ тѣ вещества, которыя не живы; а такъ какъ мы видѣли, что живого вещества нѣтъ и быть не можетъ, то въ результатѣ ничего отъ протоплазмы не должно и остаться. Въ виду непреодолимости этихъ затрудненій протоплазмой стали называть все клѣточное тѣло безъ ядра и оболочки. Въ этомъ смыслѣ терминъ вполне приемлимъ, и особенно смущаться тѣмъ, что его не слѣдуетъ понимать въ буквальномъ смыслѣ, не приходится, такъ какъ мы спокойно употребляемъ терминъ „клѣтка“, не обращая вниманія на то, что большинство клѣтокъ даже отдаленнаго сходства съ „ящикомъ“ не обнаруживаютъ.

Въ учебникахъ до сихъ поръ еще перечисляютъ различныя теоріи структуры протоплазмы, связанныя по большей части съ именами отдѣльныхъ цитологовъ: теорію гомогенной, ячеистой, нитчатой, сѣтчатой, зернистой и т. д. структуръ. Было время, когда эти теоріи имѣли интересъ новизны и когда казалось, что исходъ соревнованія между ними за первенствующее значеніе сыграетъ важную роль въ развитіи нашихъ воззрѣній на организацію клѣтки. Теперь этотъ споръ перешелъ почти безслѣдно въ исторію, и мы знаемъ, что вещества, входящія въ составъ клѣточного механизма, могутъ быть и въ жидкомъ и въ твердомъ и въ газообразномъ состояніи; по большей части это—растворы кристаллическихъ и коллоидальныхъ веществъ, и въ послѣднемъ случаѣ это могутъ быть или соли съ ничтожною вязкостью, или желы съ большею или меньшею, иногда весьма значительной, упругостью. Растворы кристаллоидовъ и сильно разведенные коллоидальные растворы съ мельчайшими коллоидальными частицами никакой структуры не обнаруживаютъ. При увеличеніи размеровъ коллоидальныхъ частицъ мы можемъ увидѣть ихъ въ формѣ зеренъ или капель. Въ послѣднемъ случаѣ, какъ при смѣшеніи двухъ жидкостей, не вполне растворимыхъ другъ въ другѣ, могутъ возникнуть ячеистыя структуры. Отъ дѣйствія водородныхъ, гидроксильныхъ и др. ионовъ, въ результатѣ тѣхъ или иныхъ химическихъ реакцій изъ коллоидальныхъ растворовъ могутъ выпадать тѣ или иные осадки въ формѣ нитей, зеренъ, сѣтей, которые снова при перемѣнѣ реакціи могутъ раствориться. Не подлежитъ никакому сомнѣнію, что въ тѣлѣ клѣтки, а также и въ ядрѣ мы дѣйствительно видимъ иногда рядомъ другъ съ другомъ самыя различныя структуры: ячеистыя, зернистыя, сѣтчатая и нитчатая; и это не только на препаратахъ въ мертвыхъ изуродованныхъ химиче-

скими реактивами клѣткахъ, но и въ клѣткахъ живыхъ, совершенно нетронутыхъ.

Чтобы опредѣлить значеніе всѣхъ этихъ дѣйствительно наблюдаемыхъ структуръ, мы должны въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ рѣшить вопросъ: имѣемъ ли мы здѣсь дѣло со *строеніемъ вещества* клѣтки или съ *органами клѣточной машины*.

Такъ, ячеистая структура есть несомнѣнно структура вещества: она, можетъ быть, играетъ существенную роль въ тѣхъ или иныхъ жизненныхъ отправленияхъ клѣтки, но къ вопросу объ организаціи клѣтки имѣетъ такъ же мало отношенія, какъ микроскопическая структура стали къ вопросу объ устройствѣ паровой машины <sup>1)</sup>. Но среди зеренъ и нитей, сѣтей и пластинчатыхъ образованій, на ряду съ временными, внезапно появляющимися и также внезапно исчезающими, не несущими въ жизни клѣтки никакой специальной функции структурами могутъ быть обнаружены и такія образованія, которыя слѣдуетъ возвести на ряду съ ядромъ въ рангъ органовъ клѣточной машины.

Такими органами клѣтки являются прежде всего тѣ, которыя придаютъ ей и отдѣльнымъ частямъ ея опредѣленный внѣшній видъ; это—оболочка у растительныхъ клѣтокъ и формативныхъ волоконъ и всѣхъ остальныхъ, лишенныхъ непрерывнаго твердаго покрова, но обладающихъ опредѣленной формой клѣтокъ. Далѣе, органы клѣтки—центросомы, играющія, повидимому, роль центровъ для сложныхъ образованій, обнаруживающихся во время митотическаго процесса дѣленія, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ (хвосты спермиевъ) превращающіяся непосредственно въ скелетныя нити. Органы клѣтки—хромосомы, обнаруживающіяся также главнымъ образомъ въ процессѣ клѣточного дѣленія, которымъ современныя генетическія теоріи придаютъ первенствующую роль въ дѣлѣ передачи наследственныхъ признаковъ. Наконецъ, органы клѣтки—хондриосомы, по крайней мѣрѣ нѣкоторыя изъ этихъ зернистыхъ образованій, отыскать которыя въ различныхъ клѣткахъ вошло въ моду за послѣднее время.

Не слѣдуетъ слишкомъ преувеличивать требованій, предъявляемыхъ къ тѣмъ частямъ

<sup>1)</sup> Гофмейстеромъ было высказано предположеніе, что въ каждой ячейкѣ протоплазмы хранятся особые ферменты, не смѣшивающіеся съ ферментами сосѣднихъ ячеекъ; въ такомъ случаѣ ячейки можно было бы, какъ вакуоли, считать органами клѣточной машины. Однако, такой взглядъ на альвеолярную структуру въ настоящее время никѣмъ не поддерживается.

клетки, которыя мы называемъ органами. Это могутъ быть постоянные, присущіе всѣмъ клеткамъ органы, какъ ядра, при отсутствіи которыхъ въ тѣхъ или иныхъ клеткахъ (бактеріи, красныя кровяныя тѣльца) приходится строить различныя теоріи, объясняющія эти рѣдкія исключенія; но это могутъ быть и образования, присущія не всѣмъ, можетъ быть, немногимъ клеткамъ, какъ centrosомы или пластиды. Одни изъ органовъ клетки возникаютъ исключительно путемъ дѣленія такихъ же органовъ (хромосомы и, вѣроятно, centrosомы); другіе могутъ возникать въ клеткѣ въ теченіе ея жизни или развиваться изъ другихъ органовъ (скелетныя волокна). Одни органы имѣются въ клеткѣ въ опредѣленномъ числѣ (хромосомы, centrosомы, многія скелетныя волокна); другіе (пластиды и, кажется, хондриосомы), — не имѣютъ этого важнаго признака, характернаго для большинства частей машинъ, сдѣланныхъ руками человѣка. Форма клеточныхъ органовъ — вообще говоря постоянная, но можетъ нѣсколько измѣняться, какъ, напр., въ амeboобразныхъ ядрахъ.

Общими признаками для всѣхъ органовъ являются: ихъ неизмѣнное присутствіе у всѣхъ клетокъ данного рода, ихъ постоянный составъ изъ одного и того же вещества и та или иная функція, необходимая для жизни клетки; до тѣхъ поръ пока мы этого послѣдняго признака опредѣлить не можемъ, и самое значеніе тѣхъ или иныхъ включеній какъ органовъ клетки остается для насъ подл сомнѣніемъ, — какъ, напр., значеніе многихъ хондриосомъ.

Детальнымъ вопросамъ относительно тѣхъ или иныхъ клеточныхъ органовъ будутъ посвящены мною спеціальныя статьи. Эти вопросы возбуждаютъ много сомнѣній, и мы еще далеки отъ того, чтобы предложить теперь же окончательное ихъ разрѣшеніе. Мы находимся здѣсь еще въ періодѣ исканій, въ самомъ интересномъ періодѣ развитія всякой науки.

Въ настоящей статьѣ я говорилъ только о постановкѣ основной проблемы организациі клетки, и мы пришли къ тому заключенію, что клетка есть сложный механизмъ, построенный изъ разнообразныхъ чрезвычайно сложныхъ химическихъ веществъ. Если бы мы могли точно узнать составъ этихъ веществъ и самыя вещества находились въ нашемъ распоряженіи, и мы знали бы въ какихъ именно отношеніяхъ они входятъ въ составъ опредѣленной клетки, все же мы были бы безконечно далеки отъ выполненія задачи построить искусственно жи-

вую клетку, такъ какъ мы не сумѣли бы построить изъ данныхъ веществъ соотвѣтствующіе органы и собрать ихъ въ клеточную машину.

Я не могу закончить начатой темы не остановившись на одномъ существенномъ вопросѣ: въ какой мѣрѣ представленіе о механической организациі клетки приближаетъ или удаляетъ отъ насъ пониманіе жизненныхъ процессовъ и происхожденія жизни?

По моему глубокому убѣжденію единственно научнымъ объясненіемъ жизненныхъ процессовъ является ихъ сведеніе къ процессамъ болѣе общаго порядка — физическимъ и химическимъ. Только къ этому объясненію ученый изслѣдователь, остающійся на твердой почвѣ причинности, и можетъ стремиться; предоставимъ виталистическія и телеологическія стремленія вдохновеннымъ поэтамъ! Когда физиологія вступила на совершенно правильный путь взвѣшиванья вещества и измѣренія энергіи, то ея первые успѣхи оказались поразительными. Не только удалось нарисовать въ широкомъ размахѣ общую картину жизни, какъ обмѣна веществъ и смѣны энергіи, но изученіе этихъ основныхъ жизненныхъ явленій помогло установить оба главныхъ физико-химическихъ принципа: сохраненіе матеріи и энергіи. Крупныя отрасли точныхъ наукъ — ученіе объ электричествѣ, физическая химія — создавались подл непосредственнымъ вліяніемъ физиологовъ изъ фактовъ, основанныхъ на изученіи жизненныхъ явленій.

Но по мѣрѣ того, какъ отъ общихъ положеній физиологія продвигалась вглубь къ детальному изученію жизненныхъ явленій, ее стали постигать неудачи. Оказалось, что между конечными итогами жизненныхъ процессовъ, балансъ которыхъ такъ хорошо учитывается при помощи мѣры и вѣса, лежитъ длинная цѣпь неразгаданныхъ звеньевъ, къ распутыванью которыхъ трудно подойти съ обычными вѣсами и гальванометромъ. Каждая отдѣльная проблема животной и растительной физиологіи свелась къ проблемѣ клетки, такъ какъ всѣ жизненные процессы происходятъ въ клеткахъ. И вотъ многіе нетерпѣливые физиологи, которые хотѣли бы поскорѣе найти разрѣшеніе запутанныхъ вопросовъ, склоняются къ тому, чтобы объявить клетку комочкомъ живого вещества — протоплазмы, такъ какъ съ веществомъ легче оперировать, его легче мѣрить и вѣсить. Но нетерпѣніе всегда опасно, оно грозитъ бесплодными усиліями и разочарованіемъ. Вмѣсто того, чтобы вопреки легкимъ

объявлять клітку веществомъ, мы должны стремиться къ тому, чтобы проникнуть возможно глубже въ загадки ея механизма, изучать этотъ механизмъ не только качественно, но и количественно. Безъ этого мы навсегда останемся только при подсчетѣ самаго общаго баланса жизненныхъ явленій.

Среди физиологическихъ процессовъ самый сложный и наименѣ доступный физико-химическому пониманію является, безъ сомнѣнія, процессъ превращенія яйцеклітки въ сложный многоклѣтный организмъ. Если бы самый фактъ этого развитія не былъ настолько очевиденъ, если бы этотъ процессъ не совершался каждодневно съ полною ясностью на нашихъ глазахъ, то ученымъ трудно было бы заставить въ него повѣрить. Но дать сколько-нибудь удовлетворительное объясненіе процесса развитія до сихъ поръ никому не удалось. Въ глазахъ нѣкоторыхъ биологовъ причиннаго объясненія здѣсь и не можетъ быть дано, и современные виталисты именно по этому поводу нагромождаютъ поэтическіе вымыслы о жизненной силѣ, о самодовлѣющей цѣлесообразности, о волѣ къ творческому развитію, объ энтелехии. Если считать клітку комочкомъ „живого вещества“, то, безъ сомнѣнія, развитіе есть ежеминутно на нашихъ глазахъ творимое чудо, при которомъ молекулы сами собою складываются въ безконечно сложные механизмы. Но если сама клітка есть механизмъ, то развитіе оказывается лишь перестройкой одного механизма въ другой; и чѣмъ сложнѣе представляемъ мы себѣ клѣточный механизмъ, тѣмъ легче допустить возможность, что когда-либо намъ удастся разобрать физико-химическую основу процесса развитія; причемъ нѣтъ, конечно, необходимости искать тѣсную связь между опредѣленными частями клѣточного механизма яйца и опредѣленными органами развивающагося изъ него организма. Разница между начальнымъ и конечнымъ механизмами можетъ быть значительно глубже, чѣмъ между набитой сѣрымъ порошкомъ ракетной трубкой и разсыпающимся по небу снопомъ искръ и цвѣтныхъ огней.

Однако, осложняя наше представленіе о механизмѣ клѣтки и тѣмъ самымъ дѣлая для себя понятнѣе процессъ индивидуальнаго развитія, не затрудняемъ ли мы пониманія другого процесса — возникновенія жизни на землѣ и ея эволюціи? Мы неизбѣжно должны допустить, что когда-то въ опредѣленный историческій моментъ изъ вещества сложился первый клѣточный механизмъ, можетъ быть, чрезвычайно простой

въ сравненіи съ появившимися позднѣе, но все же индивидуальная клітка. И вся дальнѣйшая эволюція жизни на землѣ можетъ быть представлена не какъ измѣненіе взрослыхъ организмовъ, а какъ эволюція механизма зачатковыхъ клѣтокъ.

Если мы встанемъ на эту, логически вполне возможную точку зрѣнія, то намъ станетъ вполне яснымъ, что при самомъ возникновеніи жизни на землѣ громадную роль должна была играть случайность. Случайно создавшіяся комбинаціи вещества создали первыя клѣтки; изъ случайно возникшихъ и возникающихъ новыхъ комбинацій остаются существовать тѣ, которыя могутъ существовать. Это и есть основа той великой идеи Дарвина, которую подъ презрительнымъ названіемъ „теоріи случайностей“ готовы отбросить нѣкоторые новѣйшіе биологи. Однако, не подлежитъ сомнѣнію, что случайности руководятъ всякимъ историческимъ процессомъ въ природѣ, и въ этомъ отношеніи генезисъ клѣточного механизма ничѣмъ не отличается отъ генезиса солнечной системы. И развѣ избавились бы мы отъ случайности, если бы приняли теорію химической эволюціи живого вещества? Конечно, химикъ—органикъ уже теперь рисуетъ великолѣпныя схемы закономерной эволюціи органическихъ соединений, гдѣ всѣ индивидуальныя молекулы укладываются въ стройный гомологическій рядъ, и порою можно заранѣе предсказать неизвѣстныя свойства новыхъ, по намѣченному плану добываемыхъ соединений. Но эта химическая закономерность имѣетъ свои предѣлы. Мы видѣли, сколь огромно число теоретически возможныхъ бѣлковъ. Однако, изъ вигинтиунильоновъ на землѣ осуществлены лишь какіе-либо квадрильоны: число осуществленныхъ комбинацій относится къ числу возможныхъ, какъ песчинка—къ вселенной. Повидимому, не приходится сомнѣваться въ томъ, что если когда-нибудь намъ удастся синтезировать бѣлки изъ многихъ десятковъ аминокислотныхъ ядеръ, то вѣроятность, что среди этихъ бѣлковъ случайно окажутся такіе, которые уже существуютъ въ земныхъ организмахъ, ничтожно мала, практически равна нулю.

Однако, хотя число разныхъ яйцеклітокъ, существовавшихъ на земной поверхности, и весьма ограничено по сравненію съ числомъ возможныхъ бѣлковъ, тѣмъ не менѣе абсолютно оно достаточно велико, и очевидно, что при такихъ большихъ числахъ случайныя измѣненія клѣточныхъ механизмовъ, вызывающія соотвѣтственныя измѣненія орга-

низмовъ, должны подчиняться нѣкоторымъ общимъ законамъ, въ наличности которыхъ при эволюціи органическаго міра все болѣе и болѣе убѣждаются современные біологи и палеонтологи.

Уже найденъ одинъ изъ факторовъ, вносящихъ порядокъ въ хаосъ случайностей, какимъ представляется намъ эволюція клѣточныхъ механизмовъ; это — естественный подборъ, съ неизбежностью отметающей всѣ тѣ клѣтки, тѣ организмы, которые негодны для жизни. Сомнѣваться въ великомъ значеніи естественнаго подбора совершенно невозможно, и будущимъ эволюционистамъ предоставляется рѣшить, какіе еще имѣются факторы, наравнѣ съ подборомъ вносящіе порядокъ въ эволюцію клѣточныхъ механизмовъ.

Есть еще одна общая точка зрѣнія, съ которой мы должны рассмотретьъ клѣточный механизмъ: роль этого механизма въ превращеніяхъ міровой энергіи. Въ этихъ превращеніяхъ на ряду съ первымъ основнымъ закономъ сохраненія энергіи царить и второй законъ термодинамики, законъ разсѣянія энергіи или энтропіи<sup>1)</sup>. При всякомъ превращеніи энергіи, часть энергіи идетъ на болѣе или менѣе сложное, дифференцированное „полезное“ дѣйствіе. Другая часть — раздробляется и разсѣивается въ пространствѣ; она не можетъ быть выбрана обратно и употреблена на какое-либо полезное дѣйствіе. „Причина необратимости процессовъ природы и обезцѣненія энергіи заключается въ томъ, что крупныя и энергичныя движенія размѣниваются на болѣе мелкія и медленныя, переходящія постепенно въ незримыя, хаотическія, неупорядоченныя, нестройныя движенія. Конечный результатъ всѣхъ процессовъ природы, увеличеніе нестройности или, какъ говорятъ, ростъ энтропіи“.

Среди хаотическихъ движеній, преобладающихъ въ природѣ, стоятъ обособленно тѣ группы движеній, которыя совершаются въ механизмахъ, Механизмъ, это — такая си-

стема, въ которой неупорядоченныя движенія переходятъ — частью — въ движенія болѣе стройныя, упорядоченныя. И тѣмъ выше достоинство машины, чѣмъ большее количество подводимой энергіи можетъ преобразоваться въ стройныя формы движенія и чѣмъ болѣею стройностью, т. е. связностью отличаются эти формы. Машины могутъ быть построены руками человѣка. Но онѣ имѣются и въ природѣ; это — живые организмы, живыя клѣтки, такъ какъ „стройность, организованность есть необходимый признакъ всего живого“. Эволюція жизни, эволюція живыхъ клѣтокъ непрерывно „увеличиваетъ количество и повышаетъ качество стройностей въ природѣ“, благодаря тому, что естественный отборъ неизбежно отбрасываетъ всѣ нестройности клѣточныхъ механизмовъ. „Отборъ есть орудіе борьбы съ нестройностью, съ ростомъ энтропіи; это — сортирующий демонъ Максвелла, наблюдающій и отбирающій по своему усмотрѣнію“. „Отборъ включается въ понятіе стройности. Мы имѣемъ два закона термодинамики, управляющихъ процессами природы; мы не имѣли закона или понятія, которое включало бы процессы жизни въ процессы природы. Существованіе въ природѣ приспособленій отбора, восстанавливающихъ стройность и включающихъ въ себя живое, должно, повидимому, составить содержаніе этого третьяго закона“.

Мы видимъ такимъ образомъ, что уже въ основные законы природы, физическіе законы энергіи вводится представленіе объ организациі клѣточнаго механизма, такъ какъ безъ такой организациі не мыслима стройность въ органическомъ мірѣ, не мыслимъ третій законъ Умова.

Подводя итоги тому, что было сказано на предыдущихъ страницахъ, мы можемъ такимъ образомъ формулировать наше заключеніе:

Нѣтъ живого вещества. Нѣтъ никакой живой протоплазмы, такъ какъ всѣ ея составныя части — и бѣлки и вода, и растворенныя въ водѣ соли — въ равной степени не живы. Живыми могутъ быть названы только организмы и прежде всего клѣточные машины, которыя живы до тѣхъ поръ пока цѣла ихъ организациа.

<sup>1)</sup> Отношеніе между энергіей и жизнью разсматриваетъ проф. Н. А. Умовъ, въ своей знаменитой рѣчи: „Физико-механическая модель живой матеріи“. Собраніе сочиненій томъ III, Москва, 1916, стр. 184—200. Изъ этой статьи я заимствую ниже нѣкоторыя цитаты.



# Метеориты и новое падение в Богуславкѣ.

О. О. Баклунда.

5-го октября 1916 г., около полудня, в 200 верстах к северу от города Владивостока упал метеоритъ, изображенный на



Рис. 1.

прилагаемомъ рисункѣ (рис. 1, по фот. вице-адм. М. Э. Шульца).

Со стороны людей, даже высоко компетентныхъ, нерѣдко приходится слышать, что паденія метеоритовъ происходятъ столь часто, что едва ли представляютъ интересъ для науки, что новыхъ данныхъ изъ столь кратковременнаго и неожиданнаго явления все равно будто бы не извлечъ. Бѣглая статистическая справка показываетъ, что такое мнѣніе какъ будто формально правильно; обзоръ числовыхъ данныхъ по паденію метеоритовъ тоже какъ будто это подтверждаетъ.

Еще вѣ срединѣ прошлаго столѣтія, на основаніи имѣвшихся вѣ ту пору данныхъ о паденіи метеоритовъ, былъ сдѣланъ подсчетъ, что ежегодно на нашу планету падаетъ по меньшей мѣрѣ 4500 метеоритовъ. Можно утверждать, что число это не преувеличено и что вѣ столѣтіе выпадаетъ болѣе 500 000 метеоритовъ. Однако, вѣ распоряженіи лицъ, могущихъ сдѣлать оцѣнку значенія метеоритовъ, имѣются свѣдѣнія лишь о 400 паденіяхъ, при чемъ число это относится только кѣ промежутку времени,

вѣ теченіе котораго укоренилось убѣжденіе, что метеориты — не земнаго происхожденія, т.-е. ко времени послѣднихъ 120 лѣтъ. Вѣ указанное число паденій не входитъ число находокъ метеоритовъ, паденіе которыхъ не наблюдалось. На прилагаемомъ графикѣ (рис. 2) сопоставлено число метеоритовъ, приведенныхъ вѣ извѣстность за послѣднее столѣтіе, по десятилѣтіямъ, съ 1800 года. Сплошной кривой показано количество наблюдавшихся паденій, прерывчатой линіей — количество находокъ, паденіе которыхъ не наблюдалось, а пунктиромъ — количество извѣстныхъ вообще метеоритовъ. Большая разница между приведеннымъ выше гипотетическимъ подсчетомъ и наличностью ихъ вѣ коллекціяхъ разныхъ музеевъ и частныхъ лицъ объясняется количественнымъ отношеніемъ площади морей и суши, сравнительно малой населенностью послѣдней, неоднородной культурностью населенія, смѣной дня и ночи, и др. причинами.

Послѣ того, какъ вѣ концѣ восемнадцатаго столѣтія великій Хладни привелъ рядъ остроумныхъ косвенныхъ соображеній о метеоритахъ и ихъ внѣземномъ происхожденіи, построенныхъ главнымъ образомъ на матеріалѣ Палласова желѣза, хранящагося вѣ Геологическомъ и Минералогическомъ Музеѣ нашей Академіи, онъ этимъ снялъ запретъ, фактически наложенный авторитетной французской Академіей на „всякія подобныя суевѣрія“; съ тѣхъ поръ познаніе

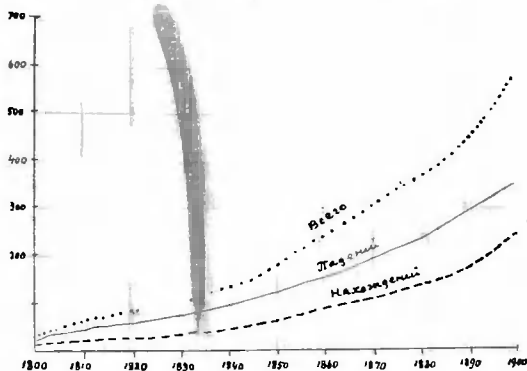


Рис. 2.

состава метеоритовъ, ихъ внутренняго и внѣшняго строенія стало быстро развиваться. Вѣ настоящее время извѣстно, что часть метеоритовъ выпадаетъ вѣ видѣ металли-

ческихъ массъ (сидериты или желѣзные метеориты), состоящихъ изъ сплава желѣза съ никкелемъ; другая часть состоитъ изъ

вывѣтриванію и лишился характерной коры оплавленія, даже для опытнаго глаза спеціалиста почти неотличимъ отъ обыкновенныхъ земныхъ породъ.

Главные массы метеорнаго желѣза встрѣчаются въ зонахъ съ пустыннымъ климатомъ (сѣв. Мексика, сѣверн. Чили, Боливія и др.), гдѣ незначительные осадки не грозятъ имъ гибелью. Но изученіе графика обнаруживаетъ еще одну интересную подробность: въ странахъ древней культуры, въ которыхъ примѣненіе желѣза давно извѣстно, находки космическаго желѣза сравнительно незначительны, какъ по вѣсу, такъ и по количеству; въ странахъ же, недавно вышедшихъ изъ культурнаго уровня бронзоваго или каменнаго вѣка, какъ напр., въ Америкѣ и въ Австраліи (въ моментъ ихъ открытія), количество находокъ желѣзныхъ метеоритовъ весьма значительно и въ нѣсколько разъ превышаетъ число каменныхъ паденій и находокъ. Причину этого страннаго распредѣленія слѣдуетъ искать въ томъ, что въ странахъ древней воинствующей культуры желѣзные метеориты нашли себѣ широкое техническое примѣненіе. Цѣлый рядъ открытій метеорныхъ желѣзныхъ массъ въ странѣ ихъ распространенія, въ Америкѣ, былъ сдѣланъ въ кузницахъ или около нихъ.

Вообще, американскій материкъ представляетъ извѣстныя выгоды для метеоритной статистики. Далеко протянувшись съ сѣвера на югъ онъ представляетъ значительные шансы для попаданій на него метеоритовъ:

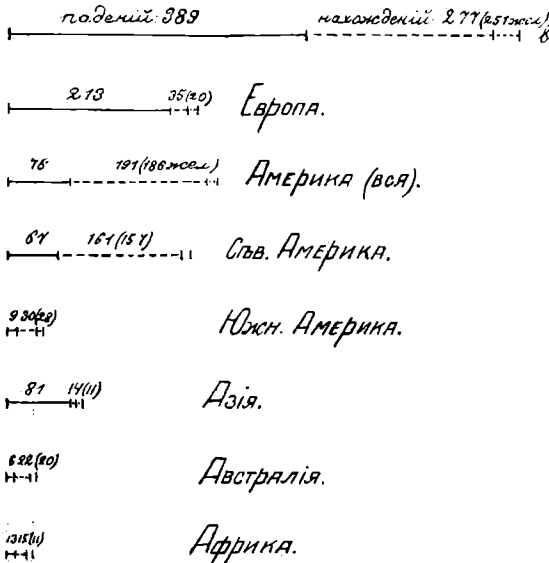


Рис. 3.

силикатовъ, безъ участія свободнаго металла или съ небольшимъ количествомъ его (аэролиты, или каменные метеориты); наконецъ, небольшая промежуточная между ними группа мезосидеритовъ состоитъ изъ приблизительно равныхъ частей силикатовъ и металла.

На рис. 3 графически сопоставлены свѣдѣнія о количествѣ паденій и находокъ метеоритовъ по странамъ свѣта; практически число паденій почти равняется количеству извѣстныхъ каменныхъ метеоритовъ, паденій же желѣзныхъ метеоритовъ наблюдалось не болѣе 10—11, а между тѣмъ среди находокъ вездѣ преобладаютъ желѣзные метеориты, и въ то же время находка каменнаго метеорита, паденіе котораго не наблюдалось, представляетъ рѣдкость. Этотъ фактъ понятенъ самъ по себѣ. Въ природѣ металл, какъ таковой, даже покрытый толстой корой ржавчины, всегда обращаетъ на себя вниманіе. Каменный же метеоритъ въ полѣ, послѣ того какъ онъ подвергся

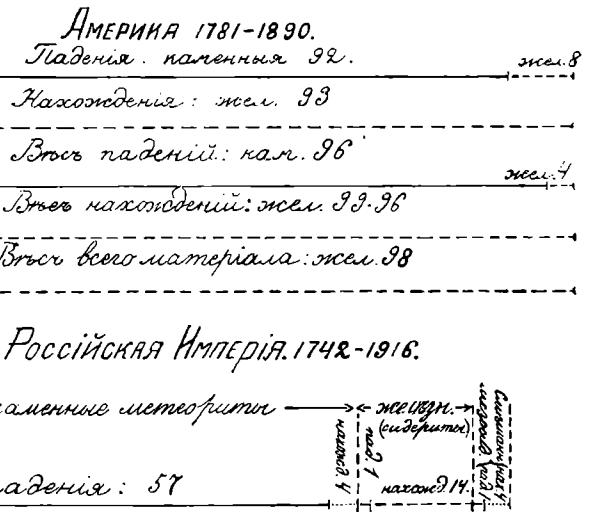


Рис. 4.

кромѣ того, онъ вмѣщаетъ въ себѣ всевозможныя климатическія зоны, отъ самыхъ влажныхъ до самыхъ сухихъ, заселенъ не-

равномѣрно, и молодая культура на немъ распределена неравномернo—все это условія, весьма выгодныя для сохраненія желѣзныхъ массъ. На рис. 4 для Америки даны относительныя числа: 1) паденій каменныхъ и желѣзныхъ метеоритовъ; 2) находокъ ихъ безъ данныхъ о паденіи; 3) вѣсовыхъ отношеній паденій и 4) находокъ, а также 5) всего наличнаго матеріала. Какъ по вѣсу, такъ и по числу единицъ,

деніи. Къ сожалѣнію, не представляется возможнымъ дать вѣсовыя отношенія отдѣльныхъ группъ. Распределеніе метеоритовъ по территоріи Имперіи видно на прилагаемой карточкѣ (рис. 5); находки желѣзныхъ массъ сосредоточены, главнымъ образомъ, въ Сибири.

Внѣшняя скульптура метеоритовъ имѣетъ обликъ чуждый для земныхъ породъ (ср. рис. 1). Поверхности ихъ покрыта плоскими,

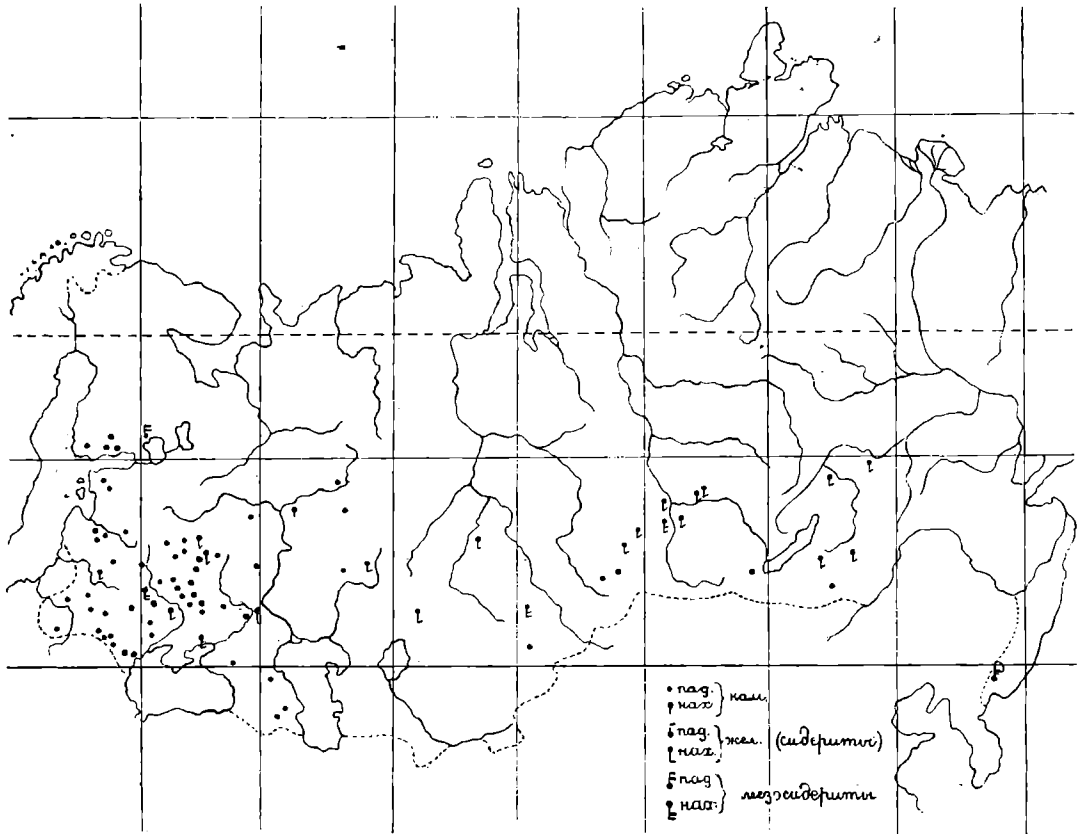


Рис. 5.

каменный матеріалъ паденій преобладаетъ надъ желѣзнымъ, но количество и общій (относительный) вѣсъ находокъ (безъ данныхъ о паденіи) даетъ намъ объясненіе тому странному факту, что въ крупнѣйшихъ минералогическихъ и геологическихъ собраніяхъ какъ бы преобладаютъ желѣзные метеориты, благодаря чему создается ложное представленіе о количественномъ распределеніи космическаго матеріала.

Внизу на томъ же рисункѣ графически изображено по группамъ распределеніе метеоритовъ, выпавшихъ въ предѣлахъ Россійской Имперіи. Даны какъ наблюдавшіяся паденія, такъ и находки безъ данныхъ о па-

округлыми углубленіями, отдѣленными другъ отъ друга отчетливою сѣтью рѣзкихъ реберъ. Кромѣ того, она покрыта тонкой черной или темной корой, имѣющей у желѣзныхъ метеоритовъ составъ магнитной окалины (магнитнаго желѣзняка), у каменныхъ—силикатнаго стекла. Эта скульптура и кора образовались при полетѣ черезъ атмосферу и представляютъ, слѣдовательно, результатъ ея воздѣйствія. Вступая со скоростью отъ 20 до 80 километровъ въ секунду въ нашу атмосферу, метеориты сжимаются предъ собой воздухъ и благодаря двойному дѣйствию тренія и давленія поверхность метеоритовъ сильно нагревается и частью плавит-



ся. Раньше плоскія углубленія рассматривали какъ результатъ дѣйствія на поверхность метеорита вихревыхъ движеній, которыя возникаютъ въ головной части его при дѣйствіи нагрѣтаго воздуха. Аналогію видѣли въ чунѣ, подвергшемся дѣйствію сильнаго динамитнаго взрыва. Теперь же склонны приписать этой скульптурѣ иной характеръ и рассматривать ее какъ оплавленный остатокъ характернаго для металловъ крючкова-таго излома; въ связи съ этимъ было предложено замѣнить прежнее названіе (пъезоглипты) названіемъ ремаглипты. Последнее объясненіе подкрѣпляется тѣмъ, что на

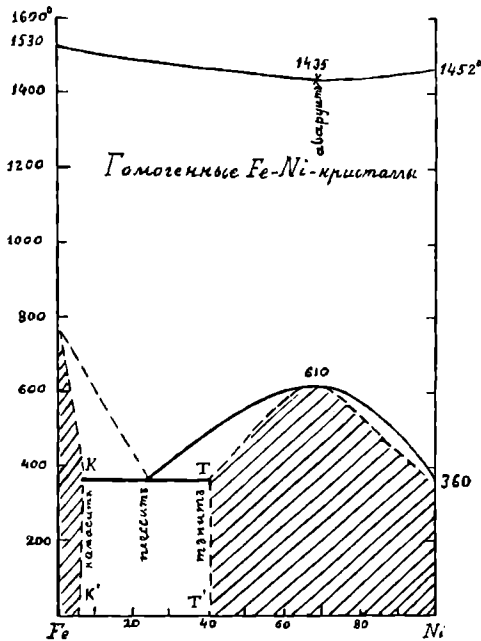


Рис. 6.

днѣ ремаглиптовъ кора обжига, о которой будетъ сказано ниже, имѣетъ наименьшую толщину, на ребрахъ же наибольшую; при дѣйствіи вихревыхъ движеній воздуха слѣдовало бы ждать какъ разъ обратнаго.

Для аналогичной скульптуры каменныхъ метеоритовъ даютъ такое же объясненіе, съ той только разницей, что въ этомъ случаѣ причину слѣдуетъ видѣть въ откалываніи (отъ неравномѣрнаго нагрѣванія?) мелкихъ кусковъ съ раковистымъ изломомъ; при этомъ поверхность излома, слегка оплаваясь, покрывается тонкой корой плавленія. Наиболѣе оплавленная головная часть метеорита, направленная во время полета впередъ, сравнительно гладкая.

Напомнимъ, что въ метеоритахъ не найдено химическихъ элементовъ, которые не были

бы извѣстны на землѣ. Въ желѣзныхъ метеоритахъ число слагающихъ его главнѣйшихъ элементовъ сравнительно невелико: Fe, Ni, Co, P, S, Cu, Cr, C, Cl, S; преобладаютъ Fe и Ni. Отличіемъ метеорнаго желѣза отъ земнаго (теллурическаго) обыкновенно считаютъ содержаніе въ первомъ замѣтнаго количества никкеля. Но открытіе минерала аварунта  $Ni_2Fe$  и находки теллурическаго желѣза отчасти болѣе бѣднаго никкелемъ, поколебало правильность этого праядника. Правда, что отъ технического сплава желѣза съ никкелемъ метеорное, желѣзо отличается структурой, однако, благодаря удачно поставленнымъ опытамъ послѣдняго времени, и это отличіе отчасти можетъ быть устранено.

Желѣзо и никкель при плавленіи смѣшиваются во всѣхъ пропорціяхъ. При охлажденіи выдѣляется мелко-зернистый агрегатъ, состоящій изъ однородныхъ кристалловъ, по составу соответствующихъ сплаву. Самая низкая точка или температура на кривой плавленія имѣетъ составъ 68% Ni и соответствуетъ минералу аварунту (рис. 6). При весьма медленномъ охлажденіи какъ чистаго желѣза, такъ и чистаго никкеля, при опредѣленныхъ температурахъ, такъ наз. точкахъ превращенія, въ твердомъ состояніи совершается переходъ одной модификаціи металла въ другую; при этомъ каждая изъ нихъ обладаетъ опредѣленными, отличающимися другъ отъ друга, физическими свойствами. Для желѣза извѣстны три (или четыре) модификаціи ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ), для никкеля—двѣ ( $\alpha$ ,  $\gamma$ ). Въ сплавахъ никкеля съ желѣзомъ устойчивыя при низкихъ температурахъ модификаціи, повидимому, не смѣшиваются во всѣхъ пропорціяхъ, а образуютъ опредѣленные соединенія, которыя могутъ существовать самостоятельно одно рядомъ съ другимъ. Благодаря сильному запаздыванію превращеній въ твердомъ состояніи и затрудненному вслѣдствіе этого переходу одной модификаціи въ другую, въ техническихъ сплавахъ желѣза съ никкелемъ, даже при медленномъ охлажденіи, сохраняются модификаціи устойчивыя при болѣе высокихъ температурахъ. Въ метеоритахъ же, на полированныхъ и вытравленныхъ поверхностяхъ, выступаютъ „фигуры Видманштеттена“,—структура, носящая характерныя признаки превращенія въ другую, болѣе устойчивую при низкихъ температурахъ, модификацію: а именно, выступаютъ различной ширины балки болѣе темнаго камасита, составъ котораго опредѣляется содержаніемъ 6.5% Ni; эти балки окаймлены тонкими полосками тѣнита, содержащаго около 40% Ni. Между перекре-

щивающейся сътью предыдущихъ составныхъ частей расположена мелко-зернистая смѣсь того и другого — плесситъ, который по структурѣ и составу близокъ къ такъ наз. эвтектикѣ; элементы структуры изъ камасита, тэнита и плессита обыкновенно имѣютъ одинаковую, общую ориентировку черезъ все недѣлимое метеорита, которое, слѣдовательно, образуетъ какъ бы одинъ сплошной кристаллъ. Изъ этихъ данныхъ видно, что при низкихъ температурахъ система Ni—Fe имѣетъ „пустой промежутокъ“ (отъ 6.5 % до 40% Ni), который отмѣченъ на рис. 6 (K T T'K') на основаніи аналогіи съ углеродистымъ желѣзомъ. Указанная точка превращенія опредѣлена болѣе точно экспериментальнымъ путемъ: продолжительнымъ нагрѣваніемъ (въ теченіе нѣсколькихъ дней) сплава, содержащаго 12% Ni, до температуры 360° можно получить продуктъ, который по структурѣ ничѣмъ не отличимъ отъ метеорнаго желѣза. Изъ діаграммы плавленія и превращенія (рис. 6) измѣненія структуры метеорнаго желѣза находятъ себѣ простое объясненіе. При содержаніи никкеля ниже 6.5% не должно образовываться „фигуръ Видманштеттена“; метеорное желѣзо должно быть болѣе или менѣе однороднымъ, сложенныхъ исключительно изъ камасита. Это—такъ наз. „гексаэдрическое“ или камаситовое метеорное желѣзо, со спайностью по кубу, проходящей черезъ всю массу метеорита. Примѣромъ такого состава и структуры можетъ служить Богуславскій метеоритъ, съ 5.26% Ni (при удѣльномъ вѣсѣ въ 7.860); очень близко къ нему стоитъ желѣзо, выпавшее около Браунау въ 1847 году, съ 5.21% Ni и съ удѣльнымъ вѣсомъ 7.852. Никакихъ „фигуръ Видманштеттена“ ни на томъ, ни на другомъ желѣзѣ не обнаружено, и оба они представляютъ недосыщенный никкелемъ камаситъ. При содержаніи въ метеорномъ желѣзѣ никкеля выше 6.5% камаситъ обособляется, между балками появляется плесситъ и выступаетъ октаэдрическая структура. По мѣрѣ увеличенія содержания никкеля ширина балокъ камасита убываетъ, количество плессита увеличивается, появляются ленты тэнита, значеніе которыхъ постепенно растетъ. При составѣ выше 40% никкеля опять слѣдуетъ ждать появленія плотнаго „тэнитоваго“ строенія и, далѣе, „тэнитоваго“ желѣза, недосыщеннаго желѣзомъ тэнита. Метеориты со столь высокимъ содержаніемъ никкеля съ достовѣрностью неизвѣстны.—Обратно, изъ ширины камаситовыхъ балокъ можно сдѣлать заключеніе о количественномъ содержаніи

въ метеорномъ желѣзѣ никкеля: ширина балокъ камасита болѣе 2.5 мм. указываетъ на содержаніе Ni ниже 7%, отъ 2.5 до 1.5 мм. 7.0—8.5% Ni, отъ 1.5 до 0.5 мм. 8.5—9.5% Ni, отъ 0.4 до 0.2 мм. 10—11.5% Ni, и т. д.

Какъ казалось, примѣненіе исключительно дедуктивныхъ методовъ изслѣдованія привело метеоритовѣдніе въ тупикъ; однако, первые же шаги индуктивной работы открыли въ этой области совершенно новые горизонты. Выше указанныя экспериментальныя изслѣдованія освѣтили условія образованія метеоритовъ. Они даютъ еще больше. На нѣкоторыхъ желѣзныхъ метеоритахъ наблюдается крупнозернистое строеніе, и въ каждомъ отдѣльномъ зернѣ камаситовыя балки имѣютъ самостоятельную ориентировку. „Фигуры Видманштеттена“ какъ бы расплываются, въ сторону плессита камаситъ очерченъ нерѣзко, около него появляются неправильно гребенчатыя формы тэнита. Такая зернистость въ различныхъ стадіяхъ развитія то проходитъ черезъ весь метеоритъ, то болѣе рѣзко приурочена въ видѣ тонкой оболочки (до 6 мм., рѣдко больше) къ наружной, окисленной корѣ его. Сравнительно давно уже было высказано предположеніе, что эта оболочка является продуктомъ измѣненія метеорита отъ нагрѣванія во время полета его черезъ атмосферу, и что сплошь зернистые метеориты (желѣзные) подвергались либо космическому, либо искусственному (со стороны человека) нагрѣванію. Экспериментальныя изслѣдованія доказали правильность этихъ взглядовъ. При температурѣ, превышающей 420°, метеорное желѣзо переходитъ въ другую модификацію, условія равновѣсія компонентовъ которой уже иныя: „пустой промежутокъ“ между сплавами, соответствующими камаситу и тэниту (поле плессита), повидимому, при этомъ уменьшается и смѣшиваемость металловъ увеличивается. Какъ всѣ превращенія въ твердомъ состояніи, превращеніе это обнаруживаетъ тѣсную зависимость отъ времени и температуры. Поэтому, измѣривъ толщину коры вторичнаго измѣненія на головной и спинной части метеорита и имѣя въ своемъ распоряженіи нѣкоторыя физическія константы (теплопроводность, удѣльный вѣсъ, массу) метеорнаго желѣза, можно сдѣлать обратныя заключенія о полетѣ черезъ атмосферу, о его продолжительности, о скорости поступательнаго движенія и т. д.

Полетъ черезъ атмосферу метеорита сопровождается весьма характерными свѣтовыми и звуковыми явленіями, возможно

точное опредѣленіе которыхъ, совмѣстно съ точной датой паденія, даетъ возможность намѣтить разрѣшеніе вопроса о происхожденіи метеорныхъ камней и желѣзныхъ массъ. Огненный слѣдъ, оставляемый метеоритомъ на небосклонѣ, достаточно хорошо извѣстенъ; онъ лучше всего виденъ ночью, такъ какъ образованъ раскаленными продуктами, возгоняемыми и отрываемыми съ поверхности метеорита. Въ ближайшихъ окрестностяхъ отъ мѣста паденія такой огневой полосы не видно, такъ какъ она, благодаря перспективному укороченію, дѣлается мало замѣтной; равнымъ образомъ, днемъ около самаго мѣста паденія никакого огневого явленія не наблюдается вслѣдствіе небольшой тучи возгоновъ, окружающихъ самый метеоритъ. На опредѣленной высотѣ надъ горизонтомъ огневое явленіе какъ бы потухаетъ, заволакиваясь тучей, изъ которой вертикально падаютъ слабо раскаленные, быстро потухающія тѣла—свидѣтели строенія межпланетарнаго, м. б. даже запланетнаго пространства. По длинѣ огневой полосы отъ мѣста появленія ея до мѣста исчезновенія, по продолжительности всего огневого явленія<sup>1)</sup> и по ориентировкѣ слѣда относительно странъ свѣта (ночью чрезвычайно важно отмѣтить созвѣздія, по которымъ двигался метеоритъ)—получаются сравнительно точные элементы орбиты вступленія метеорита въ атмосферу, а также и средняя скорость полета. При помощи послѣдней, зная массу упавшаго метеорита, можно опредѣлить высоту, на которой метеоритъ началъ свѣтиться. Цѣлый рядъ подобныхъ наблюденій съ всевозможныхъ разстояній и подъ разными направленіями достаточно точно опредѣляютъ линію полета метеорита черезъ атмосферу, а также его раціантъ.

При полетѣ черезъ атмосферу, благодаря сопротивленію воздуха, скорость метеорита постепенно уменьшается до опредѣленной точки, въ которой космическая скорость совершенно утрачивается, и метеоритъ продолжаетъ свой путь со скоростями свободнаго паденія. Эта точка называется точкой задержки. Высоту ея можно вычислить, на основаніи простыхъ формулъ баллистики, изъ массы упавшаго метеорита и изъ глубины образовавшейся на мѣстѣ паденія воронки, введя въ качествѣ константъ въ эту формулу нѣкоторое число (опытное), характеризующее сопротивленіе почвы. Высота

точки задержки зависитъ отъ первоначальной скорости вступленія метеорита въ атмосферу, а также отъ его массы. Поэтому слѣдовало бы ждать, что нѣкоторыя крупныя метеорныя массы достигаютъ земли съ остаткомъ космической скорости, свыше 1000 м. въ секунду. Простое вычисленіе показываетъ, что такой метеоритъ, обладая первоначальной скоростью въ предѣлахъ 16 и 72 километровъ, долженъ имѣть, при удѣльномъ вѣсѣ не менѣе 7, радиусъ въ 0.65 м. и вѣсъ въ 8050 килограммъ. Богуславскій же метеоритъ имѣетъ вѣсъ всего въ 257 килограммъ. Слѣдовательно, скорость паденія его на землю опредѣляется исключительно законами всемірнаго тяготѣнія и сопротивленія воздуха.

Изъ ряда звуковыхъ явленій, сопровождающихъ паденіе метеорита, слѣдуетъ отмѣтить такъ назыв. „взрывъ“, уподобляемый обыкновенно орудійнымъ выстрѣламъ или разрывамъ артиллерійскихъ снарядовъ. Сходство это—только внѣшнее, ибо метеориты не начинены взрывчатымъ веществомъ и разрывъ ихъ на части на воздухѣ, напр., отъ неравномѣрнаго нагрѣванія, не долженъ сопровождаться какими-либо особенно сильными звуковыми явленіями. Слѣдуетъ отмѣтить, что сопоставленіе изслѣдованій по аномальной скорости распространенія особаго типа звуковыхъ волнъ, образующихся при полетѣ артиллерійскихъ снарядовъ съ большой начальной скоростью, даетъ слѣдующее: при полетѣ черезъ атмосферу метеорита около головной части его образуется конической формы волна, вершиной обращенная въ сторону полета, основаніемъ же въ обратную сторону. Пока метеоритъ движется со скоростью бѣльшей скорости распространенія звука (330 м.), эту волну онъ съ аномальной скоростью увлекаетъ съ собой. Какъ только скорость полета понижается до величины меньшей нормальной скорости звука, аномальная звуковая волна окончательно отдѣляется отъ возбуждающаго ее тѣла и устремляется впередъ, производитъ на наблюдателя впечатлѣніе оглушительнаго взрыва. Иллюзія взрыва усугубляется тѣмъ, что эта волна отдѣляется отъ метеорита немного выше точки задержки, а въ послѣдней (при дневныхъ наблюденіяхъ) метеоритъ скрывается въ тучѣ со взоромъ наблюдателя. Наблюденія надъ величиной и очертаніями площади распространенія звуковыхъ впечатлѣній „взрыва“ даетъ косвенный вкладъ въ опредѣленіе направленія полета: звуковая волна, имѣя форму конуса, при наклонномъ къ землѣ положеніи линіи по-

<sup>1)</sup> Хорошій способъ опредѣленія продолжительности полета представляетъ отсчитываніе всегда имѣющагося подъ рукой собственнаго пульса.

лефа (= оси конуса), распространяется во всѣ стороны по очертаніямъ эллипса (косого сѣченія конуса), въ которомъ точка паденія расположена эксцентрично. Количество взрывовъ указываетъ на количество отдѣльныхъ метеорныхъ массъ, самостоятельно пересѣкающихъ атмосферу. — При паденіи Богуславскаго метеорита было слышно 2 выстрѣла, въ нѣкоторыхъ пунктахъ четыре; не выяснено, не представляетъ ли послѣднее игру эхо?

О температурѣ метеорита въ моментъ достиженія земной поверхности имѣются самыя разнорѣчивыя показанія. Характерны наблюденія при паденіи гексаэдрическаго желѣза около Браунау въ 1847 году. Упало два осколка, какъ и у Богуславки, но въсомъ въ 23 и 17 килограммъ. Большой изъ нихъ былъ извлеченъ съ глубины 1 метра на пашнѣ, и по показанію свидѣтелей въ теченіи 6 часовъ сохранилъ температуру настолько высокую, что нельзя было до него дотронуться. Другой осколокъ въ 17 килограммъ пробилъ соломенную крышу сарая и былъ найденъ нѣсколько дней спустя въ приставшей къ нему соломѣ; она нисколько не обуглилась. Богуславскій метеоритъ при паденіи поджалъ подъ себя куски высохшей дерновины; она нисколько не обуглилась и не измѣнилась. Насколько укоренилось убѣжденіе, что падающія съ неба тѣла раскалены, видно изъ показаній относительно метеорита Богуславки: мѣстные жители упорно утверждали, что выпала масса въ 8000 пудовъ, что она „лежитъ, огнемъ дышетъ, близко нельзя подойти“. Простое соображеніе показываетъ, что эти представленія неосновательны. Полетъ метеорита черезъ атмосферу настолько кратковремененъ, что нагрѣваніе можетъ быть только поверхностнымъ. Чѣмъ больше масса метеорита, тѣмъ кратковременнѣй его полетъ. Подсчеты показываютъ, что при средней начальной скорости (напр., въ 40 км.) желѣзный метеоритъ начинаетъ свѣтиться за 9 секундъ до достиженія земной поверхности, если его вѣсъ равняется 10 килограммамъ, послѣ 7 сек. онъ имѣетъ наиболѣе высокую температуру, а затѣмъ уже начинается его охлажденіе. Въ моментъ попаданія на землю, несмотря на хорошую теплопроводность, внутри его еще имѣется остатокъ космической температуры, близкой къ абсолютному нулю. Мелкія же массы желѣза могутъ обладать температурой повышенной, такъ какъ полетъ ихъ болѣе продолжительный, даже при одинаковой начальной скорости.

Изъ сопоставленія послѣднихъ чиселъ видно, насколько явленіе паденія кратко-

временно, и неожиданность появленія метеоритовъ вполне объясняетъ, почему наблюденія надъ паденіемъ столь отрывочны и неточны, и почему такъ трудно съ относительной точностью вычислить ихъ орбиту.

Признаніе въ метеоритѣ свидѣтеля состава внѣземныхъ, небесныхъ свѣтилъ невольно возбуждаетъ вопросъ о его происхожденіи. Откуда явился этотъ неожиданный гость? На этомъ вопросѣ затрагивается самая трудная и мало доступная глава метеоритовѣдѣнія, глава, имѣющая близкое отношеніе къ астрономіи. Сходство явленій падающихъ звѣздъ съ таковыми паденій метеоритовъ уже давно заставило ученыхъ связать эти два явленія въ одну общую группу. Скіапарелли въ началѣ семидесятыхъ годовъ прошлаго столѣтія далъ теорію падающихъ звѣздъ. По его вычисленіямъ метеоры движутся по орбитамъ, близкимъ къ эллипсамъ, съ направленіемъ движенія согласнымъ съ движеніемъ земли. Онъ доказываетъ, что метеоры, которые по своей массѣ сравнительно съ метеоритами незначительны, какъ бы насажены кольцомъ на орбитѣ, и что густота насажденія ихъ неравномѣрна; благодаря этому, при нѣкоторомъ запаздываніи узловыхъ точекъ, можно предвычислить періоды наиболѣе густого появленія падающихъ звѣздъ, имѣющихъ опредѣленный радіантъ. Метеоры эти — остатки разрушающихся кометъ, захваченныхъ нашей планетной системой. Позднѣе удалось установить тождественность орбитъ ряда кометъ съ орбитами наиболѣе извѣстныхъ потоковъ падающихъ звѣздъ. Леониды, имѣющіе радіантъ въ созвѣздіи льва, движутся по орбитѣ кометы 1862 III; персеиды (потокъ ноября 13—14)—по орбитѣ кометы 1866 I и т. д. Такихъ потоковъ различной густоты, съ различнымъ радіантомъ, извѣстно до 400, но совпаденіе ихъ орбитъ съ орбитами кометъ доказаны лишь для совсѣмъ незначительнаго числа (ноября 27—комета Біэла, апрѣля 20—комета 1861 I и др.). Непонятно лишь то, что главнѣйшіе потоки метеоровъ извѣстны уже 600—900 лѣтъ, кометы же, изъ которыхъ они якобы образовались, открыты сравнительно недавно. По сложившимся убѣжденіямъ, метеориты—болѣе крупныя частицы этихъ потоковъ, увлекаемыя на землю и не успѣвшія сгорѣть въ атмосферѣ, благодаря значительной массѣ. Однако, противъ этого предположенія приходится привести рядъ соображеній.

При провѣркѣ статистики паденій метеоритовъ оказалось, что наибольшее число паденій отмѣчено для того времени года, когда наблюдается наименьшее количество

падающихъ звѣздъ. Радіанты метеоритовъ, насколько они могли быть вычислены, большей частью не совпадаютъ съ радіантами падающихъ звѣздъ. Скорость поступления въ нашу атмосферу метеоритовъ значительно больше скорости падающихъ звѣздъ и не вяжется съ представленіемъ о скорости эллиптическихъ орбитъ, для которыхъ принята скорость  $=\sqrt{2}$  (скорость движенія земли  $=1$ ). Метеориты движутся по гиперболамъ или параболамъ, слѣдовательно происхождение ихъ слѣдуетъ искать въ пространствѣ внѣ солнечной системы. Иногда они движутся по обратнымъ орбитамъ (напр. Станнеръ 1808); противъ обратныхъ орбитъ возражали, что свидѣтели (случайные) паденія могли перепутать западъ съ востокомъ, но провѣрки на мѣстѣ отдѣльныхъ, независимыхъ другъ отъ друга свидѣтельскихъ показаній обнаружили несостоятельность возраженій.

Изъ этого краткаго сопоставленія видно, насколько вопросъ о происхожденіи метеоритовъ еще мало освѣщенъ и насколько онъ нуждается въ дополнительныхъ, хотя бы и случайныхъ данныхъ. Но онъ б. м. не безнадеженъ, какъ видно изъ слѣдующаго примѣра: рѣдкая группа каменныхъ метеоритовъ-эвритовъ представлена всего тремя тождественными по составу и структурѣ паденіями: Stännern мая 22. 1808, Juvenäs юня 15. 1821 и Peramiho окт. 24. 1899, и двумя весьма близкими къ нимъ: Jonzac юня 13. 1819 и Petersburg авг. 5. 1855. Случайно для нихъ подробности паденія хорошо извѣстны, и на основаніи данныхъ четырехъ старшихъ изъ нихъ, сравнивая ихъ радіанты и узловыя точки, въ 1898 году извѣстный метеоритовѣдъ высказался, что слѣдующее паденіе такого же камня должно состояться въ концѣ октября 1899.

24 октября 1899 года выпалъ камень Peramiho. Сложное провѣрочное вычисленіе орбитъ этихъ пяти метеоритовъ хотя и дало отрицательный отвѣтъ на вопросъ о тождественности ихъ, но не отрицало возможности, что внѣ солнечной системы эти осколки странствовали по общей орбитѣ, и оставляло открытымъ вопросъ о происхожденіи изъ одной и той же части пространства. Приложеніе теоріи вѣроятностей должно показать, насколько такое совпаденіе, при 4500 паденій въ годъ, является случайнымъ.

„Богуславскій“ метеоритъ выпалъ въ 11 ч. 47 мин. мѣстнаго (Харбинскаго) времени, въ  $5\frac{1}{2}$  верстахъ къ сѣверу отъ селенія Богуславки, Приморской области. Метеоритъ состоитъ изъ двухъ осколковъ, вѣсомъ въ 12 пудовъ 5 фунтовъ и 3 пуда 22 фунта, упавшихъ въ разстояніи 1 версты другъ отъ друга. Большой изъ нихъ зарылся въ песчаный грунтъ на 130 см., меньшій въ глинистый на 200 см. Оба осколка были извлечены изъ почвы 8 октября. Паденіе сопровождалось описанными выше звуковыми и свѣтовыми явленіями, при безоблачномъ небѣ и тихой погодѣ.

Изъ числа извѣстныхъ желѣзныхъ паденій (9—11) Богуславскій метеоритъ является самымъ большимъ, оставляя далеко позади себя какъ Граджину (1751, мая 26—48 килограммъ въ 2-хъ осколкахъ, „октаэдрич. желѣзо“), такъ и Браунау (1847, юля 14—40 килограммъ въ 2-хъ осколкахъ, „гексаэдрич. желѣзо“).

Богуславскій метеоритъ хранится въ Геологическомъ и Минералогическомъ Музеѣ Императорской Академіи Наукъ въ Петроградѣ и въ настоящее время приступлено къ его изслѣдованію.

## И. П. Бородинъ.

Президентъ Русскаго Ботаническаго Общества.

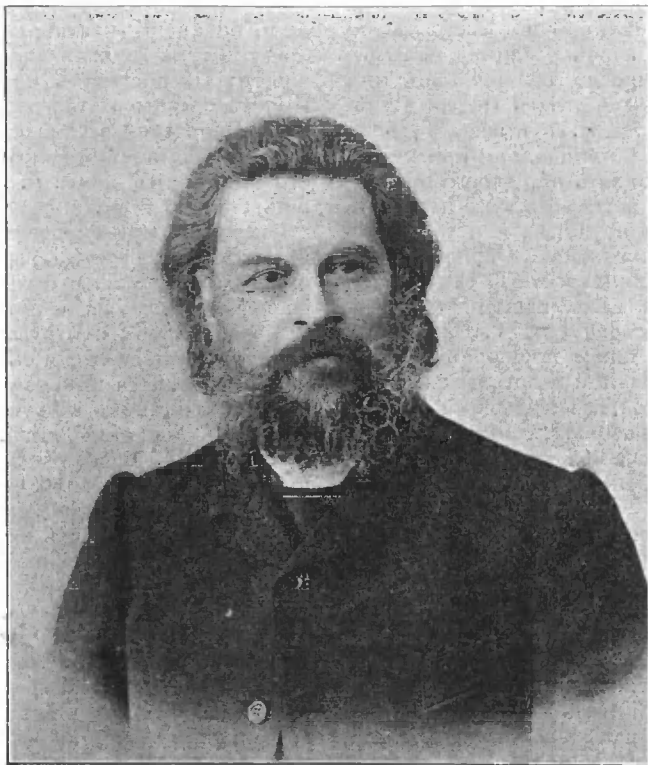
Прив.-доц. В. Л. Комарова.

Въ 1914 году русскіе ботаники возбудили вопросъ о необходимости центрального научнаго органа, могущаго объединить на своихъ страницахъ статьи, разбросанныя въ настоящее время по десяткамъ русскихъ и заграничныхъ журналовъ и потому трудно доступныя для пользованія. Возникъ вопросъ и объ обществѣ, которое могло бы издавать подобный журналъ.

Со всѣми научными и дѣловыми вопросами большинство русскихъ ботаниковъ привыкло обращаться къ академику Ивану Парфеніевичу Бородину, какъ къ лицу одновременно и въ высокой степени компетентному, и чрезвычайно отзывчивому на всякое благое начинаніе. Такъ было и на этотъ разъ. Неудивительно, что и всѣ хлопоты по организаціи общества и жур-

нала при немъ пали главнымъ образомъ на долю Ивана Парфеніевича, и еще менѣе удивительно поэтому, что члены-учредители Русскаго Ботаническаго Общества на съѣздѣ представителей русскихъ учреждений 20—21 декабря 1915 г. единогласно избрали И. П. Бородину председателемъ временнаго бюро, а первое чрезвычайное собраніе новаго общества 17 дек. 1916 г. въ Москвѣ также единогласно избрало его первымъ своимъ Президентомъ.

Русское Всероссийское Ботаническое Общество объединяетъ всѣхъ русскихъ ботаниковъ, разсѣянныхъ по большимъ и малымъ центрамъ русскаго просвѣщенія, всѣ они благодаря Обществу могутъ находить моральную поддержку въ своихъ трудахъ и работахъ: наоборотъ, всѣ ранѣе существовавшія общества, гдѣ русскіе ботаники могли объединиться, были чисто мѣстными и потому малочисленными и слабыми. Новое общество — большая культурная сила и вопросъ о томъ, кто именно является его руководителемъ, вопросъ большой научной и общественной важности.



И. П. Бородинъ.

Иванъ Парфеніевичъ Бородинъ родился 18-го января 1847 г., въ Лейбъ-гвардіи Драгунскомъ штабѣ на лѣвомъ берегу р. Волхова близъ Новгорода, гдѣ отецъ его, происходившій изъ дворянъ Екатеринославской губерніи, служилъ офицеромъ. Очень рано, въ возрастѣ всего 4-хъ лѣтъ, лишился Иванъ Парфеніевичъ отца, и воспитанъ былъ матерью, урожденной Лыкошиной, дочерью директора Новгородской гимназіи. Единственный братъ И. П., бывший моложе его (нынѣ уже покойный), Александръ, избралъ карьеру инженера путей сообщенія, и былъ впоследствии управляющимъ Юго-западными желѣзными дорогами, самъ же онъ окончилъ физико-математическій факультетъ Петроградскаго университета и сразу остановилъ свое вниманіе на ботаникѣ. Первые свои работы И. П. началъ подъ руководствомъ А. С. Фаминцына, нынѣ старѣй-

шаго изъ русскихъ ботаниковъ, тогда впервые формировавшего кафедру физиологии растений при Петроградскомъ университетѣ. Трогательная дружба, завязавшаяся въ то время между обоими, учителемъ и ученикомъ, красною нитью проходитъ черезъ всю ихъ долгую жизнь и до сего дня.

Въ 1869 г. скончался С. П. Карельщикова, бывший преподавателемъ ботаники въ С.-Петербургскомъ Земледѣльческомъ Институтѣ, и И. П. Бородинъ заступилъ его мѣсто. Академикъ М. С. Воронинъ рассказывалъ мнѣ однажды, что на занятіе этой кафедры былъ назначенъ конкурсъ, и профессора Института долго совѣщались, кому изъ кандидатовъ, заявившихъ свое желаніе въ немъ участвовать, отдать предпочтеніе. Засѣданіе кончилось тѣмъ, что вопросъ оказался спорнымъ и рѣшить его сразу не удалось. Уходя домой профессора случайно проходили мимо аудиторіи, гдѣ временно приглашенный въ помощь больному С. П. Карельщикову молодой Бородинъ давалъ объясненія студентамъ. Услыхавъ его прекрасную, образную и ясную рѣчь, они переглянулись и вернулись обратно. Засѣданіе было продолжено и

курсъ порученъ Ивану Парфеніевичу, не участвовавшему первоначально въ конкурсѣ.

Въ 1876 году И. П. защитилъ при С.-Петербургскомъ Университетѣ диссертацию на степень магистра Ботаники, представивъ работу подъ заглавіемъ: „Физиологическія изслѣдованія надъ дыханіемъ листоносныхъ побѣговъ“. Въ 1877 г. Земледѣльческой Институтъ былъ преобразованъ въ С. П. Б. Лѣсной Институтъ, преподавателемъ, а съ 1880 г. профессоромъ котораго И. П. оставался до 1904-го г. Въ 1886 г. Новороссійскій Университетъ присудилъ ему степень доктора ботаники *honoris causa*, за совокупность его выдающихся научныхъ трудовъ. Съ 1878 до 1880 г. И. П. былъ профессоромъ Военно-Медицинской Академіи, а съ 1893 по 1899 г. профессоромъ преобразованной изъ нея Военно-

медицинской Академіи. Временно онъ читалъ также курсъ анатоміи и физиологіи растеній и въ Петроградскомъ Университетѣ. Большой популяризаторскій даръ, ясное и красивое изложеніе, глубокая убѣжденность дѣлали лекціи И. П. очень прелекательными, заинтересовывали и дали лектору не мало учениковъ и послѣдователей въ наиболѣе трудныхъ отдѣлахъ науки.

Какъ профессоръ лѣснаго Института И. П. впервые (вообще для нашихъ высшихъ учебныхъ заведеній) ввелъ въ систему преподаванія правильныя практическія занятія и весенній экскурсіи. Первые годы у него даже не было ассистента, и всю не легкую работу по этимъ занятіямъ онъ велъ единолично. Всего лѣсничихъ, проходившихъ курсъ ботаники подъ руководствомъ И. П. было до 2000 человекъ; мнѣ приходилось въ разныхъ углахъ Россіи встрѣчать бывшихъ учениковъ И. П., и всегда, узнавъ во мнѣ петроградца и ботаника, они неизмѣнно принимались спрашивать про своего профессора; видно было что воспоминаніе о немъ имъ дорого, и что не мало научныхъ и моральныхъ цѣнностей онъ вложилъ своею временемъ въ ихъ молодыя души. Въ Университетѣ, гдѣ занятія по анатоміи растеній велъ, бывшій тогда лаборантомъ по этой кафедрѣ, С. Г. Навашинъ, Иванъ Парфеніевичъ также посѣщалъ насъ на занятіяхъ и съ трогательной заботливостью слѣдилъ за нашей работой, то показывая какъ держать бритву или пользоваться микрометрическимъ винтомъ микроскопа, то объясняя непонятныя для насъ особенности того или другого препарата.

Кромѣ лекцій запомнились и отдѣльныя выступленія И. П. по различнымъ случаямъ студенческой жизни. Авторъ этихъ строкъ первый разъ слышалъ И. П. Бородина на вечеринкѣ 8-го февраля 1891 г. (годовщина Петроградскаго Унив.), когда на повторныя просьбы студенческой толпы произнести рѣчь И. П. обычнымъ своимъ яснымъ и звучнымъ голосомъ сказалъ: „есть русская пословица: слово серебро, а молчаніе золото, дважды въ недѣлю въ теченіе всей зимы я говорю, а Вы слушаете, т.-е. Вы представляете собою золото, а я только серебро, позволяйте же хоть теперь мнѣ Вашему гостю стать на минуту золотомъ и самому послушать, что Вы будете говорить“. Несмотря на всю краткость рѣчи мнѣ она показалась очень значительной, и я долго думалъ надъ тѣмъ, какое внутреннее содержаніе въ ней скрыто. Читалъ И. П. лекціи также и на женскихъ медицинскихъ курсахъ и на высшихъ женскихъ курсахъ (Бестужевскихъ), неизмѣнно привлекая въ свою аудиторию ясностью и красотой изложенія.

Въ своихъ университетскихъ лекціяхъ И. П. преимущественно развивалъ въ своихъ слушателяхъ привычку внимательно и осторожно относиться къ фактамъ и скептицизму по отношенію къ теоріямъ. Лучшее совершенно отказаться отъ попытки объяснить то или другое явленіе, чѣмъ скоропалительнымъ, черезъ-чуръ простымъ объясненіемъ сложныхъ явленій при-

роды надолго закрыть путь къ истинному пониманію ихъ сущности.

Въ 1896 году при дѣятельной поддержкѣ М. С. Воронина Иванъ Парфеніевичъ основалъ на берегу озера Бологое (Валдайскій уѣздъ Новгородской губерніи) прѣсноводную биологическую станцію, проработавшую на этомъ мѣстѣ цѣлыхъ 10 лѣтнихъ періодовъ, а въ 1908 году перенесенную на озеро Селигеръ, гдѣ она плодотворно функционируетъ по настоящее время. И. П. принялъ на себя значительную часть матеріальной стороны этого дѣла, пожертвовалъ Станціи свою выдающуюся ботаническую библиотечку, администрировалъ общій строй работъ ея и, наконецъ издалъ на свои личныя средства три тома Трудовъ Станціи. Устраивая Станцію И. П. поставилъ ее въ рядъ учреждений Императорскаго Петроградскаго Общества Естествоиспытателей, а Общество на засѣданіи 7 апрѣля 1902 г. постановило по предложенію своего президента проф. А. А. Иностранцева назвать станцію Бородинскою.

Интересно мотивировалъ И. П. передачу Станціи своей библиотечки: „Ужъ разъ станція Бородинская, то гдѣ же и быть книгамъ Бородина, какъ не здѣсь! Да и не хочется мнѣ, чтобы пріобрѣтавшіяся на трудовые деньги еще во времена студенчества и съ юношескою жаждою прочитывавшіяся сокровища попали когда-нибудь за безцѣнокъ въ руки букиниста, который взглянетъ на нихъ лишь съ меркантильной точки зрѣнія. Если суждено Бородинской станціи пережить Бородина, если суждено ей устроиться гдѣ-либо окончательно, осѣсть прочно, то, конечно, это будетъ не столица съ ея общедоступными книгохранилищами, а какое-либо сравнительно глухое мѣсто, гдѣ книга вообще составляетъ относительную рѣдкость“.

Въ настоящее время число рабочихъ мѣстъ на станціи доведено до 8. Всѣ они каждое лѣто заняты. Въ мирномъ симбіозѣ ботаники и зоологи работаютъ здѣсь надъ спеціальными темами, изучая составъ мѣстной флоры и фауны, или отдаваясь темамъ по исторіи развитія, по сравнительной анатоміи или біологіи какого-нибудь интереснаго организма. Кромѣ уже сложившихся молодыхъ ученыхъ мы встрѣтимъ здѣсь и студентовъ и слушательницъ высшихъ курсовъ. Кромѣ петроградцевъ перебивали на станціи и москвичи и харьковичи и всѣ увезли и пріятныя о ней воспоминанія и цѣнные научныя труды.

Учрежденіе этой станціи, хотя и принадлежащей Обществу Естествоиспытателей, но обязанной своимъ существованіемъ И. П., имъ управляемой (завѣдывающей станціей) выборное лицо, но выбирается неизмѣнно И. П.) и направляемой, является крупнымъ вкладомъ въ нашу научную жизнь и сильно подвинуло впередъ изученіе растительнаго и животнаго міра нашихъ озеръ, имѣющихъ для сѣвера Россіи такое огромное значеніе.

Другимъ научно-общественнымъ дѣломъ И. П. является его работа въ отдѣленіи ботаники



Петроградскаго Общества Естествоиспытателей. Уже въ первомъ засѣданіи этого Отдѣленія 12 января 1869 г. И. П. Бородинъ сдѣлалъ выдающееся сообщеніе „о вліяніи свѣта на распределение зеренъ хлорофилла въ зеленыхъ частяхъ сѣменныхъ растений“, впервые установивъ фактъ передвиженія зеленыхъ пластинокъ подъ вліяніемъ свѣта. Съ 1881 г. по 1887 онъ былъ редакторомъ общаго изданія всѣхъ трехъ Отдѣленій Общества—„Труды С. П. Б. Общ. Естеств.“ (имъ были изданы томы 12—18), а съ 1888 г., когда изданіе было раздѣлено на три серіи (Ботаника, Зоологія, Геологія),—редакторомъ тѣхъ же Трудовъ по Отдѣленію Ботаники (годы 1888—1904). Съ 1902 г. онъ ежегодно избирается Предсѣдателемъ Отдѣленія и съ неослабѣвающимъ вниманіемъ относится ко всѣмъ нуждамъ Отдѣленія. Памятна первая рѣчь, сказанная И. П. по случаю его избранія: „Въ мусульманскомъ мірѣ, — сказалъ онъ — существуетъ прекрасный обычай, входя въ храмъ, оставлять за порогомъ обувь, чтобы не нарушить чистоту святыни. Здѣсь также храмъ, храмъ науки, и намъ входя въ него, слѣдуетъ также оставлять за порогомъ всякіе личные счеты и личные наши интересы, и съ чистымъ сердцемъ служить нашей святыни“.

Былъ также И. П. и дѣятельнымъ участникомъ едва ли не всѣхъ бывшихъ въ Россіи Съѣздовъ Естествоиспытателей и врачей съ 28 декабря 1868 г., день открытія Перваго съѣзда.

Въ 1902 г. И. П. былъ избранъ ординарнымъ академикомъ Императорской Академіи Наукъ и директоромъ ея Ботаническаго Музея. Два раза за это сравнительно-короткое время И. П. провель расширеніе штатовъ, доведя общее число ботаниковъ до 6 (съ 1), и значительно реорганизовавъ это основное учрежденіе, посвященное изученію флоры Россіи. Можно смѣло сказать, что при И. П. академической Музей ожилъ и изъ складочнаго мѣста для храненія принадлежащихъ Академіи Наукъ ботаническихъ коллекцій превратился въ живую научную лабораторію по вопросамъ флористики и систематики растений, какъ цвѣтковыхъ, такъ и споровыхъ. Унаслѣдовавъ отъ предшественника своего С. И. Коржинскаго порученіе издавать Флору Россійской Имперіи, И. П. началъ съ организаціи совѣщанія по вопросу объ общемъ планѣ изданія. На этомъ совѣщаніи и было рѣшено начать изданіе „Флоры Сибири“, т. к. изданіе обшей „Флоры Россіи“ было признано слишкомъ громоздкимъ и неудобнымъ для пользованія, да и не рациональнымъ научно, т. к. различныя части Россійской Имперіи изслѣдованы крайне неравномѣрно, и потому самая обработка ихъ флоры требуетъ не одинаковой детальности.

Въ 1902 г. И. П. совершилъ большую поѣздку въ Сибирь для личнаго ознакомленія съ ея флорой. Избравъ опорнымъ пунктомъ городъ Иркутскъ, онъ обслѣдовалъ его окрестности, ѣздилъ по Якутскому тракту до Ординскаго озера, затѣмъ по Кругобайкальскому тракту до

природа, февраль 1917 г.

ст. Слюдянки, откуда поднялся на гольцы Хамарь-Дабана и вышелъ на Кяхтинскій трактъ; наконецъ, по Тункинскому тракту отъ береговъ Байкала до Ниловой пустыни, при чемъ поднимался и на трудно доступные Тункинскіе гольцы. По возвращеніи И. П. дѣятельно принялся за подготовительныя работы къ широко задуманной „Флорѣ Сибири“; работы эти состояли въ выясненіи уже имѣющихся гербаріевъ и литературныхъ данныхъ, въ веденіи карточныхъ каталоговъ, въ сношеніяхъ съ Областными Музеями Сибири, въ выясненіи маршрутовъ путешественниковъ и коллекторовъ и пр. Часть этой работы И. П. опубликовалъ въ 1908 г. въ книгѣ „Коллекторы и коллекціи по флорѣ Сибири“, а въ 1913 г. появились и первые выпуски самой флоры, написанные постояннымъ сотрудникомъ Ивана Парфеніевича Н. А. Бушемъ.

Попутно И. П. провель и другое важное мѣропріятіе—изданіе „Трудовъ Ботаническаго Музея“, начавшихъ выходить подъ его редакціей въ 1902 году и дошедшихъ теперь уже до 16-го тома. Въ то время какъ „Флора Сибири“ представляетъ собою критическую переработку всего имѣющагося въ распоряженіи науки матеріала, „Труды“ даютъ приютъ оригинальнымъ сравнительно небольшимъ работамъ по флорѣ и ботанической географіи Россіи, а также различнымъ работамъ, связаннымъ съ изданіемъ „Флоры Сибири“, но прямо въ нее не входящимъ.

Еще въ 1893 г. И. П., уже бывший тогда однимъ изъ наиболее уважаемыхъ и заслуженныхъ ботаниковъ Петрограда, принялъ живое участіе въ кружкѣ молодежи, извѣстномъ въ то время „подъ названіемъ кружка „Маленькихъ Ботаниковъ“; онъ долго поддерживалъ эту организацію, отдававшую свои засѣданія преимущественно реферированію и обсужденію новыхъ ботаническихъ работъ и несомнѣнно приносившую своимъ молодымъ сочленамъ большую пользу. Въ періодъ 1902—1905 гг. кружокъ подъ непрерывнымъ предсѣдательствомъ И. П. собирался въ Музеѣ Академіи.

Путешествіе въ Сибирь сблизило И. П. и съ Императорскимъ Русскимъ Географическимъ Обществомъ, гдѣ онъ вскорѣ занялъ выдающееся положеніе, ставъ во главѣ комиссіи по охранѣ памятниковъ природы. Вопросъ—чрезвычайно важный для нашей родины, столь быстро теряющей свои лѣса, степи и пр. подъ неудержимымъ натискомъ быстро развивающейся, притомъ съ значительнымъ хищническимъ отѣтнкомъ, хозяйственной и промышленной дѣятельности.

Въ 1915—16 гг. И. П. становится въ главѣ работы по организаціи Русскаго Ботаническаго Общества, цѣль котораго объединить ботаниковъ всей Россіи. На первомъ съѣздѣ учредителей этого Общества въ началѣ января 1916 г. онъ былъ избранъ предсѣдателемъ Временнаго Бюро, провель одобренный съѣздомъ уставъ новаго общества и подготовилъ второй съѣздъ въ Москвѣ на 16—19 декабря 1916 г. Кромѣ того, на И. П. пала и главная работа по ре-

дактированію и изданію органа Общества, получившаго заглавіе — „Русскій Ботанической Журналъ“, а въ качествѣ направляющей идеи — объединеніе и обслуживаніе русскихъ ботаниковъ, какъ путемъ помѣщенія оригинальныхъ статей, такъ и путемъ помѣщенія обзоровъ и рефератовъ, съ самымъ рѣшительнымъ господствомъ русскаго языка.

1917 годъ является для Ивана Парфеніевича юбилейнымъ годомъ, такъ какъ совпадаетъ съ пятидесятилѣтіемъ его научно-литературной дѣятельности, ибо 20 июня 1867 г. появилась въ печати первая его работа, посвященная крахмалу въ вѣтвяхъ березы. Литературная дѣятельность И. П. раздѣляется на специально-научную и популяризаторскую. Общее число работъ превышаетъ сто. Въ специальныхъ своихъ работахъ И. П. былъ чуждъ торопливости; онъ подолгу вынашивалъ и отдѣлывалъ свои работы, какъ въ экспериментальной ихъ стадіи, такъ и въ литературной, почему онѣ и выходили всегда изъ-подъ пера его не только выдающимися по содержанію, но и отличающимися поразительной краткостью и ясностью изложенія. Нерѣдко высказывается мнѣніе будто языкъ въ научныхъ работахъ не имѣетъ значенія, все равно на какомъ языкѣ излагать свои изслѣдованія, все равно какого качества этотъ языкъ, важно—лишь, какія сдѣланы открытія, какіе факты и обобщенія приводятся. По-моему, нельзя соглашаться съ этимъ; только у того народа будутъ свои оригинальные изслѣдователи, свои научныя школы, у котораго вырабатывается свой научный языкъ и связанный съ нимъ навѣкъ научнаго мышленія. Безъ языка нѣтъ отвлеченной мысли, и нельзя мыслить на чужомъ языкѣ, нельзя мыслить и на своемъ, но неразработаннымъ, неправильномъ, сукснномъ языкѣ. И вотъ огромная заслуга И. П. въ томъ, что онъ не мало потрудился надъ языкомъ своихъ научныхъ работъ и показалъ намъ, какимъ прекраснымъ, образнымъ, сильнымъ и яснымъ языкомъ можно излагать специальные научныя изслѣдованія, какъ бы далеки они ни были отъ обыденной жизни.

Важнѣйшими темами изслѣдованія для И. П. были: отложеніе вторичнаго крахмала въ древесинѣ нашихъ деревьевъ, вліяніе свѣта на распределеніе хлорофильныхъ зеренъ въ живыхъ клѣткахъ, дыханіе растений, кристаллическій хлорофиллъ, аспарагинъ, гесперидинъ, эпидермины, распространеніе кристалловъ въ листьяхъ растений, распределеніе устьищъ на листьяхъ плауна и др. Всю научную дѣятельность И. П. можно раздѣлить на три періода: первый—когда онъ занимался преимущественно дыханіемъ растений; второй—посвященный изученію различныхъ кристаллическихъ отложеній въ клѣткахъ растений, и третій—когда симпатіи автора стали все болѣе склоняться въ сторону изученія флоры Россіи (Новгородская губ. и Сибирь).

Едва ли не самой большой работой И. П. является его магистерская диссертация: Физиологическія изслѣдованія надъ дыханіемъ листо-

носныхъ побѣговъ (Труды Спб. Общ. Естеств., т. 7, 1876 г., стр. 1—114, съ 3-мя табл. кривыхъ). Опредѣляя энергію дыханія у побѣговъ, находившихся въ темнотѣ, И. П. убѣдился въ томъ, что она все время ослабѣваетъ. Достаточно, однако, выставить приборъ на свѣтъ и поставить одновременно заключенному въ немъ растенію порцію углекислоты, чтобы энергія дыханія снова повысилась и при томъ до величины, значительно превосходящей даже первоначальную энергію. Усиленіе это вызывалось только слабѣе преломляющимися (красными и пр.) лучами спектра, откуда легко вывести, что энергія дыханія слабѣетъ въ темнотѣ, вслѣдствіе уменьшенія количества крахмала, и повышается на свѣтѣ, вслѣдствіе образованія новаго количества этого вещества; слѣдовательно при прочих равныхъ условіяхъ, энергія дыханія опредѣляется количествомъ углеводовъ, или чтобы выразиться точнѣе, количествомъ заключеннаго въ вѣтви безазотистаго пластическаго матеріала; послѣднее выраженіе точнѣе въ томъ отношеніи, что количество целлюлозы (клетчатки), представляющей, такъ сказать, мертвый углеводъ, безъ сомнѣнія, не можетъ оказывать замѣтнаго вліянія на энергію дыханія, а кромѣ того у нѣкоторыхъ растеній непосредственнымъ продуктомъ ассимиляціи является не крахмалъ, а жиръ. Приписывать усиленіе дыханія, вызываемое освѣщеніемъ вѣтви, новообразованію бѣлковыхъ веществъ нѣтъ никакой возможности.

До этой работы предполагалось, что энергія дыханія опредѣляется общимъ вѣсомъ сухого вещества дышащаго отрѣзка растенія, и то, что она зависитъ только отъ углеводовъ, было открытиемъ.

Въ другой своей работѣ И. П. выяснилъ чрезвычайно широкое распространеніе въ живыхъ тканяхъ растеній аспарагина, являющагося едва ли не главнѣйшимъ продуктомъ распада бѣлковъ въ процессѣ дыханія. При культурѣ частей растенія въ темнотѣ аспарагинъ накопляется въ значительныхъ количествахъ, но снова исчезаетъ, если перенести растеніе на свѣтъ. Происходить это потому, что вновь образовавшееся на свѣту углеводы даютъ аспарагину возможность переработаться въ бѣлокъ: при дыханіи въ темнотѣ углеводы распадаются далѣе съ образованіемъ углекислоты и воды, аспарагинъ же освобождается, чтобы черезъ нѣсколько времени снова стать матеріаломъ для образованія бѣлка. Растеніе легко разстаетъ съ углеводами, которые легко ему достаются, благодаря весьма интенсивному процессу ассимиляціи, но сберегаетъ азотистыя соединенія (аспарагинъ), въ которыхъ постоянно испытывается недостатокъ.

Такъ же блестяще владѣя перомъ, какъ и словомъ, И. П. не мало потрудился и на поприщѣ популяризаціи знанія. Его „Краткій учебникъ ботаники“, первое изданіе котораго вышло въ 1888 г., а послѣднее, 10-ое, въ 1911 г., справедливо считается лучшимъ изъ произведеній этого рода. „Курсъ анатоміи растеній“ (1-ое изд.

1888 г., 4-ое въ 1910 г.), основное пособие для всѣхъ, изучающихъ анатомію растений, имѣлъ большое значеніе въ развитіи русской ботанической науки. Онъ знакомитъ не только съ современнымъ состояніемъ нашихъ свѣдѣній о клеткѣ и тканяхъ, но и съ литературой предмета, и прокладываетъ пути къ дальнѣйшему его изученію. „Краткій очеркъ микологии“ (1897)—единственное на русскомъ языкѣ ясное и полное изложеніе курса грибовъ. Во многомъ наука ушла впередъ, выяснены такіе коренные вопросы, какъ половое размноженіе сумчатыхъ грибовъ, образованіе у нихъ аскогенныхъ нитей, диплоидное поколѣніе у ржавчинниковъ, явленія каріогамии и пр., и все-таки для первоначальнаго знакомства съ микологіей книга Бородина незамѣнима. Далѣе идетъ „Процессъ оплодотворенія въ царствѣ растений“ (1-ое изд. 1888, 2-ое 1896), гдѣ дана великолѣпная картина послѣдовательнаго усложненія процессовъ развитія у водорослей, мховъ, папоротниковъ и сѣменныхъ растений, написанная чрезвычайно живо и увлекательно. Къ сожалѣнію, всѣ эти книги стали въ настоящее время библиографическою рѣдкостью и настоятельно требуютъ переизданія. Очень красивой и увлекательной по изложенію книгой являются „Новѣйшіе успѣхи

ботаники, 1877—1879“ (Спб. 1880); получи она соответствующее продолженіе, книга эта, конечно, сдѣлалась бы необходимой настольной книгой каждаго ботаника. вмѣстѣ съ тѣмъ она лучшее свидѣтельство того, съ какимъ неослабнымъ вниманіемъ слѣдить И. П. за міровой ботанической литературой и какъ ясно умѣетъ онъ резюмировать прочитанное. Одно время И. П. сотрудничалъ также въ журналѣ „Міръ Божій“ и далъ намъ цѣлый рядъ интересныхъ по мысли статей („Протоплазма и витализмъ“, „Столѣтіе тайны природы“, „Очерки по вопросамъ оплодотворенія въ растительномъ царствѣ“ и „Дыханіе и жизнь“).

И. П. Бородинъ рано закончилъ юношескій періодъ своей жизни и рано сталъ самостоятельнымъ изслѣдователемъ и профессоромъ. Въ 1894 г. онъ уже праздновалъ 25-лѣтіе преподавательской дѣятельности. Передъ нами долгая, долгая жизнь, полная труда и благородной научной инициативы. Подводитъ итоги этой жизни еще слишкомъ рано, еще слишкомъ много неизрасходованныхъ силъ, живого интереса къ наукѣ и жизни и желанія внести свою лепту въ общее дѣло въ этой мощной чисто-русской натурѣ.

Съ такимъ президентомъ успѣхъ новаго общества обезпеченъ.



## НАУЧНЫЯ НОВОСТИ и ЗАМѢТКИ.

### ХИМІЯ.

**Новое изображеніе періодической системы химическихъ элементовъ.** Т. Зильберманъ въ статьѣ „Законъ періодичности элементовъ и естественная періодическая система“<sup>1)</sup> даетъ новое изображеніе этой системы, получаемое слѣдующимъ образомъ.

Возрастающіе атомные вѣса элементовъ откладываются на положительныхъ концахъ осей прямоугольной системы координатъ. Черезъ полученныя точки проводятъ линіи, параллельныя осямъ и находятъ точки пересѣченія соответственныхъ ординатъ для каждаго элемента. Всѣ эти точки расположатся на прямой линіи, которая, если мы пользовались для абсциссы и ординатъ одинаковой единицей, раздѣлитъ прямой уголъ координатъ пополамъ. Но мы можемъ выбрать для каждой оси и особую единицу, тогда упомянутая прямая наклонится къ оси подъ любымъ угломъ. Затѣмъ эта прямая, на которой расположены всѣ элементы по возрастающему ихъ атомному вѣсу, разрѣзается на куски; первый отрѣзокъ начинается амфотернымъ водородомъ, второй слѣдующимъ амфотернымъ элементомъ берилліемъ, третій алюминіемъ и т. д.

Полученные отрѣзки сдвигаютъ, наконецъ, параллельно оси абсциссы до тѣхъ поръ, пока благородные газы (каждый отрѣзокъ заключаетъ въ себѣ одинъ такой газъ) не попадутъ на ось ординатъ. Тогда и полу-

чается приложенная таблица. Атомные вѣса элементовъ изображаются на ней высотами ординатъ, а кромѣ того, могутъ быть вычислены изъ атомныхъ вѣсовъ благородныхъ газовъ, прибавляя къ нимъ или отнимая отъ нихъ величину соответственной абсциссы, въ зависимости отъ того, расположена она на положительной или на отрицательной сторонѣ горизонтальной оси.

Разсматривая эту таблицу, мы дѣлаемъ общее заключеніе, что свойства элементовъ не столько определяются ихъ атомнымъ вѣсомъ, какъ положеніемъ относительно благородныхъ газовъ. Число періодовъ отвѣчаетъ числу благородныхъ газовъ. По сосѣдству съ благородными газами въ каждомъ періодѣ расположены элементы съ наиболѣе ярко выраженнымъ характеромъ: направо металлическимъ, а налево—металлоиднымъ. По направленіямъ къ концамъ періодовъ тотъ и другой характеръ постепенно ослабѣваютъ. Соединяя соответственные элементы различныхъ періодовъ, получаютъ линіи, на которыхъ расположены семейства сходныхъ элементовъ. Чѣмъ ближе эти линіи подходятъ къ прямой, параллельной оси ординатъ, тѣмъ сходство между элементами одного и того же семейства больше (Li, Na, K, Rb, Cs, Gd).

Въ этой таблицѣ находятъ себѣ, такимъ образомъ, мѣсто всѣ элементы, не исключая и металловъ рѣдкихъ земель (празеодимъ, неодимъ, самарій и др.); послѣдніе образуютъ отдѣльный шестой періодъ.

Такъ какъ этотъ періодъ оказывается безъ необходимаго по системѣ благороднаго газа, то Зильберманъ предсказываетъ его существованіе, приписывая

<sup>1)</sup> Отчеты Нѣмецкаго химическаго общества № 14 (1916).

ему атомный вѣсъ 153, выводимый какъ среднее изъ атомныхъ вѣсовъ нитона и криптона. Этотъ газъ, какъ предполагаетъ Зильберманъ, примѣшанъ къ аргону и увеличиваетъ атомный вѣсъ послѣдняго. Чистый аргонъ долженъ имѣть вѣсъ 36,4 (вмѣсто 39,8), что согласно и съ положеніемъ этого элемента между

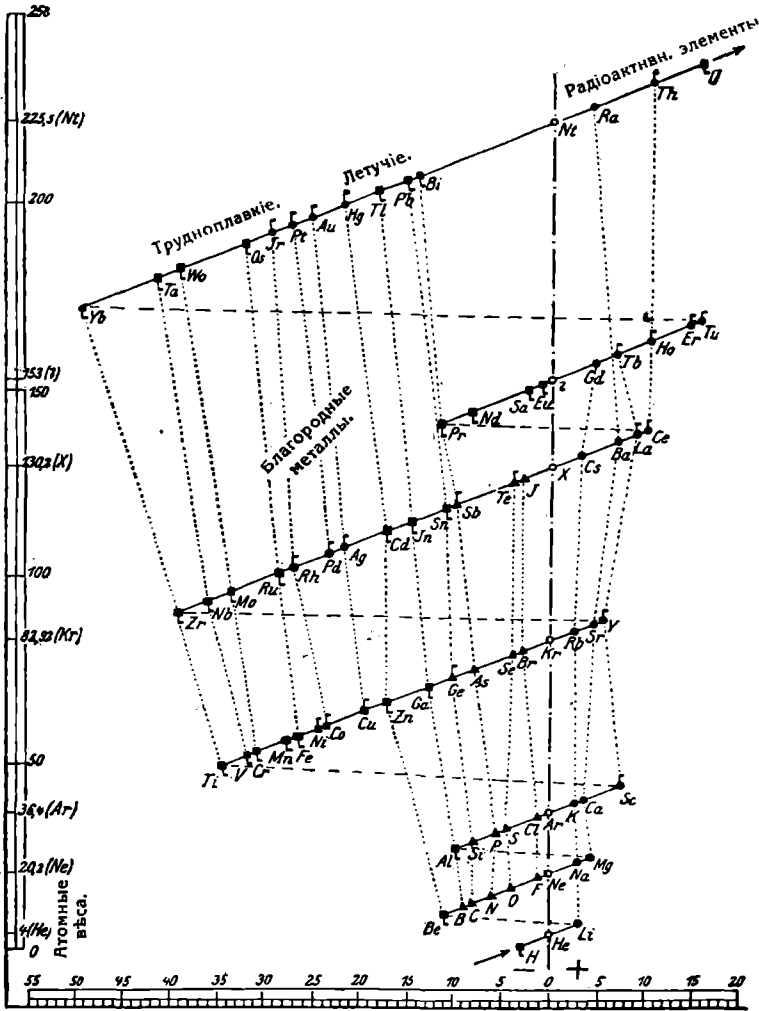
рядъ, точно также, какъ трудноплавкіе, летучіе, рѣдкихъ земель, радиоактивные и пр. Болѣе подробныя соображенія, которые привели къ построению этой системы и одновременно къ взгляду на благородные газы, какъ на „вещества-родоначальники всѣхъ элементовъ“ авторъ обѣщаетъ развить въ

скоро имѣющей появиться работѣ подъ широковыщательнымъ названіемъ: „Начало міра и возникновение энергии и веществъ“.

Что касается приведенной системы, то она довольно интересна и весьма наглядно демонстрируетъ изменение свойствъ элементовъ въ зависимости отъ роста ихъ атомнаго вѣса и съ удаленіемъ въ ту или другую сторону отъ нулевой группы благородныхъ газовъ. Такъ какъ элементы расположены въ этой системѣ въ порядкѣ возрастанія ихъ атомныхъ вѣсовъ, то всѣ выгоды такого расположенія имѣются и въ этой системѣ, какъ и въ другихъ подобныхъ, и прежде всего въ таблицѣ Менделѣева. Интересно, что изъ металловъ рѣдкихъ земель, которые, какъ извѣстно, не поддаются удовлетворительному размѣщенію въ послѣдней таблицѣ, Зильберманъ строитъ отдѣльный періодъ, указывая на повторяемость свойствъ элементовъ и въ этомъ ряду и отмѣчая сходство гадолиния (Gd) со щелочными металлами и празеодима (Pr) съ висмутомъ. Въ этомъ ряду между европиемъ (Eu) и гадолиниемъ помѣщается и неизвѣстный пока благородный газъ съ атомнымъ вѣсомъ 153. Существованіе подобнаго элемента можно предполагать, однако, и на основаніи менделѣевской таблицы, т. к. въ десятомъ ряду нулевой группы между ксенономъ и нитономъ тамъ имѣется свободное мѣсто. Подобно другимъ графическимъ изображеніямъ періодической системы элементовъ схема Зильбермана совершенно не отгѣняетъ такое важное свойство элементовъ, какъ ихъ валентность, и ступенчатость, слѣдовательно, необходимую прерывность въ измененіи свойствъ элементовъ, что такъ ярко выражено въ знаменитой таблицѣ Менделѣева. Понятно, что и разбивка элементовъ на группы выражена въ послѣдней таблицѣ болѣе наглядно и убѣдительно.

Изменіе атомнаго вѣса аргона (36,4 вмѣсто 39,88) пока совсѣмъ необосновано, и остается подождать болѣе подробныхъ соображеній автора по этому поводу, который онъ и обѣщаетъ опубликовать въ ближайшемъ будущемъ.

В. Шарингъ.



- — благородные газы
- — электрoотрицательные элементы
- ▲ — электрoположительные
- — амфотерные

хлоромъ и калиемъ. При такомъ атомномъ вѣсѣ аргона, атомные вѣса неона и криптона получаютъ какъ среднія арифметическія изъ атомныхъ вѣсовъ: гелія и аргона (для перваго) и ксенона и аргона (для втораго).

$$Ne = \frac{He + Ar}{2} \quad Kr = \frac{Xe + Ar}{2}$$

Авторъ отмѣчаетъ еще, что въ приведенной системѣ всѣ благородные металлы расположены под-



## ГЕОЛОГИЯ и ПАЛЕОНТОЛОГИЯ.

**Пещера ископаемых „драконовъ“ въ Китаѣ.** Въ журналѣ „Scientific American“ (р. 399, 15 апр. 1916) I. O. Маллей Ирвинъ рассказываетъ о своемъ посѣщеніи одной пещеры, въ которой онъ обнару-

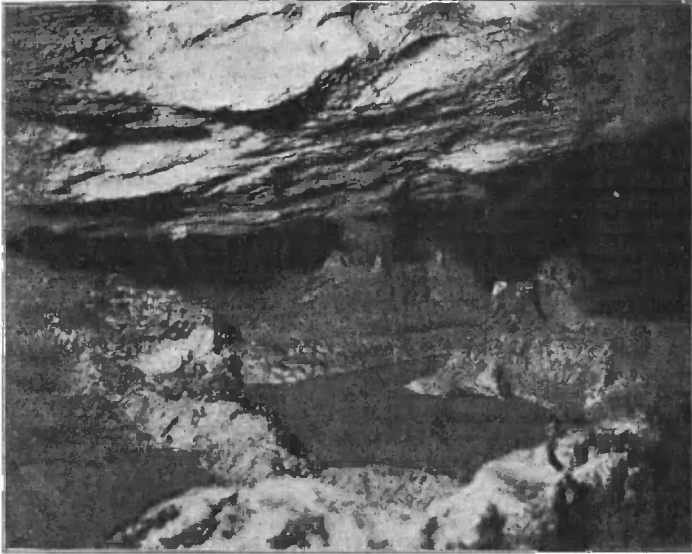


Рис. 1. Видъ части пещеры съ тѣлами окаменѣвшихъ „драконовъ“.

жилъ странная окаменѣлости колоссальныхъ размѣровъ. Эта пещера находится на правомъ берегу р. Ян-цзы-цзяна въ И-чанской тѣснинѣ около одной мили выше таможенного поста Бинь-шань-ба и, по словамъ китайцевъ, тянется миль на 20 до пункта вблизи г. И-чанъ; по китайски пещера называется Шень-кан-цзу, что значитъ „священная рака“, а одинъ изъ іероглифовъ слова „канъ“ представляетъ іероглифъ понятія „драконъ“. У входа въ пещеру большая скала, въ 8-10 ярдахъ позади которой находится своеобразный кривой выступъ, имѣющій нѣкоторое сходство съ частью тѣла дракона. Пройдя нѣсколько сотъ шаговъ вглубь пещеры Ирвинъ и его спутники оказались на выступавшемъ изъ почвы гребнѣ, извивавшемся вправо и влѣво по пещерѣ между окаймляющими его лужами воды. Эти изгибы до того напоминали изгибы змѣи, что путники начали осматривать гребень внимательно, освѣтивъ его своими фонарями. Къ ихъ изумленію и восторгу оказалось, что они дѣйствительно идутъ по какому-то огромному ископаемому пресмыкающемуся. Дальнѣйшіе поиски обнаружили еще 6 или 8 такихъ чудовищъ, отчасти свернувшихся въ клубки и переплетенныхъ другъ съ другомъ. Выбравъ одно изъ нихъ, лежавшее на значительномъ протяженіи отдѣльно отъ другихъ, они измѣрили его длину, которая оказалась въ 10 саж.; но можно было предполагать, что остальная часть животного, спутанная съ тѣлами другихъ, имѣетъ еще 8—10 саж.; высота тѣла надъ почвой пещеры 2 фута. Голова отчасти скрыта въ

стѣнѣ пещеры и, повидимому, имѣетъ широкую и плоскую форму, какъ у *Mogosaurus Comperi*. Въ 12 или 14 ф. отъ головы видны двѣ ноги, неполнѣ скрытыя (въ почвѣ), а въ 50 ф.—двѣ другія. Наиболѣе вѣроятно, что эти пресмыкающіеся были захвачены какимъ-то вулканическимъ изверженіемъ въ пещерѣ и издохли отъ голода; на послѣднее указываетъ небольшой объемъ ихъ туловища сравнительно съ его длиной. Ирвинъ отмѣчаетъ въ качествѣ особенно интереснаго обстоятельства сходство этихъ чудовищъ съ китайскими изображениями дракона. Онъ говоритъ также, что прежніе посѣтители пещеры, проникавшіе дальше вглубь, чѣмъ онъ, судя по надписямъ на стѣнахъ, очевидно не видѣли этихъ ископаемыхъ; поэтому нужно думать, что послѣдніе были обнаружены только недавно, вѣроятно благодаря сильному потоку воды. Открытіе „драконовъ“ вызвало большой интересъ среди мѣстнаго населенія и иностранцевъ и ежедневное паломничество въ пещеру. Ирвинъ собирался заинтересовать китайское правительство въ Пекинѣ и китайское Общество Памятниковъ, чтобы предотвратить порчу этой достопримѣчательности.

Къ статьѣ приложены снимки пещеры съ частями тѣла этихъ ископаемыхъ „драконовъ“, на которыхъ видны змѣеобразные изгибы и грубая „чешуя“, вѣрнѣе неправильно-бугристая поверхность; одинъ снимокъ сдѣланъ очень близко, такъ что „чешую“ можно разсматривать хорошо, особенно подъ лупой.

Но эту осмотру въ связи съ фактической стороной разсказа Ирвина не оставляетъ ни малѣйшаго сомнѣнія въ томъ, что путешественникъ, благодаря недостаточному знанію геологии, впалъ въ грубую ошибку и ввелъ въ заблужденіе редакцію научнаго



Рис. 2. Снимокъ части тѣла „дракона“ сбоку съ близкаго растоянія.

журнала, въ составѣ которой, очевидно, нѣтъ геолога, такъ какъ она помѣстила статью и снимки безъ примѣчанія, не сомнѣваясь въ компетентности автора. Ископаемая чудовища ничто иное, какъ отложения известковой туфы; по пещерѣ нѣкогда медленно

протекала вода, содержащая в раствѣрѣ углекислую известь, которая при испареніи воды и выдѣленіи изъ нея углекислоты постепенно выпадала и отлагалась; извилистая тѣла, вышиной до 2 ф. при сравнительно небольшой толщинѣ (которая видна на снимкахъ и дала основаніе Ирвину говорить о смерти пресмыкающихся отъ голода)—это борта бассейновъ, въ которыхъ скоплялась эта минеральная вода, переливаясь тонкими струйками черезъ тѣла и постепенно наращивая ихъ новыми осадками туфа; „чешуя“ на этихъ тѣлахъ имѣетъ характерную поверхность и форму такихъ туфовыхъ натековъ и очень различную величину отдѣльныхъ выступовъ, рѣзко отличающаяся отъ дѣйствительной чешуи панциря пресмыкающихся, расположенной правильными рядами и имѣющей одинаковую форму и поверхность на известной части тѣла. Въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ небольшіе бассейны соприкасались другъ съ другомъ, получились кажущіеся переплеты и клубки тѣла. Позже притокъ минеральной воды въ пещеру прекратился, бассейны обсохли и можетъ быть даже были занесены иломъ весенней или дождевой воды, попадавшей иногда внутрь, или же просто, въ теченіе вѣковъ, занесены пылью, проникавшей черезъ устье пещеры и образовывавшейся, при вывѣтриваніи породъ ея свода (какъ известно, на почвѣ всѣхъ пещеръ, даже такихъ, въ которыхъ никогда не бывала вода, лежитъ болѣе или менѣе толстый слой вѣковой пыли). Но возможно, что бассейны не были скрыты, а прежніе посѣтители просто не обратили на нихъ вниманія или не разглядали о своемъ открытіи, не разобравшись въ немъ. Но если Ирвинъ не ошибается въ толкованіи много изъ іероглифовъ названія пещеры, то болѣе вѣроятно, что и китайцамъ въ прежнія времена были известны эти страннѣе образованія, походя на драконовъ, находившіяся въ глубинѣ пещеры, и только постепенно причина такого наименованія ея была забыта мѣстнымъ населеніемъ. Подобные бассейны съ высокими и узкими извилистыми бортами, покрытыми натеками туфа, можно видѣть у многихъ минеральныхъ источниковъ, отлагающихъ известковый или кремневый туфъ; очень часто они располагаются многочисленными уступами другъ надъ другомъ по дну долины, по склону горы или на конусѣ отложеннаго источника; таковы гейзерныя террасы въ Йеллоустонскомъ паркѣ Соед. Штатовъ, Ротоманаха въ Новой Зеландіи, Ксернио въ Сычуани на границѣ В. Тибета и т. п. Къ той же категоріи образованій принадлежатъ сталактиты известковыхъ пещеръ, съ той разницей, что они создаютъ каплющую съ потолка въ маломъ количествѣ, а не струящуюся по почвѣ известковой водой.

Наше объясненіе ископаемыхъ „драконовъ“ находитъ себѣ подтвержденіе въ геологическомъ составѣ мѣстности. Ущелье по р. Ян-цзы-цзянъ выше г. Ичанъ уже посѣщалось многими геологами (A. David, Richthofen, Abendanon, Bailey Willis и Blackwelder); по ихъ даннымъ оно сложено изъ громадныхъ толщ древне-палеозойскихъ (кембросилурийскихъ) известняковъ; въ соответствующіе геологическіе періоды пресмыкающихся еще не было, следовательно „драконы“ не одновременны съ породой, которая слагаетъ стѣны пещеры (огромныя пещеры, какъ известно, почти исключительно образуются въ известнякахъ, благодаря растворимости послѣднихъ). Они заползли въ готовую пещеру, захваченные „вулканическимъ изверженіемъ“, какъ полагаетъ Ирвинъ. Но почему же они съ голода не пожрали другъ друга и почему ихъ тѣла не истлѣли, а окаменѣли?

Мы остановились на этомъ случаѣ подробнѣе, чтобы показать на поучительномъ примѣрѣ, что и въ наше

время въ научныхъ журналахъ могутъ печататься „чудовищныя“ нелѣпости и создаваться легенды.

В. Обручевъ.

**О скелетѣ мшанокъ.**—Палеонтологу приходится имѣть дѣло почти исключительно съ „твердыми частями“ животнаго организма, и поэтому въ палеонтологической литературѣ вопросы о строеніи и значеніи скелета различныхъ группъ животныхъ разрабатываются нерѣдко полнѣе, чѣмъ въ работахъ зоологовъ, имѣющихъ въ своемъ распоряженіи цѣльное животное.

Въ послѣдней книжкѣ журнала „Revue de Paléozoologie“ (№ 2, 1916) мы находимъ изложеніе двухъ различныхъ точекъ зрѣнія на образованіе скелета мшанокъ. Молодой англійскій ученый Лангъ, авторъ изслѣдованія вліянія известкового скелета на эволюцію мшанокъ (Geolog. Mag., 1916), рассматриваетъ физиологическій процессъ осажденія извести въ тканяхъ морскихъ животныхъ (моллюсковъ, плеченогихъ, мшанокъ), обуславливающей образованіе ихъ скелета, какъ „автомеханическое“ явленіе, не зависящее отъ животнаго, которое его остановить не можетъ; предъ животнымъ встаетъ роковая задача—такъ или иначе утилизировать этотъ процессъ,—и отдѣльныя животныя, также какъ цѣлыя группы, не сумѣвшія ея разрѣшить въ процессѣ эволюціи, осуждены на вымирание. Авторъ приводитъ примѣры „утилизациі“ различными группами мшанокъ углекислой извести, путемъ образованія различныхъ элементовъ своего скелета, и приходитъ къ заключенію, что въ наиболѣе неблагоприятныхъ условіяхъ находятся мшанки съ хитиновымъ скелетомъ. Какъ только начинается его обызвестненіе, онѣ осуждены на болѣе или менѣе быстрое вымирание. Ископаемые мшанки являются, по его мнѣнію, безконечно разнообразными примѣрами такихъ процессовъ; до современной эпохи сохранились лишь тѣ, которая сумѣли утилизировать свой избытокъ углекислой извести.

Разбирая эту, на первый взглядъ, столь соблазнительную по своей простотѣ теорію, другой изслѣдователь, Кану, приводитъ рядъ примѣровъ, когда вымершія формы вовсе не представляютъ большаго обызвестненія, чѣмъ современныя, а присутствіе закрытыхъ ячеекъ отнюдь не является признакомъ вымирания данной формы, такъ какъ у такихъ формъ, наоборотъ, наблюдается усиленная производительная способность, и вымирание обуславливается скорѣе потерей этой способности, чѣмъ избыткомъ извести. Наблюдающееся увеличеніе скелетныхъ частей лучше объясняется приспособленіемъ—образованіемъ отростковъ для улавливанія мелкихъ животныхъ, служащихъ пищей мшанокъ, или утолщеніемъ скелета нижнихъ, отмершихъ частей колоніи и т. д. Выдѣленіе извести, такимъ образомъ, совершается не автомеханически, а регулируется тѣми или другими потребностями колоніи, и теорія Ланга можетъ быть противопоставлена старая теорія эволюціи, считающая наиболѣе устойчивыми тѣ формы или группы, которыя обладаютъ болѣе плодovitостью и лучше приспособлены къ добыванію пищи.

A. P.

**Новое гигантское ископаемое наѣбно-мное.**—Въ палеозойское время, какъ известно, наѣбкомыя достигали очень крупныхъ размѣровъ: они одни были тогда обитателями воздуха, такъ какъ въ это время отсутствовали еще летающія позвоночныя. Наиболѣе интересныя находки такихъ гигантскихъ

насыкомыхъ были сдѣланы въ каменноугольныхъ отложенияхъ Коментри, во Франціи.

Въ последнее время описана новая форма изъ каменноугольныхъ отложений Англии (Somerset); отъ нея сохранилось только обломокъ крыла (рис. 1), который имѣетъ въ длину 64 мм. Что, на первый



Рис. 1.

взглядъ, въ немъ наиболѣе поражаетъ вниманіе, это—присутствіе только четырехъ жилокъ, вмѣсто шести, обыкновенно наблюдающихся у прямокрылыхъ и сѣтчатокрылыхъ группъ, къ которымъ всего больше приближается это насыкомое по общему очертанію найденнаго крыла.

Вычисляя соответствующіе размѣры цѣльнаго крыла, получаемъ, что длина пары такихъ развернутыхъ крыльевъ должна была быть, по крайней мѣрѣ, въ 16 дюймовъ, что надо считать уже гигантскою величиною для насыкомаго.

А. Р.



## ОБЩАЯ БІОЛОГІЯ.

**Размѣры тѣла животныхъ и <sup>т</sup> окружающей среды.** Беттишеръ, подводя итоги своимъ многочисленнымъ наблюденіямъ (напечатаннымъ въ октябрьскомъ номерѣ Zool. Jahrb. 1916) надъ соотношеніемъ между величиною тѣла животнаго и <sup>т</sup> среды, въ которой оно постоянно живетъ, пишетъ, что во многихъ случаяхъ онъ могъ наблюдать у птицъ и млекопитающихъ несомнѣнное увеличеніе размѣровъ тѣла въ холодныхъ и уменьшеніе размѣровъ—въ жаркихъ странахъ. Эти наблюденія вполне совпадаютъ съ теоретическими предположеніями, высказанными ранѣе Бергманномъ. Въ тѣхъ же случаяхъ, говоритъ Беттишеръ, когда мы не можемъ найти ясной зависимости между размѣрами тѣла и <sup>т</sup> окружающей среды, можно всегда найти какое-либо иное приспособленіе, достаточно ясно выраженное; такъ, напримѣръ, противъ холода у животныхъ появляется сильно развитое опереніе, густая шерсть, скопления жира подъ кожей или въ самомъ образѣ жизни встрѣчается рядъ характерныхъ измѣненій: зимняя спячка, перелеты и т. д. Вообще же прямая связь между размѣрами тѣла и климатомъ встрѣчается очень часто. Конечно, подобныя наблюденія дѣйствительны только для дикихъ животныхъ, такъ какъ домашнія животныя находятся въ особыхъ искусственныхъ условіяхъ и рѣдко подвергаются рѣзкимъ вліяніямъ погоды.

Г. Р.



## МИКРОБИОЛОГІЯ.

**Привыканіе микробовъ и антисептина.** Знаменитый парижскій физиологъ Шарль Рише изучаетъ подробно уже и ранѣе въ общихъ чертахъ извѣстный фактъ привыканія микробовъ къ различнымъ ядамъ. Такъ молочно-кислыя бактерии оказываются весьма чувствительными къ мышьяково-кислomu калію и азотно-кислomu таллію: въ очень разведенныхъ растворахъ этихъ солей размноженіе бактерий силь-

но задерживается, но послѣдующія поколѣнія мало-по-малу привыкаютъ къ данной концентраціи яда и скорость ихъ размноженія увеличивается въ пять разъ и болѣе; въ такомъ случаѣ для пріученныхъ къ яду бактерий дозы, ранѣе бывшія смертельными, теперь оказываются лишь задерживающими размноженіе.

Въ ноябрьской тетради С. R de l'Academie de Science (20. XI. 1916) Рише обращаетъ на этотъ фактъ особое вниманіе хирурговъ и рекомендуетъ ни въ какомъ случаѣ не останавливаться на какомъ-либо одномъ антисептическомъ средствѣ, къ чему врачи-практики обнаруживаютъ большую склонность. Рише раздѣляетъ обычныя антисептики на четыре группы:

1) Окислители (гипохлориты, іодъ, хлоръ, перекись водорода, озонъ, марганцово-кислый калій).

2) Металлы (соли тяжелыхъ металловъ: ртути, серебра, мѣди, цинка и т. д.).

3) Ароматическія соединенія (фенолы, салициловые препараты, тимолъ, нафтоль и т. д.).

4) Разныя (формоль, хлорформъ, борная кислота и т. д.).

Рише рекомендуетъ при промывкѣ одной и той же раны никогда не употреблять два дня подъ рядъ не только одного и того же антисептика, но даже антисептика изъ той же группы, а чередовать каждый разъ эти группы въ томъ или иномъ порядкѣ. Повидимому то же требованіе должно быть примѣнено и къ внутренней дезинфекціи, напр., при туберкулезѣ, гдѣ привыканіе туберкулезныхъ бактерий должно быть тоже устраняемо возможно частой смѣной дезинфицирующаго вещества.

Н. К.



## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ БІОЛОГІЯ.

**Искусственная гибридизація одноклѣт-ныхъ организмовъ.** До послѣдняго времени еще никому не удавалось получить экспериментальное скрещиваніе двухъ различныхъ разновидностей или видовъ одноклѣтчныхъ организмовъ, въ циклъ развитія которыхъ входитъ половой процессъ въ формѣ

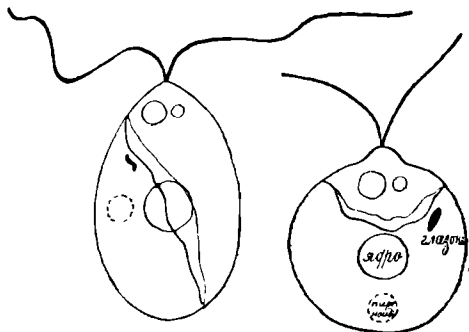


Рис. 1. Chlamidomonas I. Chlamidomonas II.

копуляціи. Такую гибридизацію удалось недавно <sup>1)</sup> осуществить нѣмецкому батанику Пашеру, который выбралъ объектомъ изслѣдованія хламидомонаду, микроскопическихъ снабженныхъ жгутиками организмовъ,

<sup>1)</sup> Pascher.—Über die Kreuzung einzelliger haploider Organismen. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. Bd. 34. 1916. и Naturwiss. Wochenschr. 1916, 17 декабря № 51.



многочисленныя скопления которыхъ вызываютъ порою зеленую окраску воды въ лужахъ.

При скрещиваніи между особями двухъ различныхъ разновидностей у многокѣтныхъ наблюдается обычно,

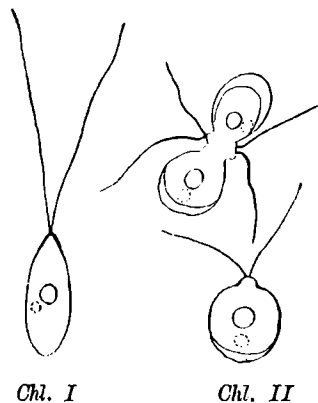


Рис. 2. Гаметы Chlamidomonas I и II и ихъ перекрестная копуляция.

согласно законамъ генетики, однородное первое поколѣніе (F<sub>1</sub>) или въ отца или въ мать, или же промежуточнаго характера; а во второмъ поколѣніи (F<sub>2</sub>), то-есть при скрещиваніи между гибридами F<sub>1</sub>, получается расщепленіе, и однѣ особи оказываются въ дѣда, другія въ бабу.

Обычно такое явленіе объясняется тѣмъ, что у многокѣтныхъ въ гаметахъ (яйцахъ и сперміяхъ) число хромосомъ оказывается наполовину меньше, чѣмъ въ клеткахъ тѣла, т.-е. „гаплоидное“ а не „диплоидное“ число, и послѣднее получается лишь въ результатѣ слитія двухъ гаметъ при оплодотвореніи яйца сперміемъ. Если гаметы одинаковы, то въ оплодотворенномъ яйцѣ (зиготѣ) окажутся такія же хромосомы, какъ у каждаго изъ родителей. Но если гаметы разныя, то при соединеніи ихъ во всѣхъ зиготахъ получится одинъ и тотъ же комплексъ хромосомъ, а потому и всѣ особи поколѣнія F<sub>1</sub> одинаковы; когда же у послѣднихъ развиваются половыя кѣлки, то при распадѣнн смѣшанныхъ диплоидныхъ комплексовъ хромосомъ на гаплоидныя возможны различныя комбинаціи, и въ однѣ изъ внучатныхъ гаметъ перейдутъ хромосомы типа дѣда, а въ другія—типа бабуки.

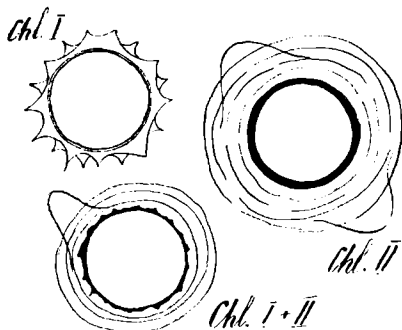


Рис. 3. Гомозиготы Chl. I и Chl. II и гетерозиготы Chl. I + II.

У хламидомонадъ всѣ гаметы имѣютъ то же самое (гаплоидное) число хромосомъ (по Пашеру десять), какъ и обычныя особи, размножающіяся безполымъ путемъ (вегетативныя особи). При скрещиваніи по-

лучаются зиготы съ диплоиднымъ числомъ хромосомъ (20), которая соотвѣтствуютъ поколѣнію F<sub>1</sub> и должны быть всѣ однородны. Созрѣвшая зигота дѣлится на четыре особи, которые начинаютъ размножаться безполымъ путемъ и при этомъ дѣленіи зиготы на четыре особи число хромосомъ сокращается вдвое, причемъ, какъ при образованіи гаметъ у многокѣтныхъ, возможны различныя комбинаціи хромосомъ въ получающихся вегетативныхъ формахъ, соотвѣствующихъ поколѣнію F<sub>2</sub>, а стало быть и расщепленіе признаковъ. Эти теоретическія предпосылки подтверждаются опытами Пашера. Пашеръ называетъ взятыя имъ для скрещиванія разновидности (а можетъ быть и виды) хламидомонадъ Chlamidomonas I и Chlamidomonas II. Онѣ различаются не однимъ, а многими признаками (рис. 1). Тѣло Chl. I—яйцевидное заостренное въ мѣстѣ отхожденія жгутовъ; тѣло Chl. II шарообразное съ шейкой. Ядро и пиреноидъ у I лежатъ рядомъ, у II—одно позади другого. Границы между хроматофоромъ и безцвѣтной частью, въ которой помѣщаются двѣ бьющихся вакуоли, у I разсѣкаетъ тѣло сзади напередъ, у II проходитъ симметрично относительно продольной оси. Жгутики I вдвое длиннѣе, чѣмъ у II, глазокъ вдвое меньше. Этими признаками отличаются и изогаметы обоихъ.

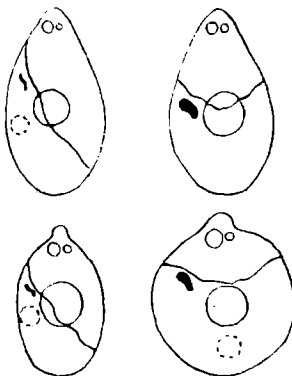


Рис. 4. Четыре типа смѣшаннаго поколѣнія въ результатѣ скрещиванія Chl. I и Chl. II.

видовъ, изображенныя на рис. 2, гдѣ представлена также и копуляция.

Зиготы, получающіяся отъ нормальной копуляціи Chl. I и Chl. II, изображены на рис. 3. У Chl. I шаровидное тѣло окружено зубчатой оболочкой. У Chl. II оболочка имѣетъ ровную поверхность, но слоистая, при чемъ внутренней слой выдѣляется своею мощностью; кромѣ того, здѣсь имѣются два ушка—сброшенные оболочки обнхъ гаметъ.

Смѣшивая гаметы Chl. I и Chl. II. Пашеръ получилъ въ своей культурѣ 97% гомозиготныхъ копуляцій чистаго типа, но въ 3% парочки были гетерозиготны, т.-е. смѣшаннаго типа и состояли изъ одной гаметы типа Chl. I и одной гаметы Chl. II. Получающіяся въ результатѣ такого скрещиванія гетерозиготы всѣ, какъ и слѣдовало ожидать на основаніи теоретическихъ соображеній, одинаковаго типа, и притомъ промежуточнаго между Chl. I и Chl. II: вмѣсто зубцовъ I здѣсь шероховатая поверхность внутренняго слоя оболочки; наружныя слои имѣются, но они меньше чѣмъ у II; естественно, что ушко только одно отъ гаметы Chl. II.

Зиготы смѣшаннаго типа были уединены, и отъ нѣкоторыхъ изъ нихъ удалось получить чистыя культуры. Въ большинствѣ культуръ получилось еднное раздѣленіе отцовскаго и материнскаго типовъ, и въ

нѣкоторыхъ случаяхъ удалось непосредственно наблюдать, что при обычномъ дѣленіи зиготы на четыре вегетативныя особи двѣ изъ нихъ оказались типа Chl. I и двѣ типа Chl. II. Въ трехъ же остальныхъ культурахъ получилось смѣшанное населеніе, и въ каждой—четыре различныхъ типовъ, которые для одной изъ культуръ изображены на рис. 4. Сравнивая этотъ рис. съ рис. 1, мы видимъ, что каждый изъ типовъ представляетъ ту или иную комбинацію признаковъ I и II (жгуты на рис. 4 опущены). По видимому, находяшіеся въ культурѣ четыре типа соответствуютъ четыремъ особямъ, вышедшимъ изъ зиготы. Мы можемъ думать, что при дѣленіи на четыре группы 20 расщепившихся пополамъ хромосомъ зиготы здѣсь получается четыре различныхъ комбинаціи по 10 хромосомъ, а потому и 4 особи, выходящая изъ зиготы, такъ же различны, какъ 4 гаметы, получающіяся въ результатъ двухъ послѣднихъ (редукционныхъ) дѣленій при созрѣваніи половыхъ клѣтокъ у многоклеточныхъ.

Такимъ образомъ, основные законы современнаго ученія о наследственности—законы Менделя—нашли блестящее подтвержденіе въ первомъ же случаѣ, когда ихъ удалось проверить на явленіяхъ скрещиванія у Protozoa.

Ник. Кольцовъ.

**Сокращеніе мышечныхъ клѣтокъ сердца въ искусственныхъ культурахъ.** Начиная съ 1910 года американскими изслѣдователями Берроу, Каррелемъ и др. опубликованы рядъ работъ, въ которыхъ описывается культура тканей сердца внѣ организма въ тѣхъ или иныхъ питательныхъ средахъ или индифферентныхъ солевыхъ растворахъ. Въ подходящихъ условіяхъ сердце молодыхъ млекопитающихъ и его кусочки не только не погибаютъ внѣ организма, но даже сохраняютъ свою сократимость въ теченіе болѣе или менѣе долгаго времени. Мало-малу съ ихъ поверхности отдѣляются отдѣльныя клѣтки, которыя и переходятъ въ окружающую среду и могутъ быть легко наблюдаемы подъ микроскопомъ. Нѣкоторыя изъ этихъ клѣтокъ имѣютъ вытянутую форму, напоминающую отчасти мышечныя клѣтки; но ни поперечной полосатости, ни сократимости у нихъ не наблюдалось, а потому американскіе авторы и называли ихъ „фибробластами“, относя къ соединительной ткани. Въ сентябрьской книжкѣ 1916 г. англійскаго журнала *The Journal of Physiology* появилась работа Лэка (Norman C. Lake), которому изъ 500 культуръ различныхъ сердецъ, въ одномъ случаѣ удалось наблюдать сокращеніе этихъ фибробластовъ. 7-дневный зародышъ кролика былъ вырѣзанъ и перенесенъ въ Рингеровскомъ солевомъ растворѣ на ледъ; черезъ четыре дня у него вынута сердце и разрѣзано на три части, которыя и перенесены въ питательную среду въ термостатъ въ видѣ микроскопическаго препарата. Сердце продолжало правильно биться въ теченіе болѣе шести дней. Вскрѣпъ изъ сердечной ткани вышли фибробласты, и автору удалось замѣтить ихъ ясную сократимость, причѣмъ ихъ сокращенія были согласованы съ бияніями сердца и лишь нѣсколько запаздывали. Значитъ, заключаетъ авторъ, это—мышечныя, а не соединительно-тканныя клѣтки, хотя ясной поперечной полосатости у нихъ не замѣчано, и они носили эмбриональный характеръ.

Второй существенно важный выводъ автора вытекаетъ изъ того факта, что сокращающіяся, согласно съ сердцемъ, мышечныя клѣтки соединялись съ сердечною тканью плазматическими отростками, никакого отношенія къ нервамъ не имѣвшими. Значитъ, ритмическія сокращенія сердца у млекопитающихъ

управляются не нервной дѣятельностью, а собственной мышечной раздражимостью, и толчки могутъ передаваться отъ клѣтки къ клѣткѣ черезъ посредство плазматическихъ отростковъ безъ участія нервовъ.

Н. К.

**Культивированіе in vitro соединительной ткани.** Профессоромъ Военно-Медицинской Академіи А. А. Максимовымъ были поставлены опыты съ культивированіемъ in vitro соединительной ткани, которые позволили ему сдѣлать рядъ выводовъ (Русскій Архивъ Анатоміи, Гистологіи и Эмбриологіи I т.), имѣющихъ не только специально гистологическое, но и общебиологическое значеніе.

Авторъ помѣщалъ кусочки рыхлой соединительной ткани кролика въ кровяную плазму того же животного. На 4—6 день развитіе культуры достигало своей наивысшей ступени. Въ это время кусочки старой ткани окружены уже широкимъ поясомъ новообразованной ткани. На седьмой день развитіе культуры останавливается и затѣмъ начинаются и быстро усиливаются регрессивныя измѣненія. Но при помощи пересѣва въ новую кровяную плазму автору удалось въ теченіе 63 дней при 12 пересѣвахъ получить очень большое количество новыхъ культуръ. Максимовъ говоритъ, что не только для зародышевой соединительной ткани курицы при культурѣ in vitro не существуетъ границы для размноженія, какъ это показалъ Каррель и друг., но и соединительно-тканные элементы взрослога млекопитающаго могутъ расти и размножаться въ кровянной плазмѣ in vitro, а при повторяющихся пересѣвахъ ростъ и размноженіе могутъ, по видимому, продолжаться безгранично. Слѣдовательно, въ клѣткахъ соединительной ткани существуетъ въ латентномъ состояніи способность расти и размножаться неопредѣленно долгое время, способность, проявляющаяся въ самомъ организмѣ лишь въ исключительныхъ, ненормальныхъ случаяхъ, и то большей частью въ очень ограниченныхъ размѣрахъ, наприм., при воспаленіи. Если же эта способность соединительнотканнхъ клѣтокъ не проявляется внутри организма, то это протекаетъ отъ регулирующихъ и сдерживающихъ моментовъ, исходящихъ внутри организма отъ остальныхъ частей тѣла. Нѣкоторыми авторами (Шампи и др.) указывалось на „обратную дифференцировку“, на „атипическое“ развитіе клѣтокъ въ культурахъ. Возможно что Шампи правъ, говоря объ обратной дифференцировкѣ гладкихъ мышечныхъ клѣтокъ въ простыя соединительнотканныя клѣтки, но Максимовъ полагаетъ, что едва ли возможно обобщать такіе факты и считать обратную дифференцировку главной характеристикой для жизни in vitro чертой. Въ опытахъ Максимова всѣ главные виды клѣтокъ соединительной ткани вовсе не переходили въ концѣ концовъ всѣ безразлично въ одну общую индифферентную форму, а оставались отдѣльными клѣточными формами, каждая со своей особой судьбой. И если онѣ и превращались другъ въ друга, то тѣмъ же самымъ путемъ, какъ это наблюдается и въ организмѣ. Что же касается способа размноженія, то во всѣхъ наблюдавшихся случаяхъ Максимова удалось констатировать типичный каріокинезъ.

Г. Р.

**Культура лягушечей кожи.** Въ послѣдней книжкѣ „Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen“ (т. 42, т. 2 отъ 13 іюня 1916 г.) напечатана работа Э. Уленхута (E. Uhlenhuth) изъ Рокфеллерскаго Медицинскаго Института въ Нью-Йоркѣ. Авторъ воспитывалъ куски кожи американской ля-

гушки *Rana ripiens* въ различныхъ питательныхъ растворахъ (плазма лягушечей крови + экстрактъ изъ мышцъ лягушки; экстрактъ лягушечьихъ мышцъ + плазма куриной крови; плазма лягушечей крови + экстрактъ куриныхъ зародышей). Удавалось сохранять клѣтки живыми въ течение долгаго времени—до 40 дней, и сверхъ того наблюдали ихъ усиленное размноженіе; послѣднее совсѣмъ не наблюдалось въ течение первой недѣли, но шло весьма энергично двѣ слѣдующія недѣли. Начиная съ 22-го дня размноженіе снова прекращалось. Клѣтки дѣлились митотическимъ путемъ, и въ нѣкоторыхъ случаяхъ никакихъ уклоненій отъ нормальнаго митоза не наблюдалось, въ другихъ же индивидуальность хромосомъ нѣсколько утрачивалась, они сливались въ комки и ядерный механизмъ оказывался испорченнымъ; авторъ описываетъ на ряду съ митотическимъ дѣленіемъ и простое перешнуровыванье ядра—амитозъ. Замѣчательно, что въ оторванныхъ отъ организма кускахъ кожи энергія размноженія несомнѣнно повышается; начинаютъ дѣлиться—и притомъ митотически—многія клѣтки среднихъ слоевъ эпителия, между тѣмъ какъ у живой лягушки дѣлятся клѣтки только глубокаго (слизистаго или Мальпигіева) слоя.

Усиленіе регенеративной способности клѣтокъ въ оторванныхъ кускахъ кожи дѣлаетъ ихъ похожими на регенерирующие отрѣзки эпителия въ области заживающихъ ранъ. Авторъ видитъ общую причину усиленнаго размноженія клѣтокъ въ обоихъ случаяхъ въ томъ, что здѣсь клѣтки освобождаются отъ давленія со стороны сосѣднихъ тканей и соответственно имѣютъ больше мѣста для роста и размноженія.

Н. К.



## ЗООЛОГІЯ.

**Зависимость перелета птицъ отъ погоды.** Швейцарскій орнитологъ Вречеръ опубликовалъ въ *Denkschr. d. Schweiz. Naturf. Ges.* Bd. 51 собранныя имъ свѣдѣнія о перелѣтѣ птицъ черезъ Швейцарію на основаніи 9000 зарегистрированныхъ имъ многолѣтнихъ наблюденій, изъ которыхъ 6000 относятся къ весеннему и 3000 къ осеннему перелету. Выяснилось прежде всего, что барометрическое давленіе никакого отношенія къ перелету не имѣетъ, равно какъ не наблюдается связи между послѣднимъ и воздушными течениями; и только очень сильный вѣтеръ приостанавливаетъ перелетъ. Замѣчался перелетъ и въ дурную погоду—дождь, снѣгъ и туманъ. Болѣе замѣтна связь съ температурой, такъ какъ для каждаго изъ 24 видовъ перелетныхъ птицъ, надъ которыми производились систематическія наблюденія, можно установить температурный optimum, какъ для наиболѣе низкой дневной температуры, такъ и для средней температуры дня: первая лежитъ для различныхъ видовъ между 0 и 9°, вторая—между 5 и 11° Ц. Интересно, что для каждаго вида температурный optimum нѣсколько колеблется изъ году въ годъ. Сравненіе съ данными венгерской орнитологической центральной станціи, а также съ баварскими наблюденіями показываетъ, что нѣкоторые виды птицъ прилетаютъ въ Венгрію и Баварію порою даже раньше, чѣмъ появляются въ Швейцаріи, стало быть, могутъ прилетать въ первая двѣ страны, минуя послѣднюю.

Далѣе, очень ранній прилетъ птицъ не всегда совпадаетъ съ особенно высокой весенней температурой, и все единогласно свидѣтельствуетъ за то, что время перелета птицъ опредѣляется отчасти неизвѣстными еще намъ точно условіями на зимнихъ квар-

тирахъ птицъ, а весьма вѣроятно, также и тѣми или иными факторами, лежащими въ самихъ птицахъ\*. Къ тому же выводу приходитъ авторъ и относительно осенняго перелета, для котораго также имѣется особый для каждаго вида наиболѣе благоприятствующій температурный уровень; и здѣсь выясняется, что птицы отлетаютъ потому, что пришло ихъ время, между тѣмъ какъ во внѣшнихъ условіяхъ установить достаточныя основанія къ перелету не удается\*.

Н.

**О барабанящихъ паукахъ.** Въ октябрьскомъ номерѣ *Zoolog. Anzeiger* 1916 мы находимъ небольшую работу Прелля о барабанящихъ паукахъ. Авторъ рассказываетъ, что на экскурсіяхъ въ окрестностяхъ Тюбингена ему не разъ приходилось слышать странные звуки, похожіе на шумъ трепещущихъ отъ вѣтра листьевъ. Послѣ долгихъ поисковъ Преллю удалось убѣдиться, что эти звуки производятся самцами паука *Pisaura mirabilis*, которые не переставали издавать свою барабанную дробь, весьма похожую на звукъ струны при 30 колебаніяхъ въ секунду, даже послѣ перенесенія въ стеклянные стаканчики. Эти пауки, по мнѣнію Прелля, производятъ свиръ характерные звуки колебаніемъ брюшка и дѣйствительно можно сосчитать, что число колебаній брюшка приблизительно равно 30. Звукъ этотъ служитъ, очевидно, для привлеченія самокъ. Наблюденія Прелля весьма интересны, такъ какъ о музыкальныхъ способностяхъ пауковъ было очень мало извѣстно точныхъ фактовъ, хотя объ ихъ любви къ музыкѣ рассказывалось не мало анекдотовъ.

Г. Р.



## ГИГИЕНА.

**Изъ рѣшеній проблемы питанія домашняго скота въ Германіи.** Недостатокъ пищевыхъ средствъ заставилъ нѣмецкихъ агрономовъ испытывать цѣлый рядъ различныхъ веществъ, обычно въ пищу не употреблявшихся.

Были предприняты весьма многочисленныя опыты съ примѣшиваніемъ къ пищѣ лошадей, коровъ и барановъ измельченныхъ зеренъ *Phytelaphus*, обычно служившихъ для изготовленія пуговицъ.

Также были поставлены опыты съ мукой изъ соломъ или съ мукой изъ высушенныхъ лишайниковъ, съ костяной мукой, высушенной кровью, но всѣ эти попытки по своимъ результатамъ значительно уступаютъ тому, что было достигнуто при опытахъ надъ питательностью дерева, которое съ этой цѣлью из-

мельчалось машинами, употребляющимися въ бумажномъ производствѣ. Питательность полученной такимъ образомъ муки оказалась почти равной питательности сѣна. Профессоръ Рубнеръ кормилъ въ теченіе долгаго времени собаку смѣсью мяса и древесной муки; оказалось, что такой режимъ переносится собакой превосходно. Основываясь на многочисленныхъ опытахъ, нѣмецкіе физиологи полагаютъ, что возможно примѣнить дерево и къ человѣческому питанію путемъ прибавленія 10% древесной муки при выпечкѣ хлѣба.



Г. Р.

## АНТРОПОЛОГІЯ.

**О реконструкціи лица по черепу.** Въ той самой могилѣ, гдѣ археологъ находитъ разныя вещи—фрагменты минувшей культуры, антрополога интересуютъ остатки человѣческаго тѣла—сохранившіяся кости. И какъ у перваго конечной цѣлью его изысканій и раскопокъ является реконструкція стараго быта, такъ и второго занимаетъ вопросъ о воссозданіи физическаго облика того, чей черепъ онъ изслѣдуетъ. Но, помимо чисто научнаго интереса, вопросъ реконструкціи имѣетъ и важное практическое значеніе. Такъ, не разъ приходилось антропологамъ давать свои заключенія о томъ, принадлежитъ ли данный, найденный черепъ тому лицу, которому его приписываютъ. Ясно, что для того, чтобы отвѣтить на этотъ вопросъ, необходимо умѣть возстановить очертаніе лица человѣка по тѣмъ отличительнымъ признакамъ, которые обнаруживаются на найденномъ черепѣ. Съ другой стороны, не менѣе важно умѣть по портрету или маскѣ найти относящейся къ нимъ черепъ. Последняя работа важна, какъ коррективъ



Рис. 1. Маска и черепъ Шиллера.

первой. Впервые эти вопросы возникли еще въ началѣ прошлаго столѣтія, когда фонъ-Велькеру пришлось выяснять, дѣйствительно ли черепъ, приписываемый Шиллеру, принадлежитъ этому знаменитому поэту.

Шиллеръ умеръ въ 1805 г. и погребенъ на кладбищѣ г. Веймара, въ особой усыпальницѣ, гдѣ хоронились наиболѣе знатные граждане этого города. Спустя 21 годъ въ усыпальницѣ производился ре-



Рис. 2. Маска и черепъ Рафаэля (по Велькеру).

монтъ и, когда открыли склепъ, въ которомъ былъ погребенъ поэтъ, то оказалось, что нельзя было опознать его кости среди другихъ, такъ какъ благодаря сырости, къ этому времени всѣ мягкіе предметы и самыя гроба уже истлѣли. Изъ найденныхъ при этомъ 23 череповъ самый крупный приписали Шиллеру, какъ наиболѣе подходившій по размѣрамъ къ посмертной маскѣ поэта, хранившейся у Веймарскаго бургомистра Швабе. Позднѣе, когда въ Веймарской библіотекѣ была найдена еще одна маска Шиллера, этимъ вопросомъ занялся Велькеръ. Предпринятое имъ детальное сопоставленіе обѣихъ масокъ съ черепомъ, привело его къ выводу, что данный черепъ не могъ принадлежать Шиллеру, тогда какъ проф. Шафгаузенъ призналъ его настоящимъ и только считалъ, что нижняя челюсть попала случайно. Возникшій по этому поводу споръ продолжался 4 года и не разрѣшилъ сомнѣній. Только уже въ началѣ нашего вѣка проф. Флорипъ, производя новыя раскопки Веймарскаго склепа, нашелъ настоящій черепъ Шиллера, вполне подошедшій къ обѣимъ маскамъ (рис. 1.) и тѣмъ рѣшилъ споръ. Такимъ образомъ Велькеръ оказался правъ.

Второй разъ Велькеру пришлось заняться вопросами реконструкціи и примѣнить свой методъ возстановленія лица къ черепу Рафаэля. Въ 1833 г. была вскрыта могила знаменитаго художника и въ ней оказался полный его скелетъ. А между тѣмъ въ Римской Академіи Санъ-Лука долгое время хранился черепъ, видѣнный тамъ еще Гёте и приписываемый также Рафаэлю. Хотя подлинность гробницы и склепа художника не вызвала сомнѣній, все же сочли нужнымъ обратиться за окончательнымъ отвѣтомъ къ антропологамъ: о-во художниковъ, по инициативѣ котораго было произведено вскрытіе гробницы Рафаэля, предложило Велькеру и Шафгаузену сдѣлать маску художника. Велькеръ по обѣимъ черепамъ построилъ соотвѣтственные профили лица. Профиль, построен-

ный по черепу изъ гробницы, далъ изображеніе, достаточно похожее на автопортретъ Рафаэля (рис. 2), тогда какъ другой профиль совершенно къ нему не подошелъ.

Сущность метода Велькера сводится къ слѣдующему. Скелетъ образуетъ лишь основу формъ

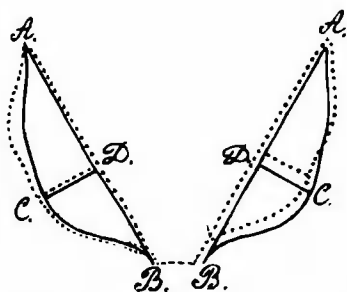


Рис. 3 и 4. Горизонтальныя очертанія лица на высотѣ скуловыхъ дугъ у европейца (показано пунктиромъ) и китайца (показано сплошной линіей).

Рис. 3. Очертанія на черепѣ: А — ушное отверстіе, В — край носового отверстія, С — наибольш. выступъ скуль.

человѣческаго тѣла, обуславливая его расчлененіе. Различія же по виѣшности основываются, главнымъ образомъ, на различіяхъ мясистыхъ частей тѣла, т.-е. отъ развитія мышцъ, жира и кожи. Въ этомъ легко убѣдиться уже простымъ прощупываніемъ толщины мягкихъ частей между кожей и костями у ноздрей, у основанія носа, и т. д. Пластическія формы нормальнаго мужского тѣла зависятъ отъ сильнаго развитія мускулатуры, тогда какъ мягкіе, округлые контуры женскаго получаютъ благодаря накопленію жировой ткани. Исходя изъ этихъ соображеній, Велькеръ путемъ многочисленныхъ измѣреній на трупахъ вычи-

репа вычертить и профиль мягкихъ частей лица. Задачи, подобныя задачѣ Велькера, приходилось рѣшать антропологамъ не разъ и впоследствии. Гису въ 1894 г. поручено было опредѣлить, принадлежать

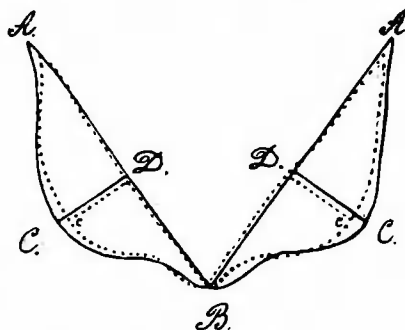


Рис. 4. Очертанія на черепѣ съ мягкими частями: А — ушное отверстіе, В — середина стѣнки носа С — наиб. выступъ скуль.

ли кости, вырытыя на кладбищѣ въ Лейпцигѣ. Себ. Баху, далѣе реконструировались также маски философа Канта, композитора Гайдна и др. Во всѣхъ этихъ случаяхъ примѣнялся методъ Велькера.

Изученіе толщины мягкихъ частей показало, что въ однихъ и тѣхъ же точкахъ тѣла эта толщина не одинакова у представителей разныхъ расъ и даже обуславливаетъ тѣ различія, которыя особенно важны въ смыслѣ расовой характеристики живыхъ людей. Лица китайцевъ, напримѣръ, кажутся широкими и плоскими, а, между тѣмъ, ихъ ширина на черепѣ не отличается существенно отъ ширины лица европейцевъ. Такъ индексъ ширины у сѣв. китайцевъ по Коганею, въ среднемъ на нѣсколько процентовъ меньше, чѣмъ у шведовъ. Точно также горизонтальныя очертанія ихъ лица на черепѣ на высотѣ скуловыхъ дугъ, по Биркнеру (рис. 3), обнаруживаютъ лишь незначительныя развитія по сравненію съ европейцами, т.-е. степень выступанія скуловыхъ частей у нихъ очень мала. Если же взять то же очертаніе съ мягкими частями лица, то ясно видно (рис. 4), что очертанія лица живого китайца зависятъ главнымъ образомъ отъ того, что въ области скуловыхъ костей мягкія части болѣе толсты, чѣмъ у европей-



Рис. 5. Очертанія лица овернской женщины.

сливъ среднюю толщину мягкихъ частей тѣла въ различныхъ точкахъ лица, опредѣляющихъ его форму. На основѣ полученныхъ такимъ образомъ цифръ онъ смогъ на профильномъ изображеніи че-

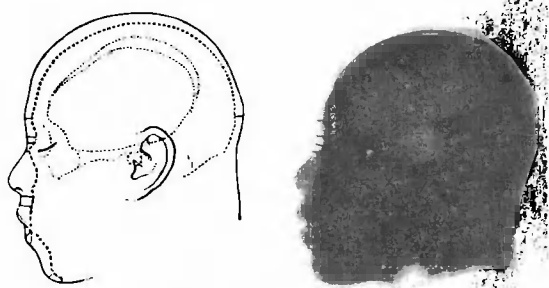


Рис. 6. Очертанія лица и черепа и рентгенограма головы китайца.

цевъ. Они усиливаютъ то, что слабо намѣчено на черепѣ. Исслѣдованія Фишера и Эггелинга показываютъ, что такія различія замѣчаются и у другихъ расъ, какъ это можно видѣть изъ слѣдующей таблицы:

Мѣсто опредѣленія толщины мягкихъ частей.	Европейцы.	Китайцы.	Папуасы.	Негры.	Гереро.
Корень носа.	4,93	6,60	2,95	6,00	4,76
Средина носовыхъ костей.	3,25	5,43	2,45	4,05	3,76
Кончикъ носа . . . . .	2,12	2,38	2,90	5,00	3,43
Верхняя точка скуловой кости	6,63	10,00	4,90	7,09	7,31
	Гисъ и Коль- манъ.	Биркнеръ	Фишеръ.	Фишеръ.	Эггелингъ

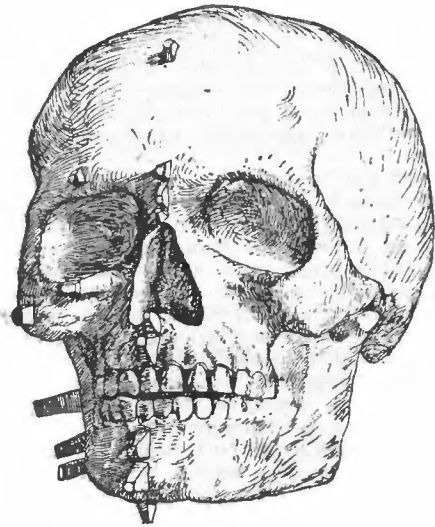


Рис. 7. Гипсовые пирамиды на черепѣ овернской женщины.

Такимъ образомъ, нанесеніемъ мягкихъ частей лица на черепъ той или другой расы можно получить важнѣйшія расовыя особенности внѣшности. Что же касается индивидуальных особенностей, то, какъ доказываютъ опыты реконструкціи Эггелинга и др., едва ли возможно получить ихъ этимъ способомъ. И у Велькера въ случаѣ съ черепомъ Рафаэля было получено только похожее изображеніе и для окончательной отдѣлки маски требовалось вмѣшательство художника. Кромѣ того, во всѣхъ этихъ случаяхъ для контроля были портреты или маски, на основѣ которыхъ можно было вычертить контуры черепа.

Совсѣмъ иначе бываетъ, когда нѣтъ этихъ вспомогательныхъ средствъ, когда дается только черепъ, какъ въ случаѣ, напр., давно исчезнувшихъ расъ. Тогда, конечно, приходится довольствоваться восстановленіемъ только расовыхъ особенностей. Такую задачу поставилъ себѣ проф. Колльманъ. Извѣстно довольно большое число череповъ доисторическаго времени изъ 3. Европы, но неизвѣстна внѣшность этихъ отдаленныхъ предковъ современныхъ европейцевъ. Насколько позволяетъ судить имѣющіеся антропологическій матеріалъ, можно предполагать, что, по крайней мѣрѣ, съ конца каменнаго вѣка въ нѣко-

торыхъ ограниченнхъ районахъ Европы расовыя особенности населенія остаются постоянными.

Исходя изъ этого предположенія проф. Колльманъ попытался по женскому черепу изъ свайныхъ построекъ реконструировать недостающія на немъ мягкія части. Черепъ былъ найденъ на Нейенбургскомъ озерѣ, у Овернье въ 1878 г. Принадлежалъ онъ женщинѣ лѣтъ 30, съ короткимъ и широкимъ лицомъ и и съ короткимъ черепомъ. Этими особенностями отличается и теперь населеніе Средней Европы, къ сѣверу и югу отъ Альпъ, т.-е. того именно района, гдѣ была найдена Овернская женщина. Колльманъ опредѣлилъ толщину мягкихъ частей на лицѣ нѣкотораго количества труповъ молодыхъ женщинъ изъ названнаго района, и затѣмъ полученныя путемъ точныхъ измѣреній среднія цифры нанесъ на черепъ

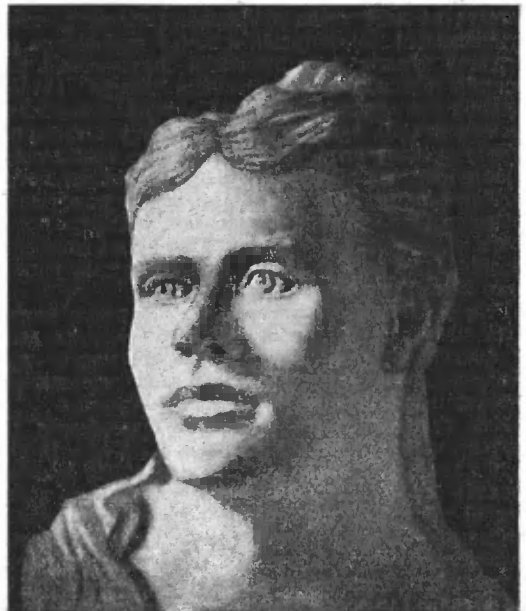


Рис. 8. Реконструкція головы овернской женщины.

изъ Овернье. Измѣреніе толщины мягкихъ частей лица производилось вкальваніемъ остраго инструмента, какъ въ сагитальной плоскости лица (рис. 5), такъ и въ другихъ его частяхъ. Инструментъ этотъ

представляетъ деревянную иглу слегка намавленную и закопченную. При протыкании черезъ кожу до голубины кости, съ нея снимается слой копоти, соответствующій толщинѣ мягкихъ частей.

На прилагаемомъ рентгенографическомъ снимкѣ головы китаича видно, какъ это дѣлается (рис. 6). Всего Колльманомъ было измѣрено 46 точекъ. Послѣ этого на соответствующихъ точкахъ модели черепа изъ Овернье были сдѣланы изъ гипса пирамиды съ поперечнымъ сѣченіемъ въ 1 и  $1/2$  кв. сант., какъ показано на рис. 7. Высота гипсовыхъ пирамидъ соответствуетъ измѣренной толщинѣ мягкихъ частей лица. Пространство между пирамидами заполнялось особымъ пластичнымъ веществомъ и такимъ образомъ опредѣлилась форма лица. Дальнѣйшую болѣе тонкую отдѣлку, особенно глазъ, кончика носа и ушей сдѣлалъ художникъ Бѣхли (рис. 8).

Такимъ образомъ благодаря совмѣстному труду ученаго и художника воскресъ обликъ давно исчезнувшей расы.

А. Калитинскій.



## ЛАБОРАТОРНАЯ ПРАКТИКА.

### Опыты и демонстраціи къ курсу физиологии растений.

#### 5. Колориметрической учетъ денитрификаціи.

Основное требование физиологическаго практикума— „каждый опытъ долженъ оканчиваться количественными результатами“—легко осуществляется въ описанныхъ въ предшествующемъ очеркѣ культурахъ денитрифицирующихъ микробовъ съ бумагой въ качествѣ источника углерода.

Въ питательную среду вводятъ нужное количество нитрата въ видѣ точно отмѣренного объема раствора опредѣленной концентрации и точно взвѣшенное количество бумаги, а по окончаніи опыта—послѣ разложенія одной или нѣсколькихъ порцій нитрата (реакція съ дифениламиноомъ)—отфильтровываютъ, промываютъ <sup>1)</sup>, сушатъ и взвѣшиваютъ оставшуюся бумагу и получаютъ такимъ образомъ необходимыя данныя для опредѣленія соотношеній между потребленіемъ нитрата и расходомъ органическаго вещества (бумаги) при различныхъ условіяхъ постановки опыта—напримѣръ, при различныхъ условіяхъ аэраціи (толщина слоя питательной среды), различныхъ температурахъ и т. п.

Результаты болѣе интересные и цѣнные могутъ быть получены при детальномъ учетѣ хода денитрификаціи путемъ ряда послѣдовательныхъ количественныхъ опредѣленій постепенно исчезающаго нитрата и временно образующагося нитрита.

Изъ существующихъ способовъ опредѣленія нитратовъ и нитритовъ (точнѣе—ионовъ  $\text{NO}_3^-$  и  $\text{NO}_2^-$ ) <sup>2)</sup> наиболее пригоднымъ для нашихъ цѣлей является способъ *колориметрической*, позволяющей съ достаточной точностью, быстро и просто вести количественный учетъ хода денитрификаціи путемъ анализа послѣдовательно отбираемыхъ малыхъ порцій питательной среды одной и той-же культуры.

Подробное изложение методики колориметрическихъ опредѣленій—приготовление необходимыхъ растворовъ

и реактивовъ, общіе приемы анализа и т. п.—можно найти въ Журналѣ Опытной Агрономіи, т. VII (1906 г.), стр. 338—356. Поэтому здѣсь мы ограничимся лишь краткими указаніями на общій ходъ изслѣдованія примѣнительно къ описываемымъ опытамъ съ денитрификаціей.

Приготовивъ и заразивъ питательную среду, какъ это описано въ предшествующемъ очеркѣ („Природа“ октябрь 1916 г., стр. 1203), для опредѣленія содержанія въ ней нитрата берутъ пипеткой 1 см.<sup>3</sup> и выпариваютъ досуха на водяной банѣ въ небольшой фарфоровой или стеклянной чашкѣ (послѣднее лучше—виднѣе остатокъ). Одновременно въ другой чашкѣ выпариваютъ 5 см.<sup>3</sup> образцоваго раствора  $\text{KNO}_3$ . Сухіе остатки въ обѣихъ чашкахъ обрабатываютъ описаннымъ въ цитированной статьѣ <sup>1)</sup> способомъ и сливаютъ полученные желтые растворы въ мѣрные колбы: 100 см.<sup>3</sup> для испытуемаго и 50 см.<sup>3</sup> для образцоваго <sup>2)</sup>. Колбы доливаютъ водой до черты и сравниваютъ интенсивность окраски растворовъ въ колориметръ.

Если культура ведется при 37°, послѣдующія опредѣленія дѣлаютъ черезъ каждые 24 часа (первыя сутки можно и пропустить—энергичная денитрификація начинается не сразу). Когда количество нитрата уменьшится раза въ два, испытуемые колориметрическіе растворы начинаютъ разводить до 50 см.<sup>3</sup>.

При 37° уже черезъ первые 24 часа въ культурѣ можно бываетъ наблюдать образование нитрита <sup>3)</sup>, для опредѣленія котораго точно также берутъ ежедневно по 1 см.<sup>3</sup> питательной среды и разводятъ получающейся послѣ прибавленія воды и нитритнаго реактива колориметрической растворъ до 50 см.<sup>3</sup>. Въ дальнѣйшемъ, когда количество нитрита возрастеть въ значительной степени, испытуемый растворъ разводятъ до 100 и болѣе см.<sup>3</sup> <sup>4)</sup>. Одновременно съ испытуемымъ готовятъ и образцовый колориметрической растворъ, разводя и обрабатывая нитритнымъ реактивомъ 5 см.<sup>3</sup> образцоваго раствора  $\text{NaNO}_2$  въ мѣрной колбѣ на 50 см.<sup>3</sup> Черезъ 15 минутъ полученные красные (при маломъ содержаніи  $\text{NO}_2^-$ —розовые) растворы сравниваютъ въ колориметръ той или иной системы. Для описываемыхъ опредѣлений удобенъ пользующійся широкимъ распространеніемъ колориметръ Дюбоска <sup>5)</sup>. При абсолютныхъ измѣреніяхъ съ этимъ колориметромъ производятъ двойные отсчеты, перемѣщая цилиндры съ образцовымъ и испытуемымъ растворомъ одинъ на мѣсто другого. При сравнительныхъ опредѣленіяхъ можно ограничиться и простыми отсчетами безъ перестановки цилиндровъ. Для каждаго опредѣленія слѣдуетъ производить 2—3 отсчета и брать среднее. При отсчетахъ удобно ставить менѣе окрашенный растворъ (въ большинствѣ случаевъ это будетъ растворъ об-

<sup>1)</sup> См. также: Труды сельскохозяйственной химической лабораторіи въ Спб. (ред. проф. П. С. Коссовича), вып. VII (1909 г.), стр. 148—156.

<sup>2)</sup> При такомъ разведеніи образцовый и испытуемый растворы значительно разнятся по концентрации, что не имѣетъ особенно существеннаго значенія при опытахъ, не требующихъ большой точности. Въ случаѣ надобности можно усилить разведеніе испытуемаго раствора или увеличить концентрацію раствора образцоваго (100 мкг. на литръ вмѣсто обычныхъ десятыхъ).

<sup>3)</sup> Въ отсутствіи нитрита при началѣ опыта убѣждаются путемъ качественной реакціи.

<sup>4)</sup> При большихъ количествахъ  $\text{NO}_2^-$  дѣлаютъ двойное разведеніе: 1 см.<sup>3</sup> изслѣдуемой жидкости разводятъ до 50 см.<sup>3</sup> берутъ изъ полученнаго раствора пипеткой опредѣленный объемъ и снова разводятъ до 50 или 25 см.<sup>3</sup>.

<sup>5)</sup> Особенно удобна модель съ разборными цилиндрами: такіе цилиндры легко держать въ необходимой чистотѣ и стекляныя части ихъ въ случаѣ порчи нетрудно замѣнить новыми.

<sup>1)</sup> Въ культурахъ съ Са ( $\text{N O}_3$ ) осадокъ разрушенной бумаги промываютъ слабой  $\text{HCl}$ , такъ какъ къ нему бываетъ примѣсь образующихся изъ нитрата карбонатовъ.

<sup>2)</sup> См. Aberhaldens Biochemische Arbeitsmethoden, Bd. V, 2. S. 982. Также: Treadwell—Курсъ аналитической химіи, Т. II, стр. 321 (2-ое изд.).

разцовый) все время на определенную толщину слоя<sup>1)</sup> и выравнивать окраску путем изменения толщины слоя раствора болѣе окрашеннаго. Вычисления производятъ по слѣдующей формулѣ (образцовый и испытуемый колор. растворы приготовлены въ колбахъ на 50 см.<sup>3</sup>):  $X = \frac{a \cdot b \cdot d}{c \cdot e}$ , гдѣ а — число миллиграммовъ

NO<sub>2</sub>' (или NO<sub>3</sub>') на литръ образцоваго раствора, b — число см.<sup>3</sup> образцоваго раствора, взятое для приготовления образцоваго колориметрическаго раствора, c — число см.<sup>3</sup> изслѣдуемой жидкости, взятое для приготовления испытуемаго колориметрическаго раствора, d — толщина слоя образцоваго колориметр. раствора и e — толщина слоя колорим. раств. испытуемаго. Содержание NO<sub>2</sub>' и NO<sub>3</sub>' (x) получается при этомъ въ миллиграммахъ на литръ. Если испытуемый колориметрический растворъ приготовленъ въ колбѣ на 100 см.<sup>3</sup>, въ числитель дроби вводится множитель 2 и т. д., При сравнительныхъ опредѣленіяхъ NO<sub>2</sub>', когда толщина слоя образцоваго колориметрическаго раствора все время берется равной 5 мм., приведенная формула принимаетъ видъ (образцовый растворъ содержитъ 10 млгр. NO<sub>2</sub> на литръ):

$$X = \frac{10 \cdot 5 \cdot 5}{e} = \frac{250}{e}, \text{ если испытуемый колориметрический растворъ разведенъ до } 50 \text{ см.}^3, \text{ и } X = \frac{10 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 2}{e} = \frac{500}{e}$$

если онъ разведенъ до 100 см.<sup>3</sup>. При опредѣленіяхъ NO<sub>3</sub> числитель дроби будетъ въ 10 разъ больше.

Въ заключеніе—въ качествѣ примѣра—приведемъ результаты опыта, имѣвшего цѣлью показать въ простѣйшей формѣ зависимость хода денитрификаціи отъ условій аэраціи среды — толщины ея слоя<sup>2)</sup>. Для культуръ опыта было взято 2 сосуда различной формы; высокая узкая склянка (I) и широкодонная колба Виноградскаго (II). Въ каждый сосудъ введено по 200 см.<sup>3</sup> среды Итерсона, при чемъ въ первомъ сосудѣ толщина слоя оказалась равной 13-ти, а во второмъ—1-му см. Культуры велись при 37°. Опредѣленія NO<sub>2</sub> и NO<sub>3</sub> дали слѣдующіе результаты (миллиграммы на сосудъ—200 см.<sup>3</sup>).

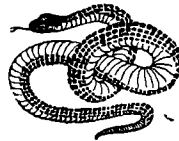
Дни.	I. Высокій сосудъ.		II. Широкій сосудъ.	
	NO <sub>2</sub> '	NO <sub>3</sub> '	NO <sub>2</sub> '	NO <sub>3</sub> '
22—III	0,0	200	0	197
24 „	4,6	190	слѣды	—
25 „	7,6	172	—	—
26 „	25,0	41	0,6	192
27 „	0,0	0	—	—
27 „	0,0	193 <sup>1)</sup>	—	—
28 „	0,0	54	1,0	173
29 „	0,0	0	—	—
30 „			1,8	164
4—IV			слѣды	148

Такимъ образомъ, въ тонкомъ слое питательной среды денитрификація—процессъ анаэробный—идетъ много медленнѣе, чѣмъ въ слое высокомъ. При затрудненномъ доступѣ воздуха—въ толстомъ слое жидкости—разложеніе нитрата идетъ настолько энергично, что за его ходомъ можно слѣдить съ часу на часъ. Для болѣе наглядности результаты опытовъ полезно изображать графически (кривыя); если при этомъ полученныя цифры перечислены на азотъ NO<sub>2</sub>' и NO<sub>3</sub>', соотношенія между нитратомъ и нитритомъ выступаютъ съ особой наглядностью. Чтобы избѣжать этихъ перечисленій, можно соответствующимъ образомъ измѣнить концентрацію образцовыхъ растворовъ.

Кромѣ описанныхъ культуръ съ бумагой для колориметрическаго учета весьма пригодны также культуры денитрифицирующихъ микробовъ съ летучими источниками углерода<sup>3)</sup>, напримѣръ—съ этиловымъ или метиловымъ спиртомъ.

Хорошо поддаются колориметрическому учету и опыты съ *нитрификацией*, описанію которыхъ будетъ посвященъ одинъ изъ слѣдующихъ очерковъ.

С. Нагибинъ.



## ПРИРОДНЫЯ БОГАТСТВА РОССІИ.

**„Естественныя производительныя силы Россіи“.** Подъ такимъ заглавіемъ издается специальной Комиссіей при Академіи Наукъ многотомная сводка—справочникъ всѣхъ нашихъ свѣдѣній о природныя богатствахъ Россіи. Все изданіе, объемомъ свыше 150 печатныхъ листовъ большого формата и убористой печати, должно быть закончено втеченіе 1917-го года, при чемъ первая часть четвертаго тома—объ ископаемыхъ богатствахъ—появится уже въ январѣ. Цѣна изданія предположена около 12—15 рублей;

всякаго рода справки можно получать черезъ секретаря комиссіи А. Е. Ферсмана (Петроградъ, Тучковъ пер., 18, кв. 6).

Первая часть изданія будетъ посвящена использованию силы вѣтра. По отношенію къ этому виду природной энергіи будетъ дана сводка характера использования вѣтра разными двигателями, а также детальныя метеорологическія данныя для отдѣльныхъ районовъ Россіи съ указаніемъ силы вѣтровъ, количества штилей и т. д. Эти метеорологическія данныя будутъ имѣть цѣлью дать нѣкоторую научную основу

<sup>1)</sup> Для NO<sub>2</sub>' удобно брать толщину образцоваго колориметрическаго раствора въ 5, для NO<sub>3</sub>'—въ 50 мм. (при обычной концентраціи образцоваго раствора; при концентраціи въ 100 млгр. на литръ—тоже 5 мм.).

<sup>2)</sup> Опытъ былъ поставленъ въ лабораторіи физиологии растений Московскихъ Высшихъ Женскихъ курсовъ Н. Д. Вяткиной.

<sup>3)</sup> Прибавлена новая порція KNO<sub>3</sub>.

<sup>4)</sup> Улетая при выпариваніи, они не мѣшаютъ опредѣленію NO<sub>2</sub>'. Опыты съ C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH и CH<sub>3</sub>OH рекомендуемъ ставитьъ параллельно: весьма наглядно выступаютъ при этомъ различія ихъ питательнаго значенія для изслѣдуемаго типа микробовъ.



для практических дѣятелей, работающихъ въ этой области.

Такова-же задача второй важной части сборника, посвященной „бѣлому углю“. Въ настоящее время изучение силы падающей воды является одной изъ важныхъ задачъ момента, при чемъ, благодаря малой использованности нашихъ водяныхъ силъ, свѣдѣнія о бѣломъ углѣ, его учетѣ и возможностяхъ представляютъ значительный интересъ. Въ этомъ томѣ кромѣ краткихъ геолого-орографическихъ очерковъ будетъ дана характеристика главныхъ рѣкъ и мѣстъ сосредоточеннаго паденія съ указаніемъ расходовъ воды, высотъ паденія и т. д.

Спеціальная часть сборника посвящается учету артезианскихъ водъ, съ описаніемъ водоносныхъ горизонтовъ, возможности полученія водъ въ мѣстностяхъ, бѣдныхъ ею и т. д.

Наконецъ, наибольшее количество печатныхъ листовъ будетъ занято систематическимъ описаніемъ нашихъ богатствъ минеральнаго, растительнаго и животнаго міра. Систематическая сводка свѣдѣній о всѣхъ нашихъ производительныхъ силахъ явится, такимъ образомъ, первой попыткой учета природные ресурсы страны, подвести итоги нашему знанію и незнанію и намѣтить пути къ дальнѣйшему изученію богатствъ родной природы.

А. Ф.

**Сѣра въ Крыму.** По указанію Принца Ольденбургскаго для нуждъ санитарнаго вѣдомства приступлено къ энергичной разработкѣ мѣсторожденія сѣры въ Крыму. Эта разработка, вызванная къ жизни потребностями военнаго времени, должна нѣсколько восполнить тотъ недостатокъ въ сѣрѣ, который въ настоящее время ощущается въ Россіи и вызываетъ совершенно ненормальное повышение цѣны на нее (съ 1 рубля до войны—до 6—10 р. теперь). Между тѣмъ потребность въ этомъ веществѣ съ каждымъ годомъ все увеличивается, цѣлыя новыя отрасли промышленности требуютъ значительныхъ количествъ (напр. каучуковое дѣло), употребленіе сѣрнаго цвѣта въ охранѣ культуры винограда не позволяетъ сокращенія ея употребленія, и, потому, неудивительно, что въ цѣломъ рядѣ специальныхъ изданій мы встрѣчаемся съ горячимъ обсужденіемъ этого вопроса, призывомъ къ эксплуатаціи русскихъ мѣсторожденій. До сихъ поръ, однако, крупныхъ разработокъ сѣры въ Россіи не было, а единственныя весьма значительныя мѣсторожденія въ Закаспійской области оставались и остаются неразработанными въ виду отдаленности ихъ отъ путей сообщенія.

Мѣсторожденія горы Олукъ, въ 50 в. на югъ отъ г. Керчи, не могутъ считаться очень значительными, но они интересны потому, что до войны о нихъ не было почти никакихъ свѣдѣній и большинство спеціалистовъ не догадывалось, что они смогутъ имѣть практическое значеніе. Сѣра залегаетъ отдѣльными скопленіями и прослойками въ глинахъ и гипсѣ, очевидно, замѣщая послѣдній. Пласты сѣроносныхъ горизонтовъ мощностью отъ  $1\frac{1}{2}$  до  $\frac{1}{2}$  аршина ясно вырисовываются на протяженіи 220 сажень, при чемъ въ глубину они, вѣроятно, могутъ быть разрабатываемы до 60-80 сажень; все это, вмѣстѣ взятое, при среднемъ содержаніи  $15\frac{0}{100}$  сѣры, даетъ вѣроятные запасы не менѣе 600 тысячъ пудовъ.

Само мѣсторожденіе лежитъ въ  $1\frac{1}{2}$  верстахъ отъ берега Чернаго моря, около Элькенскаго солянаго озера, чѣмъ въ значительной степени облегчается доставка матеріаловъ и продуктовъ на рудники и вывозъ сѣры. Въ настоящее время заложень уже рядъ наклонныхъ шахтъ, строится заводъ для выплавки и

возгона сѣрнаго цвѣта, и надо надѣется, что черезъ нѣсколько мѣсяцевъ въ Крыму наладится новое горно-промышленное предпріятіе, которое послѣ войны сможетъ обезпечить своимъ сѣрнымъ цвѣтомъ виноградный районъ Крыма и Кавказа.

А. Ф.

Богатства Россіи драгоценными камнями почти исключительно приурочиваются къ Уралу и Забайкальской области, и другіе районы въ этомъ отношеніи не даютъ почти никакихъ указаній.

Исключительно бѣдны цвѣтными камнями Кавказъ и Финляндія, почти совершенно лишена ихъ Европейская Россія. Тѣмъ болѣе интересны указанія на нахождение **въ Крыму цвѣтныхъ камней** весьма красивыхъ и годныхъ для огранки встречающихся въ довольно значительныхъ количествахъ на берегу моря, около знаменитаго древняго вулкана Карадага; дѣйствительно, здѣсь уже давно славились своими красивыми камешками прибрежный районъ Коктебеля (въ 18 в. отъ Феодосіи), и обычно дачники и мѣстные жители цѣлыми часами рылись въ галечникъ и песокъ, выбирая ярко окрашенные или полосатые халцедоны и агаты.

А между тѣмъ использованіе этихъ красивыхъ камней не ограничивалось одной забавой пріѣзжихъ, и оказывается, что въ болгарской деревушкѣ Коктебель эмигрантомъ-чехомъ была организована небольшая гранильная мастерская, поставившая камни въ самую первоклассную ювелирную фирмы.

Съ чувствомъ тонкаго знатока-любителя собираетъ г. Тиханекъ камешки по берегу моря или же выламываетъ красивые, прозрачные халцедоны изъ скалъ самого Карадага. Въ его коллекціи можно видѣть полную картину различныхъ агатовъ, среди которыхъ красивый красный сердоликъ является весьма рѣдкой разновидностью. Очень рѣдки также зеленые халцедоны, напоминающіе хризопразъ, желтые и бурые. Однако, самымъ красивымъ и наиболѣе своеобразнымъ минераломъ Карадага является розовый молочный халцедонъ, который иногда прорѣзывается зелеными жилками и по необычности и мягкости тоновъ, несомнѣнно, является однимъ изъ очень красивыхъ ювелирныхъ камней Россіи. Къ сожалѣнію, размѣръ всѣхъ этихъ минераловъ на Карадагѣ очень невеликъ и, потому, изъ нихъ возможно полученіе лишь небольшихъ количествъ для чисто-ювелирныхъ украшеній.

Въ непосредственной близости отъ Петрограда, въ Тихвинскомъ уѣздѣ Новгородской губ., открыты весьма значительныя залежи **огнеупорныхъ глинъ**. Это открытіе тѣмъ болѣе интересно, что даетъ возможность значительно увеличить производство огнеупорныхъ матеріаловъ, нужныхъ въ огромныхъ количествахъ для военныхъ заводовъ и новыхъ химическихъ предпріятій. Открытыя залежи лежатъ въ непосредственной близости отъ Сѣверной желѣзной дороги и, судя по первымъ геологическимъ даннымъ, представляются весьма значительными.

Химикомъ Геологическаго Музея Академіи Наукъ К. А. Ненадквичемъ текущимъ лѣтомъ сдѣлано важное открытіе **висмутовыхъ рудъ** въ Россіи. До сихъ поръ соединенія этого металла, столь необходимаго для техники и особенно для медицины, въ предѣлахъ Россіи не были извѣстны и, потому, первыя открытія практически годныхъ мѣсторожденій въ Забайкальѣ имѣютъ большое значеніе для настоящаго момента.

Россия до 1915 года не имѣла собственнаго **молибдена**—металла, важнаго для нѣкоторыхъ сортовъ стали. Въ настоящее время открыто и разрабатывается богатое мѣсторожденіе на р. Чикоѣ въ Забайкальской области. Отдѣльные куски сѣрнистаго соединенія этого металла достигаютъ нѣсколькихъ десятковъ фунтовъ, а отдѣльные кристаллы въ видѣ шестигранныхъ пластинокъ, напоминающихъ графитъ, превышаютъ 3—4 сант. въ диаметръ.

Въ печатаемомъ нынѣ отчетѣ дѣятельности Комисіи Сырѣя при Петр. Комит. Военно-Технической По-

мощи даются интересныя свѣдѣнія о **нахожденіи селена въ Россіи**. До сихъ поръ о распространеніи этого элемента въ русскихъ минералахъ точныхъ свѣдѣній не было и, потому, казалось мало вѣроятнымъ, чтобы можно было бы разсчитывать на практическое полученіе селена въ Россіи. Однако, въ связи съ усиленною дѣятельностью сѣрнокислотныхъ заводовъ выяснилось, что въ камерной пыли при обжигѣ нѣкоторыхъ какъ Уральскихъ, такъ и Кавказскихъ колчедановъ накапливается цѣнный продуктъ, богатый селеномъ. Хотя въ настоящее время примѣненія этого элемента весьма ограничены, тѣмъ не менѣе съ научной точки зрѣнія это открытіе представляетъ несомнѣнный интересъ.

А. Ферманъ.



## НАУЧНЫЯ ОБЩЕСТВА И УЧРЕЖДЕНІЯ.

**Рыбоводное совѣщаніе.** Передъ Рождествомъ въ Петроградѣ закончило свои занятія совѣщаніе при Департаментѣ Земледѣлія Совѣщаніе по обсужденію дѣятельности Рыбнаго Отдѣла въ области рыбоводства и по выработкѣ плана работъ на 1917 годъ.

Къ совѣщанію было представлено 17 докладовъ специалистовъ, работающихъ на мѣстахъ, и обсужденіе связанныхъ съ ними вопросовъ заняло двѣ недѣли.

Первая часть Совѣщанія была посвящена вопросамъ такъ называемаго „государственнаго рыбоводства“, т. е. заселенія водоемовъ общественнаго пользованія молодью рыбъ (главнымъ образомъ осетровыхъ и лососевыхъ), выведенныхъ за счетъ государства изъ искусственно оплодотворенной икры.

По отношенію къ осетровымъ выяснилось, что въ дѣлѣ разработки методики массоваго вывода мальковъ за послѣдніе два года сдѣланы значительные успѣхи. Прежній способъ вывода липкой икры осетровыхъ на тарелкахъ, въ аппаратахъ Казанскаго Отдѣла И. Р. Общ. Рыбоводства и Рыболовства, пришлось оставить, какъ благодаря его кропотливости, такъ и большому  $\%$  заражаемости икринокъ сапролегніей и трудности выбора сѣ тарелокъ отмершихъ и зараженныхъ икринокъ. Значительно лучше результаты были получены при примѣненіи американскаго способа отмычки икры водой, содержащей взвѣшенные въ ней въ значительномъ количествѣ частицы ила. При этомъ способѣ внѣшняя оболочка икринки инкрустируется взвѣшенными въ водѣ частицами и теряетъ присущую ей липкость, что даетъ возможность вывода мальковъ въ пловучихъ ящикахъ Сесъ Грина, либо въ самовыбирающихъ аппаратахъ любой системы, обычно примѣняемыхъ для вывода икры сиговъ.

Другимъ кардинальнымъ вопросомъ въ разведеніи осетровыхъ, и особенно стерляди, является добыча зрѣлыхъ производителей (съ текучей икрой) на мѣстахъ нереста.

Раньше предполагали, что нерестъ стерляди происходитъ исключительно на каменныхъ грядкахъ на стрѣжнѣ рѣки, или по близости отъ стрѣжня на достаточно сильномъ теченіи. Минувшей весной Саратовской районной организаціи удалось установить

существованіе массоваго полойнаго нереста, т. е. нереста, происходящаго на типичныхъ полояхъ, значительно удаленныхъ отъ стрѣжня и лишенныхъ какихъ либо каменныхъ грядъ.

Вопросъ о поведеніи взрослой стерляди послѣ нереста, а также о скатываніи мальковъ пока остается открытымъ. Есть указанія, что каждая стерлядь возвращается нереститься на прежнія мѣста. Гдѣ живетъ и какъ кормится вылупившійся малекъ—остается пока не вполне яснымъ.

Въ виду большой практической важности указанныхъ вопросовъ Совѣщаніе признало крайне желательнымъ осуществленіе предполагаемой Департаментомъ особой экспедиціи по изслѣдованію биологіи осетровыхъ въ предстоящую весеннюю кампанію. Благодаря условіямъ переживаемаго момента, эта экспедиція вынуждена будетъ ограничить свои работы райономъ между Казанью и Саратовомъ.

Что касается осетра, то главнымъ мѣстомъ его разведенія въ каспійскомъ бассейнѣ попрежнему остается р. Кура, гдѣ можно ежегодно расчитывать на добычу значительнаго числа производителей.

Разведеніе каспійскаго лосося также сосредоточено главнымъ образомъ въ бассейнахъ р. Куры, Терека, Сефидруда и Самура. Интересно отмѣтить, что въ р. Куру идутъ метать икру лосося преимущественно крупныя—около 30 ф. вѣсомъ, въ возрастѣ 6 и 7 лѣтъ, тогда какъ въ Самурѣ нерестятся исключительно мелкіе лосося отъ 2 до  $7\frac{1}{2}$  ф. въ возрастѣ 3—4 лѣтъ.

Разведеніе бѣлорыбицы сосредоточивается въ Уфимскомъ районѣ, гдѣ предположено въ ближайшемъ времени постройка правительственнаго завода на 10 миллионивъ икры.

Вторая часть Совѣщанія была посвящена дѣятельности Рыбнаго Отдѣла въ области „частнаго рыбоводства“, т. е., главнымъ образомъ, обсужденію постановки дѣла на казенныхъ рыбоводныхъ хозяйствахъ и заводахъ.

Самымъ интереснымъ по содержанію и по оживленности преній было вопросъ о планѣ ближайшихъ работъ преобразовываемаго въ центральную опытную рыбохозяйственную станцію казеннаго Никольскаго рыбоводнаго завода. На территории завода заканчи-

зается постройкой системы новых рыбоводных прудов, а также предполагено перестроить и самый завод на болѣе современныхъ началахъ. Существующая лабораторія расширяется за счетъ выстроеннаго жилого дома для занимающихся на заводѣ специалистовъ и практикантовъ.

Въ систему хозяйства опытной станціи будетъ включено и казенное озеро „Пестово“, въ которомъ, на основаніи его многолѣтняго изученія и произведенной минувшимъ лѣтомъ однимъ изъ специалистовъ рыбководной оцѣнки (бонитировки), — предполагено завести рациональное озерное хозяйство. По данному вопросу въ Совѣщаніи былъ заслушанъ обширный докладъ М. П. Сомова, представляющій первую въ Россіи попытку организации рациональнаго озернаго хозяйства, основаннаго на изученіи биологическихъ условій водоема.

T. S.

**Русское Ботаническое общество.** Въ Москвѣ въ ботанической аудиторіи Университета 16—19 декабря минувшаго года происходили подъ предсѣдательствомъ И. П. Бородина засѣданія перваго годичнаго и чрезвычайнаго собранія вновь учрежденнаго Русскаго Ботаническаго Общества при Императорской Академіи Наукъ (см. „Природа“ 1916 г. стр. 254 и 1487).

Въ засѣданіяхъ (происходившихъ 2 раза въ день) были заслушаны слѣдующія научныя сообщенія: 1) *А. Г. Гейкель* (Пермь) — О зимнемъ планктонѣ Камы. 2) *Б. А. Келлеръ* (Воронежъ) — Къ вопросу объ экологической гармоніи у растений солончаковъ. 3) *Н. А. Бушъ* (Петроградъ) — О нѣкоторыхъ сибирскихъ видахъ *Draha* и о номенклатурѣ мелкихъ систематическихъ единицъ. 4) *Н. П. Вавиловъ* (Москва) — Происхожденіе культурной ржи. 5) *М. С. Цвѣтъ* (Варшава) — Къ вопросу о механизмѣ фотосинтеза. 6) *В. Н. Любименко* (Петроградъ) — Къ вопросу о физиологической самостоятельности пластидъ. 7) *Майоровъ* (Тифлисъ) — Золотая пустыня у подножія Дагестана; 8) *Д. Н. Иряншишниковъ* (Москва) — О вліяніи углеводовъ на обмѣнъ азотистыхъ веществъ въ растеніяхъ. 9) *А. П. Самаринъ* (Москва) — О вліяніи глюкозы на использование лупиномъ амміака по даннымъ стерильныхъ культуръ. 10) *М. И. Сидоринъ* (Москва) — О результатахъ опытовъ съ раздѣленіемъ корня (методъ изолированнаго питанія); 11) *Г. Э. Риттеръ* (Воронежъ) — Объ активной расѣ *Actinomyces* изъ почвы Новой Александріи. 12) *А. М. Левшинъ* (Саратовъ) — О гранулахъ и хондріозомахъ въ листьяхъ автотрофныхъ растеній. 13) *С. С. Гапшинъ* (Петроградъ) — Растительность Улутавскихъ горъ и ея происхожденіе. 14) *Д. И. Сосновскій* (Тифлисъ) — Основные черты растительности Ардаганскаго нагорья въ связи съ проблемой дѣленія Южнаго Закавказья на ботанико-географическія области. 15) *М. М. Григорьевъ* — Ископаемая болота въ области „владимірскаго чернозема“ и ихъ роль въ рѣшеніи вопроса о происхожденіи послѣдняго. 16) *В. В. Сапожниковъ* (Томскъ) — По турецкой Арменіи; 17) *Л. М. Кречетовичъ* (Москва) — О защитныхъ участкахъ въ Хрѣновской степи (предварительное сообщеніе).

Всѣ сообщенія сопровождались обмѣномъ мыслей между присутствовавшими ботаниками, при чемъ особенно оживленный характеръ этотъ обмѣнъ носилъ послѣ докладовъ Б. А. Келлера, Н. И. Вавилова, М. С. Цвѣта, В. Н. Любименка и А. М. Лѣвшина. Въ связи съ докладомъ Л. М. Кречетовича Общество постановило возбудить черезъ своего президента надлежащее ходатайство о прекращеніи начавшейся распахки знаменитой Хрѣновской степи, грозящей совершенно уничтожить этотъ замѣчательный памятникъ русской природы, такъ какъ пресекуре-

мые защитные участки въ нѣсколько десятковъ десятинъ, будучи окружены распаханными полями, не смогутъ сохранить характера настоящей типичной степи.

Значительную часть времени своихъ засѣданій Общество посвятило обсужденію различныхъ вопросовъ, связанныхъ съ изданіемъ Журнала Русскаго Ботаническаго Общества, организацией иногороднихъ группъ и другимъ текущимъ дѣламъ, а также выборамъ: президіума, редакторовъ Журнала, иногороднихъ членовъ совѣта, почетныхъ и новыхъ дѣйствительныхъ членовъ.

Изъ постановленій, касающихся Журнала, можно отмѣтить слѣдующія: статьи членовъ общества печатаются въ хронологическомъ порядкѣ ихъ поступленія въ редакцію и изготовленіе рисунковъ (для ст., снабженныхъ послѣдними). Статьи не членовъ общества печатаются по мѣрѣ возможности. Статьи своими размѣрами не могутъ превышать одного печатнаго листа и обязательно снабжаются краткимъ резюме на французскомъ языкѣ. По соглашенію съ редакціей резюме можетъ быть составлено авторомъ и на русскомъ языкѣ; въ этомъ случаѣ переводъ его на французскій языкъ выполняется отъ редакціи.

Почетнымъ пожизненнымъ президентомъ общества избранъ старѣйшій изъ русскихъ ботаниковъ академикъ *Андрей Сергѣевичъ Фаминцынъ*. Президентомъ Общества — акад. *И. П. Бородинъ*. Товарищами президента: акад. *В. П. Палладинъ* и проф. *С. Г. Навашинъ*. Главнымъ секретаремъ: проф. *Н. А. Бушъ*. Казначеемъ — *В. Н. Сукачевъ*. Члены совѣта: отъ Петрограда — проф. *С. П. Костычевъ*, проф. *В. Л. Комаровъ*, проф. *В. А. Траншель*. Отъ Москвы — проф. *М. П. Голенинъ*. Секретарь *Л. П. Курсановъ*. Отъ Харькова — проф. *В. М. Мтир Арнольдъ*, секр. *Александренко*. Отъ Кіева — проф. *Левъ Фил. Вотчалъ*, секр. *Н. Гр. Холодный*. Отъ Тифлиса — *Л. С. Медведевъ*, секр. *Ю. Н. Вороновъ*. Отъ Одессы — проф. *Б. В. Гриневскій*. Отъ Новочеркасса — проф. *В. М. Арциховскій*, секр. *Г. Г. Юссе*.

Членовъ совѣта получили всѣ города съ высшими учебными заведеніями, насчитывавшіе ко времени чрезвычайнаго собранія Общества не менѣе пяти дѣйствительныхъ членовъ.

Въ почетные члены избраны: акад. А. С. Фаминцынъ, проф. К. А. Тимирязевъ, акад. И. П. Бородинъ, проф. С. Г. Навашинъ, проф. Л. В. Рейнгардтъ, графиня Е. П. Шереметьева.

За время московскихъ засѣданій при обществѣ образовались двѣ коммисіи: флористическая и „стационарная“, какъ ее называли краткости ради, т. е. коммисія по организациіи ботаническихъ станцій.

Мѣстомъ слѣдующаго чрезвычайнаго собранія избрана Москва, при чемъ, согласно уставу, это собраніе будетъ происходить черезъ три года, т. е. въ декабрь 1919 года.

С. Нагбинъ.

**О дѣятельности Русскаго Палеонтологическаго Общества за 1916 годъ.** Русское Палеонтологическое Общество закончило первый календарный годъ своего существованія.

До 22 апрѣля 1916 г., дня публичнаго открытія Общества, оно имѣло два организационныхъ собранія, а съ этого времени три публичныхъ засѣданія.

На первомъ изъ публичныхъ засѣданій предсѣдатель Общества, проф. Н. Н. Яковлевъ, произнесъ рѣчь на тему: „Современныя задачи палеонтологіи и Палеонтологическаго Общества“, въ которой охарактеризовалъ палеонтологію, какъ науку биологическую, обнимающую палеозоологію, палеоботанику и

палеобиологію, далъ краткій историческій очеркъ развитія и дѣятельности палеонтологическихъ обществъ въ Зап. Европѣ и успѣховъ палеонтологіи въ Сѣв. Америкѣ и указалъ, въ заключеніе, на необходимость развитія и популяризаціи палеонтологическихъ знаній въ Россіи; затѣмъ сдѣлалъ сообщенія: А. Н. Криштофовичъ, О нѣкоторыхъ представителяхъ китайской флоры въ сарматскихъ отложеніяхъ юга Россіи; Н. Н. Яковлевъ, О современныхъ и ископаемыхъ нуллипорахъ; проф. М. Э. Янишевскій, О нѣкоторыхъ нижне-каменноугольныхъ формахъ ископаемой фауны Азиатской Россіи, и И. И. Никшичъ, Нѣкоторыя данныя о фаунѣ келловоя по р. Бѣлой на Кавказѣ.

Единогласно былъ избранъ первымъ почетнымъ членомъ Русскаго Палеонтологическаго Общества академикъ А. П. Карпинскій.

На второмъ засѣданіи Общества сдѣлали доклады: А. А. Борисякъ, Объ индрикотеріи, вымершемъ представителѣ *Rhinocerotidae*. М. Д. Залѣвскій доложилъ: „О силурийской водоросли, образующей куккерскій горючій сланецъ“. Послѣ доклада на экранѣ были показаны цѣтныя рисунки съ препаратовъ ископаемой и нынѣ живущихъ, сходныхъ съ ней, водорослей<sup>1)</sup>.

Въ послѣднемъ публичномъ засѣданіи Общества 9 декабря 1916 г. проф. П. А. Православлевъ сдѣлалъ сообщеніе: „О терминѣ *poa species* въ палеонтологіи позвоночныхъ“, а баронъ Г. Н. Фределе-

риксъ сообщилъ: „О филетическомъ рядѣ подсемейства *Lyttoniinae* Waag.“.

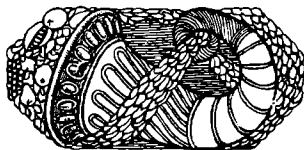
По 9 декабря состояло въ Обществѣ 68 членовъ; изъ нихъ скончались въ истекшемъ году одинъ изъ 52 учредителей Общества адъюнктъ Горнаго Института Имп. Екатерины II, А. Я. Перна, и только что избранный дѣйствительнымъ членомъ Общества, проф. Н. И. Каракашъ, что составило первыя печальныя утраты Общества.

Вступленіе новыхъ членовъ продолжается. Уставъ Палеонтологическаго Общества можно получить у секретарей его А. Н. Криштофовича и П. И. Степанова (Петроградъ, Геологическій Комитетъ, В. О., Средній проспектъ, д. 72а). Печатается и въ непродолжительномъ времени выйдетъ „Ежегодникъ Русскаго Палеонтологическаго Общества“, т. I, 1916 г., содержащій исторію возникновенія Общества, рѣчь предсѣдателя, авторефераты докладовъ и нѣкоторыя небольшія по размѣру оригинальныя статьи, присланныя въ Общество его членами.

Кромѣ этого, Общество приступаетъ въ 1917 году къ опубликованію „Палеонтологическихъ монографій“, — серіи трудовъ болѣе обширныхъ по размѣрамъ, чѣмъ статьи въ „Ежегодникѣ“.

Осуществленіе послѣдняго изданія стало возможнымъ лишь благодаря отзывчивому отношенію къ нуждамъ русской науки бывшаго Министра Народнаго Просвѣщенія, графа П. Н. Игнатьева, отпустившаго на печатаніе изданій Общества до 3000 р. на 1917 годъ.

А. Рябининъ.



## ГЕОГРАФИЧЕСКІЯ ИЗВѢСТІЯ.

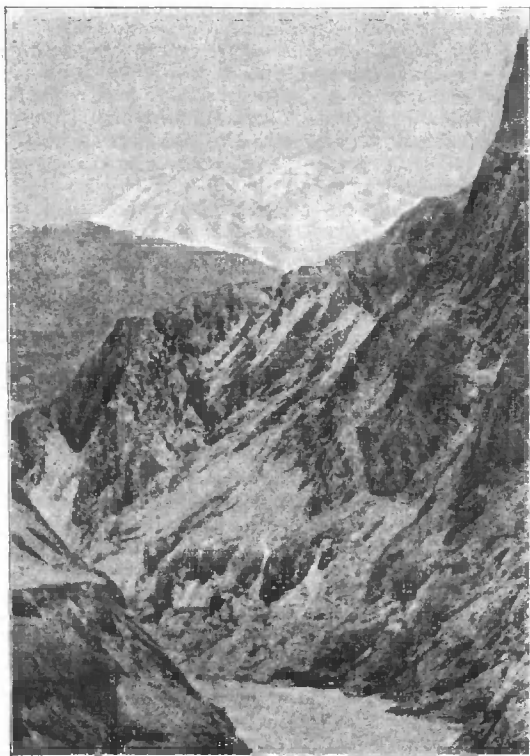
Шотландская южно-полярная экспедиція  
**Полярныя дичія** подъ начальствомъ В. Брюса  
**страны.** (на кораблѣ *Scotia*) основала въ 1903 году на островѣ Лаури въ Южно-Оркнейскихъ островахъ опытную станцію, которая производила метеорологическія наблюденія и наблюденія надъ земнымъ магнетизмомъ. По возвращеніи экспедиціи Брюса, станція была передана аргентинскому правительству; за послѣдніе годы станція все время находится подъ чьимъ либо наблюденіемъ и въ 1915 г. аргентинскимъ правительствомъ была снаряжена экспедиція для смѣны уже цѣлый годъ живущаго тамъ изслѣдователя. Экспедиція состоящая изъ 4-хъ человекъ и одного повара, скандинавовъ по происхожденію, отправилась на испытанномъ въ антарктическихъ водахъ суднѣ, канонеркѣ „Уругвай“, которая уже ходила въ Зап. Антарктиду на помощь экспедиціямъ Ж. Шарко и О. Норденшильда. Маршрутъ экспедиціи—изъ Буэносъ-Айреса въ Ушуайю (близъ Огненной земли) за углемъ.

оттуда вокругъ мыса Горна на о-въ Лаури, затѣмъ на Южно-Оркнейскіе о-ва, потомъ на о-въ южн. Георгія для пополненія запаса провіанта, и, наконецъ, назадъ въ Буэносъ-Айресъ. Выйдя 20 января Уругвай 10 февр. уже достигъ Ушуайи. Ушуайя—самый южный городъ на всемъ земномъ шарѣ, состоитъ изъ государственной тюрьмы съ 700 заключенными и мѣстечка, въ которомъ насчитывается до 1200 жителей; съ внѣшнимъ міромъ городокъ связанъ радіотелеграфомъ. Въ проливѣ Каналь-Бигль путешественники наблюдали оба спускающіяся до моря глетчера, *Romanche* и *Argentino*, и сфотографировали ихъ; хорошо видѣли они и поселеніе на Огненной Землѣ. Въ числѣ участниковъ экспедиціи былъ аргентинскій географъ Ругу (*Ruhu*), ѣхавшій на Южно-Оркнейскіе о-ва и въ южн. Георгію на поиски полеозойскихъ ископаемыхъ, чтобы окончательно рѣшить вопросъ о принадлежности этихъ группъ острововъ или къ матеріку Южной Америки или къ Зап. Антарктикѣ.

Опубликованы нѣкоторые научныя результаты южно-полярной экспедиціи австралійскаго минералога Дугласа Маусона.

Земля Адели въ Антарктидѣ, гдѣ зимовалъ Маусонъ, по наблюденіямъ за 1911—1914 гг. болѣе дру-

<sup>1)</sup> Какъ извѣстно, специалисты по топливу высказались въ настоящее время за употребленіе горючаго сланца, залегающаго по близости Петрограда въ громадномъ количествѣ и легко добываемаго для цѣлей отопленія промышленныхъ заведеній столицы.



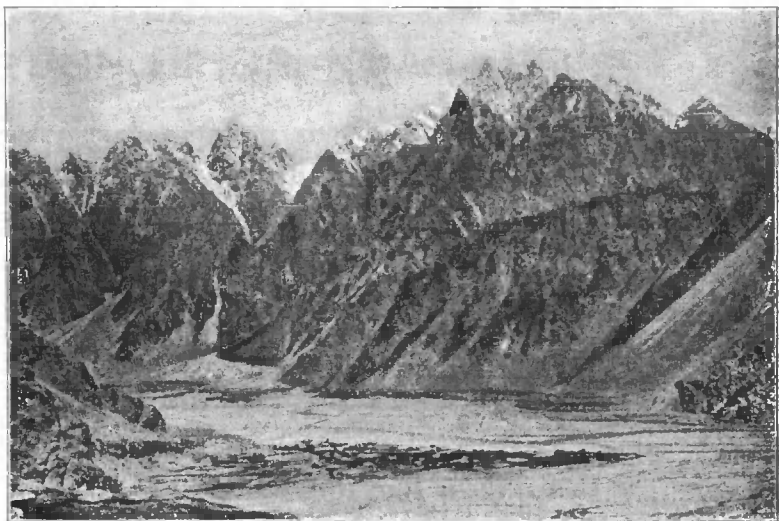
Верш. Ракапуши (7790 м.) въ Зап. Каракорумѣ.

гихъ областей на земной поверхности заслуживаетъ название царства бурь. Начиная съ марта 1912 года вѣтеръ бушевалъ почти не переставая, затихая на какія-нибудь 1—2 часа. Въ продолженіи этого времени вплоть до конца августа путешественникамъ постоянно приходилось бороться съ цѣлымъ потокомъ снѣга, который падалъ на землю сплошной густой пеленой. Средняя годовая скорость вѣтра на Землѣ Адели достигла по записямъ самопишущаго прибора 80 кмт. въ часъ; средняя часовая скорости въ 160 кмт. и болѣе были очень часты; а средняя скорость вѣтра за день давала 145 кмт. въ 1 часъ. Очень часто воздушныя теченія разбивались на рядъ циклоновъ, въ средней части которыхъ единичныя скорости вѣтра превосходили всѣ выше данныя среднія. Тогда камни поднимались съ земли и все, что не было погребено въ снѣгу, сносилось прочь. Цѣлые мѣсяцы напролетъ не прекращалась снѣжная метель, и временами бывали такіе дни, когда было невозможно разсмотрѣть собственной руки. Падающій снѣгъ былъ наэлектризованъ, и на всѣхъ остроконечныхъ предметахъ, платкѣ и концахъ пальцевъ

появлялись въ зимнюю ночь голубые огни св. Эльма. Цѣлыхъ 9 мѣсяцевъ въ году бушевала непогода и даже въ срединѣ лѣта слѣдовали въ яростной послѣдовательности циклоны за циклономъ. Вѣтеръ дулъ неизмѣнно съ высокаго плато Антарктиды, которое лежитъ на 3.350 м. надъ уровнемъ моря. Направленіе вѣтра было такъ постоянно, что при экскурсіяхъ вглубь материка во время метели и въ полной темнотѣ по вѣтру можно было держать курсъ: вѣтеръ, а также вызванная имъ снѣжная метель служили много лучшими показателями на правленія, чѣмъ компасъ, который находился подъ влияніемъ содѣйствія, магнитнаго полюса.

### Азія.

Сообщаемъ объ окончаніи экспедиціи пр. Филиппи въ Каракорумъ<sup>1)</sup>. Послѣ изслѣдованія водораздѣла между рр. Шюкъ и Яркендъ-Дарья, близъ глетчера Ремо участники экспедиціи соединились вмѣстѣ; здѣсь было получено извѣстіе о европейской войнѣ, и трое изъ участниковъ уѣхали въ Европу, будучи призваны подъ знамена. Остальная экспедиція направились 20 августа къ перевалу Каракорамъ; перейдя, его Стеножеръ съ главной партией отправился, а остальные участники черезъ проходъ Седжетъ спустились въ долину Кара-Катъ. Здѣсь отъ экспедиціи отдѣлились Маринели и Дайнелли, чтобы вернуться въ Италию черезъ русскій Туркестанъ. Остальные изслѣдователи занялись съемкой окружающей мѣстности и географическими наблюденіями на станціи. Въ началѣ сентября вся экспедиція вторично соединилась въ истокахъ р. Яркендъ (или Раскемъ)-Дарьи чтобы вновь разбиться на двѣ группы: майоръ Вудъ пошелъ далѣе вверхъ по теченію, чтобы изслѣдовать западные притоки Яркендъ-Дарьи, Филиппи направился внизъ по теченію, пытаясь достичь долины р. Опранга. Изслѣдованный Вудомъ притокъ Яркендъ-Дарьи противъ ожиданія беретъ начало не на сѣверныхъ склонахъ Каракорума, но на лежащемъ къ сѣверу отъ послѣдняго высокому хребтѣ, который, пови-



Ущелье Нунта въ Зап. Каракорумѣ.

димому, раздѣляетъ области верхнихъ теченій рр. Яркенда и Опранга. Отсюда объ группы черезъ

<sup>1)</sup> См. „Природа“, 1915 г.

различные перевалы въ восточномъ Куэнь-Лунѣ спустились въ г. Яркендъ, гдѣ и производили съ 27 сентября по 10 октября географическія наблюденія. 15 октября экспедиція достигла г. Кашгара, гдѣ въ 11 дней была закончена геофизическая работа. Благодаря сношеніямъ по беспроволочному телеграфу съ Лагоромъ экспедиція опредѣлила съ большою точностью географ. долготу гг. Яркенда и Кашгара и этимъ доставила вѣрныя данныя для топографической съемки внутренней Азіи. 27 октября экспедиція оставила Кашгаръ и черезъ 11 дней дошла до Русскаго Туркестана. Въ Ташкентской обсерваторіи были произведены послѣднія измѣренія силы тяжести, указывающія на связь индійскихъ и русскихъ горныхъ системъ. При возвращеніи на родину подобныя же измѣренія силы тяжести были произведены при топографическомъ институтѣ въ Генуѣ. Наблюденія геофизическаго характера, произведенныя экспедиціей въ теченіе цѣлыхъ 14 мѣсяцевъ содержатъ цѣнныя данныя о вліяніи горныхъ массивовъ, высоты и т. д. на распределеніе силы тяжести.

По порученію Америна. отдѣленія по изученію земного магнетизма при институтѣ Карнеги въ Вашингтонѣ два изслѣдователя производили магнитныя наблюденія въ самымъ глухихъ мѣстахъ Южной Америки, которыя неизслѣдованы не только въ отношеніи земного магнетизма, но даже не сняты на карту. Одинъ изъ нихъ, Поуэръ пересѣкъ въ началѣ 1914 г. съ юга на сѣверъ Британскую Гвиану отъ верхняго теченія р. Ріо-Бранко, (главнаго притока Ріо-Негро), до г. Джорджтауна. Въ концѣ марта 1914 г. онъ отправился изъ г. Каракаса въ Венесуэлъ, дошелъ до главнаго притока Ориноко, р. Мета, и двигаясь вдоль ея теченія, перешелъ Кордильеры и достигъ Сантафе до Богота, главнаго города Колумбіи. Прибывши въ Боготу 2 июня, Поуэръ вскорѣ отправился на югъ, черезъ страну Какетá, по р. Путумайо спустился въ Амазонку и 24 июня достигъ г. Манаоса. Здѣсь онъ и закончилъ магнитныя съемки сѣверныхъ областей Южной Америки; при этомъ онъ сдѣлалъ и топографическія съемки изслѣдованныхъ мѣстъ. То же самое сдѣлалъ и второй, командированный институтомъ изслѣдователь, Шмидтъ, на большей части своего пути, который шелъ черезъ Боливію и нѣкоторую часть Бразиліи. Онъ пересѣкъ эту мѣстность отъ г. Лапазъ въ восточной Боливіи вплоть до г. Корумба въ Бразиліи у верхняго теченія Парагвая; отсюда онъ слѣдовалъ теченію р. Гвапоре (верхній притокъ р. Мадейры) до страны Гварайя, куда онъ попалъ въ срединѣ сентября; здѣсь Шмидтъ повторилъ наблюденія, которыя Стюартъ произвелъ въ 1911 году и наблюдалъ происшедшія за это время измѣненія въ магнитныхъ элементахъ земли. Затѣмъ внизъ по Мадейрѣ

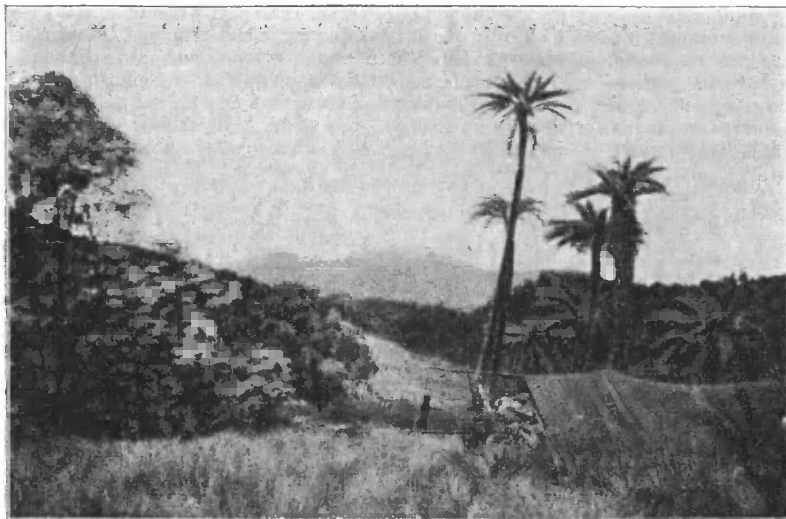
Шмидтъ спустился въ Амазонку и прибылъ въ Манаосъ. Этой работой заканчиваются магнитныя съемки земли въ Зап. части Южной Америки.

Англійскій майоръ Таусетъ (Tawssett) въ продолженіи двухъ лѣтъ, въ 1913—1914 году, экскурсировалъ въ „каучуковой области“ въ восточной Бразиліи, въ области истоковъ рѣки Мадиди между р. Мадре-де-Діусъ и р. Бени. Путешественникъ сдѣлалъ очень интересныя наблюденія надъ индійскими племенами этой области, о которыхъ до сихъ поръ имѣлись весьма неточныя свѣдѣнія. Численность дикихъ индѣйцевъ племени Гвараяя ожившихъ въ области



рѣки Мадиди значительно сократились благодаря истребленію лѣсовъ каучуковаго дерева и оцѣнивается теперь 5-ю небольшими родами по 12 человекъ каждый. Интересное открытіе сдѣлалъ Таусетъ въ одномъ участкѣ страны, точное положеніе котораго онъ не называетъ. Послѣ труднаго пути сквозь болотистую густую чащу лѣса, на что онъ потратилъ около 3-хъ недѣль, онъ попалъ въ высоко лежащую мѣстность, въ которую не вступалъ еще не одинъ европеецъ и которая ему казалась густо населенной. Таусетъ оцѣниваетъ приблизительно численность населенія въ 100.000 человекъ. Эти индѣйцы, еще совсѣмъ нетронуты культурой, живутъ въ обширныхъ общихъ домахъ, называемыхъ „Malocas“, конической формы, 100 футовъ въ поперечникъ и 70 футовъ высоты. Каждая 20 или болѣе семей, которыя живутъ вмѣстѣ въ подобномъ домѣ, имѣютъ общій очагъ и общее помѣщеніе для хранения запасовъ жатвы. Первый родъ индѣйцевъ, который встрѣтилъ

Таусеть, состоялъ приблизительно изъ 3.000 человекъ, въ сосѣдствѣ съ ними находились три другихъ рода, въ общей сложности 5.000 чело-



Видъ въ герм. части Новой Гвинеи.

вѣкъ. Они находятся въ постоянной враждѣ другъ съ другомъ. Ихъ языкъ за исключеніемъ немногихъ словъ не имѣетъ ничего общаго съ извѣстными языками. На разстояніи 3—4-хъ дней пути отъ этихъ племенъ индѣйцевъ путешественникъ наткнулся еще на одинъ родъ, численностью приблизительно въ 3.000 человекъ. Подобное существованіе областей съ столь плотнымъ индѣйскимъ населеніемъ, еще совсѣмъ нетронутыхъ бѣлыми, указываетъ намъ насколько еще неизслѣдованы внутреннія области Южной Америки.

**Австралія.** Сообщаемъ свѣдѣнія объ окончаніи экспедиціи нѣмецкаго географа, д-ра Турнвальда, котораго война застала какъ разъ за изслѣдованіемъ самыхъ внутреннихъ, малодоступныхъ областей германской части Новой Гвинеи. Въ срединѣ іюня 1914 г. Турнвальдъ поднялся вверхъ по теченію Сепика, главной рѣки страны, на пароходѣ Герм. Колоніальнаго общества приблизительно на 660 км. до горы Мэандра, и основалъ тамъ свой главный лагерь; отсюда онъ предпринялъ въ различныхъ направленіяхъ экскурсіи внутрь страны. Во время одной изъ нихъ онъ достигъ истока р. Сепикъ находящагося уже въ английскихъ владѣніяхъ. Для этого пришлось въ теченіе трехъ недѣль плыть вверхъ по теченію рѣки, отъ лагеря на горѣ Мэандрѣ и затѣмъ еще цѣлыхъ 10 дней идти вдоль теченія рѣки, переваливая черезъ горный хребтъ съ крутыми, мѣстами отвѣсными стѣнами. Наконецъ онъ достигъ котловины въ 40 кл. длины и 20 км. ширины, гдѣ находятся родники, дающіе начало Сепику, и расположенныя въ SW, SO, O и N частяхъ котловины. Сама котловина лежитъ на востокъ—юго-востокъ отъ подножія хребта, обозначеннаго на картахъ подъ названіемъ г. Виктора Эммануила. Болѣе высокія части котловины между 1500 и 2.000 относительно сильно населены; на оборотъ, весь путь отъ г. Мэандра до истока Сепика,—очень слабо, а мѣстами совсѣмъ безлюденъ. Въ октябрѣ путешественникъ вернулся въ главный

лагерь, гдѣ и узналъ объ объявленіи войны. Несмотря на это онъ продолжалъ свои изслѣдованія; въ ноябрѣ онъ экскурсировалъ по Песчаной р., притоку Желтой рѣки, а въ декабрѣ—по Сѣверной рѣкѣ (Norfluss), пройдя въ теченіе 14 дней вверхъ по теченію вплоть до вершины 'Береговой горной цѣпи. Сѣверная рѣка въ своей средней части населена довольно хорошо, въ верхней части—очень сильно, а во внутреннихъ областяхъ—очень слабо. Въ большомъ изобиліи всюду встрѣчаются кокосовыя пальмы. При своемъ возвращеніи 7 января въ главный лагерь на горѣ Мэандрѣ, Турнвальдъ нашелъ его совершенно разграбленнымъ и собранные запасы исчезнувшими. Путешественникъ принужденъ былъ сдѣлать длинный путь въ 800 морскихъ миль въ лодкѣ, такъ какъ весь уцѣлѣвшій у него запасъ пищи былъ съѣденъ дорогой. Только послѣ 11-ти дневнаго плаванія Турн-

вальдъ достигъ ст. Ангорумъ, при чемъ однажды во время пути былъ окруженъ тридцатью туземными лодками. Въ Ангорумѣ Турнвальдъ нашелъ



Туземцы племени Хубе (герм. ч. Новой Гвинеи).

английскій гарнизонъ, которому и принужденъ былъ отдать ружья и амуницію. Ему было позволено ѣхать далѣе въ миссіонерскую станцію



Парамъ, откуда уже онъ отправился на пароходъ мисси въ Мадангъ<sup>1)</sup>. Собранныя коллекціи, а также карты и книги остались въ рукахъ англи-



Привѣтствіе туземцевъ плем. Булитъ (въ герм. ч. Новой Гвиней).

чанъ, а записки и замѣтки путешественника, равно какъ и снятыя, но не проявленныя фотографіи были ему возвращены (G. Z.).

Въ минувшемъ году въ устьяхъ Оби Россія. и Енисея работало нѣсколько экспедицій, задача которыхъ—въ той или другой формѣ облегчить доступъ торговымъ судамъ въ большія сибирскія рѣки. Экспедиція Эльпорта, ищущая морского пути черезъ половъ Ямалъ воднымъ путемъ, достигла Березова и оттуда 27-го ноября Эльпортъ выѣхалъ на оленяхъ въ Обдорскъ для зимняго изслѣдованія п-ова.

Въ устьяхъ Енисея по порученію морского министерства работаетъ инж. Вихманъ, задачей котораго было выяснитъ мѣсто для постояннаго порта—теперь приходится разгружаться и перегружаться въ открытомъ морѣ близъ Насоновскаго о-ва; мѣсто для порта найдено и намѣчено.

Основанный Кушаковымъ у устьевъ Енисея на о-въ Диксона сильная радиостанція продолжаетъ

функционировать, а вмѣстѣ съ ней функционируетъ и гидро-метеорологическая станція подл начальствомъ того же Кушакова. Задача станціи—наблюдать за вѣтрами и льдами Карскаго моря. Персоналъ станціи, состоящій изъ шести человѣкъ уже провель на о-въ цѣлый годъ, сносясь съ остальнымъ міромъ по радиотелеграфу.

Льды Карскаго моря въ этомъ году были очень трудны—извѣстный организаторъ торговыхъ экспедицій въ устья Оби и Енисея, г. Лидъ въ этомъ году провель въ Енисей всего одинъ пароходъ „Edem“ и то съ большимъ трудомъ: при обходѣ о-ва Бѣлаго скопленіе льда было весьма значительно, да и вообще на чистую воду въ Карскомъ морѣ „Edem“ вышелъ только за 50 миль отъ о-ва Диксона. Вмѣстѣ съ товаромъ Edem привезъ на о-въ Диксона запасъ керосина и 20 ѣдovýchъ собакъ для предстоящей сѣверо-полярной экспедиціи Амундсена (см. „Природа“ 1916 г., ноябрь).

Истекшимъ лѣтомъ въ Сибири работала цѣлый рядъ научныхъ экспедицій. Такъ, вост. Сибирскій отдѣлъ И. Р. Г. О снарядилъ нѣсколько экспедицій въ окрестности оз. Байкала: К. М. Хрѣновскій и К. В. Троицкій обслѣдовали съ геологической цѣлью Чивиркуйскій хребетъ и восточное побережье Байкала—окрестности оз. Соръ съ горячими ключами, Мало-Чивиркуйскіе гольцы, гольцы Святого Носа и берегъ озера до м. Кабаньяго; страна это совершенно глухая, неимѣющая никакихъ путей сообщенія, нѣтъ даже карты этой мѣстности; помимо специальныхъ результатовъ путешественники открыли цѣлое тунгусское племя, населявшее этотъ край, теперь почти совершенно вымершее,—осталось всего 63 человѣка.

Далѣе, г. Ларинъ былъ командированъ съ ботанической цѣлью—имъ изслѣдованы окрестности Св. Носа, оз. Соръ и окружающіе гольцы, собрано множество наблюдений ботанико-географическаго и фито-фенелогическаго характера, обширнѣйшій гербарій (1300 №№); задачи отдѣла въ этой области,—созданіе полнаго гербарія восточной Сибири.

Въ Окискомъ районѣ Иркут. г. производилъ изысканія инж. Преображенскій, констатировавшій въ нѣсколькихъ мѣстахъ наличность золота и асбеста, но въ условіяхъ не допускающихъ промышленной разработки.

Въ долиинѣ р. Слюдянки и въ хр. Хамаръ-Дабанъ работала экспедиція А. Львова,—продолжая работы покойнаго Дѣтищева (см. „Природа“ 1915 г.); обслѣдываніе долины Слюдянки подтвердило существованіе въ ней радиоктивныхъ минераловъ, а изслѣдованія хр. Хамаръ-Дабанъ констатировало значительные слѣды древняго оледенія.

На Алтаѣ работала эксп. проф. Орлова надъ измѣреніемъ силы тяжести.

Наконецъ, Тобольскій музей опять снарядилъ экспедицію для изученія долины р. Надыма. („Сиб. Ж.“)

С. Григорьевъ.

<sup>1)</sup> Въ заливѣ Фингхафенъ, на Нов. Гвиней.





## БИБЛИОГРАФІЯ.

*Проф. В. А. Догель и И. И. Соколовъ. Научные результаты зоологической экспедиціи въ Британскую Восточную Африку и Уганду въ 1914 г. Томъ I. Цѣна 10 руб. Складъ изданія у проф. В. А. Догеля. Петроградъ, Зоологическій кабинетъ Университета.*

Какихъ-нибудь полвѣка отдѣляетъ насъ отъ того времени, когда истоки Нила казались таинственной страной, въ которую не вступала еще нога культурнаго человѣка; на картахъ того времени экваторіальная Африка изображалась бѣлымъ пятномъ. Только въ 1858-мъ году англичанинъ Спикъ первымъ изъ европейцевъ увидалъ великое „африканское море“—оз. Викторія-Ніанца; а 14 марта 1864 г. другой англичанинъ С. Бекеръ подошелъ къ берегу Альбертъ Ніанца... Мы въ дѣтствѣ зачитывались глубоко-драматическимъ описаніемъ его опаснаго путешествія по невѣдомымъ странамъ среди коварныхъ дикарей.

Какъ измѣнилась наша маленькая земля за эти полвѣка! И теперь Викторія Ніанца стала излюбленнымъ мѣстомъ для поѣздокъ русскихъ зоологовъ, которые отправляются туда налегкѣ, и живутъ тамъ порою при самыхъ скудныхъ средствахъ: В. Н. Никитинъ, В. В. Пузановъ, В. Троицкій, экспедиція кн. А. К. Горчакова, проф. В. А. Догель и И. И. Соколовъ—все они побывали въ этихъ мѣстахъ за два послѣднихъ предшествовавшихъ войнѣ года. Покровъ таинственности снятъ, тяжелое путешествіе превращается въ экскурсію по Угандской желѣзной дорогѣ, доходящей до самыхъ береговъ Викторія Ніанца, а по водамъ этого озера ихъ перевозятъ уже не утлые лодки, а комфортабельные пароходы, совершающіе регулярные рейсы. Сыновья и внуки тѣхъ туземныхъ царьковъ, отъ настроенія которыхъ зависѣла когда-то жизнь и смерть великихъ путешественниковъ, теперь проходятъ курсъ въ английскихъ университетахъ и являются мелкими чиновниками великобританскаго правительства. И единственное „приключеніе“, о которомъ рассказываютъ Догель и Соколовъ въ своемъ описаніи и которое напоминаетъ намъ о томъ, что человѣчество еще не пережило бурнаго и полнаго трагическихъ опасностей періода своего существованія, это—неожиданное извѣстіе о войнѣ, начавшейся въ далекой Европѣ и грозившей непосредственными опасностями на африканскомъ Экваторѣ. Это извѣстіе и положило конецъ зоологической экскурсіи.

Но и безъ захватывающихъ приключеній живо описаніе путешествія, которымъ начинается рассматриваемая книга прочтется съ интересомъ не одними зоологами. Специальность путешественниковъ замѣтно сказывается—къ большой выгодѣ для изложенія. Угандская жел. дорога на значительной части своего протяженія проходитъ черезъ огромный заповѣдный участокъ размѣрами въ 25000 кв. в. въ которомъ воспрещается охота за какими бы то-ни-было животными, а потому антилопы, зебры, жираффы и даже львы подходятъ къ самому полотну желѣзной дороги, и зоологу, прѣзжавшему по ней, есть о чемъ рассказать. Но особенно много впечатлѣній дало зоологамъ пѣшеходное путешествіе въ глубь страны съ караваномъ „Сафари“.

Описанію путешествія посвящено лишь 80 стр. объемистаго тома, большая часть котораго занята

спеціальными изслѣдованіями, посвященными обработкѣ собраннаго въ путешествіи зоологическаго матеріала. Научная экспедиція не ограничилась сборомъ всякихъ африканскихъ зоологическихъ рѣдкостей, а совершенно правильно поставила съ самаго начала опредѣленные спеціальныя цѣли—изученіе паразитовъ крупныхъ дикихъ животныхъ, а также изученій нѣкоторыхъ безпозвоночныхъ животныхъ, въ особенности паукообразныхъ. Изъ восьми научныхъ работъ, напечатанныхъ въ сборникѣ, самая крупная К. И. Скрыбина—посвящена обработкѣ собранныхъ экспедиціей паразитическихъ червей изъ группъ Trematodes и Cestodes; при чемъ около 40% найденныхъ видовъ оказались новыми. В. А. Догель описываетъ паразитическихъ простѣйшихъ изъ антилопы и изъ термитовъ (перепечатка изъ 1-го выпуска Зоол. Вѣстн.). Эгерсъ описываетъ 5 новыхъ видовъ рогатыхъ мухъ (Diopsidae) и подробно останавливается на оригинальномъ строеніи ихъ глазъ и т. д.

Только что вышедшій томъ въ 31 печатный листъ первый въ серіи. Предполагается выпустить еще два такихъ тома. Все спеціальныя изслѣдованія печатаются на двухъ языкахъ на русскомъ и англійскомъ, и потому являются вкладомъ не только въ русскую, но и въ мировую науку.

Ник. Кольцовъ.

◁ □ ▷

*Изъ Делажа и М. И. Гольдсмита. — Теорія эволюціи. Переводъ съ французскаго, съ примѣчаніями къ русскому изданію, М. И. Гольдсмита. Изд. Т-ва О. Н. Поповой. Петроградъ 1916 г. Ц. 2 р. 50 к.*

Имя Делажа достаточно говоритъ за то, что мы имѣемъ въ этой книгѣ, написанной имъ совместно съ нашей соотечественницей М. И. Гольдсмита, мастерское изложение различныхъ эволюціонныхъ теорій—до Дарвина, Дарвина и его послѣдователей (неоламаркистовъ и неодарвинистовъ), а также разборъ ряда связанныхъ съ этимъ вопросовъ (о различныхъ видахъ подбора, наследственности приобретенныхъ свойствъ, мутацияхъ и т. д.). Однако чтеніе этой книги наводитъ на рядъ размышлений, которыми намъ кажется нелишнимъ подѣлиться съ читателями.

Я не знаю, когда появился французскій оригиналъ этого сочиненія, но по характеру изложенія думаю, что лѣтъ 8—10 тому назадъ.—Въ исторіи же науки бываютъ моменты, когда за десять лѣтъ бываетъ сдѣлано больше, чѣмъ за предшествовавшее столѣтіе, и именно такой періодъ пережила за послѣднее десятилѣтіе генетика, спеціальная биологическая дисциплина, посвященная изученію измѣчивости и наследственности. Лѣтъ 10—15 тому назадъ у насъ были лишь отдѣльныя теоріи наследственности и теоріи же эволюціи: теперь мы имѣемъ уже цѣлый рядъ прочно установленныхъ фактовъ, группирующихся въ самостоятельную дисциплину, которая всячески стремится отрѣшиться отъ всякихъ чисто спекулятивныхъ построеній. По отношенію къ такъ называемымъ теоріямъ наследственности это уже сдѣлано и въ настоящее время въ области ученія о наследственности имъ отведена скромная, хотя и почетная роль прошлаго. Теорія эволюціи по самому существу этого предмета ликвидировать подобнымъ образомъ невозможно,

но, конечно, въ настоящее время каждое изложение эволюціонныхъ ученій должно самымъ внимательнымъ образомъ считаться съ точно установленными данными генетики. Между тѣмъ въ русскомъ изданіи книги Делаж и Гольдсмита этого мы не видимъ, а видимъ какъ разъ обратное: сохраненіе всего того, что было написано ими лѣтъ 8—10 тому назадъ и что мѣстами кажется теперь уже анахронизмомъ. Примѣчанія къ русскому изданію занимаютъ всего 7 страницъ (стр. 259—266) и касаются изъ болѣе новыхъ данныхъ генетики только нѣсколькихъ опытовъ Каммерера, а также чисто теоретическихъ работъ Ру и Семона.

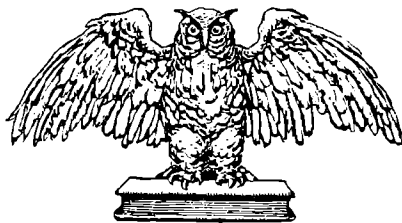
Благодаря этому изложеніе при всѣхъ его достоинствахъ мѣстами не стоитъ на уровнѣ современности. Что сказать, напримѣръ, про нѣсколько главъ, излагающихъ ученіе о подборѣ, гдѣ не упоминается имени Йоганнсена? Или можно ли присоединиться теперь къ словамъ авторовъ про теорію наследственности Нэгели и Вейсмана, что эти теоріи „наиболѣе полныя, наиболѣе точныя и пользующіяся въ настоящее время наибольшимъ влияніемъ“ (стр. 78). Возможно ли теперь излагать законъ Гальтона и законы Менделя, вмѣстѣ, какъ это дѣлаютъ авторы (гл. XII), высказывая такую

мысль: „законъ Гальтона приложимъ, повидимому, къ размноженію внутри одной и той же породы или разновидности, тогда какъ законы Менделя.... относятся въ особенности къ свойствамъ помѣсей“ (стр. 124). Вообще вся эта глава, а также данныя о наследственности приобретенныхъ свойствъ, мутацияхъ и т. д. кажутся намъ во многомъ устарѣвшими, и именно на это слѣдовало бы обратить вниманіе въ примѣчаніяхъ къ русскому изданію, разъ послѣднія вообще имѣются.

За всѣмъ тѣмъ изложеніе теорій эволюціи въ ихъ прежнемъ видѣ очень ясное и хорошее. Переводъ вполне удовлетворительный, что, конечно, и не могло быть иначе, разъ онъ исполненъ самимъ авторомъ. Можно отмѣтить, пожалуй, неправильность передачи по-русски нѣкоторыхъ специальныхъ терминовъ: „расхождение“ вмѣсто „расщепленіе“, „колеблющееся измѣненіе“ вмѣсто „флуктуация“ и пр. Точно также нашъ извѣстный ботаникъ Коржинскій называется всюду Коршинскій.

Конечно, эти мелкіе пробѣлы не могутъ повредить интересной книгѣ Делаж и Гольдсмита, единственнымъ крупнымъ недостаткомъ которой является ея неполная согласованность съ современными данными.

Ю. Филиппенко.



## ХРОНИКА.

— Московскій Научный Институтъ получилъ отъ Г. М. Марка крупное пожертвованіе: 1.200.000 рублей. Г. М. Маркъ съ самаго основанія „Общества Научнаго Института памяти 19 февраля“ стоитъ близко къ этому учрежденію, занимая должность казначея правленія, и уже не разъ имъ сдѣланы были значительныя пожертвованія на различныя научныя начинанія. Два года тому назадъ Общество избрало его почетнымъ членомъ. Правленіе и ученый Совѣтъ Научнаго Института, соглашаясь съ предложеніемъ жертвователя, постановили образовать изъ полученной суммы неприкосновенный капиталъ, съ тѣмъ чтобы % съ этого капитала шли на содержаніе учреждений Института. Отъ первоначальнаго предположенія приступить немедленно къ постройкѣ зданій Биологическаго и Химическаго Институтотъ пришлось отказаться въ виду затруднительности въ настоящее время всякихъ строительныхъ работъ. Рѣшено немедленно организовать временныя изслѣдовательскія лабораторіи въ наемныхъ помѣщеніяхъ по слѣдующимъ специальностямъ: 1) по экспериментальной биологіи, 2) по микробиологіи, 3) по энтомологіи, 4) по физиологіи. На оборудованіе этихъ лабораторій имѣется въ настоящее время особый капиталъ въ 80.000 рублей, составившійся изъ собранныхъ ранее пожертвованій. Сверхъ того учреждается Институтъ Труда и изыскиваются спеціальныя средства на организацію временной химической лабораторіи. Принятые рѣшенія будутъ окон-

чательно оформлены къ годичному засѣданію Научнаго Института, имѣющему быть 19 февраля, въ день, съ которымъ связано самое наименованіе Общества Научнаго Института.

— Директоромъ Пулковской обсерваторіи на мѣсто скончавшагося въ августѣ 1916 г. О. А. Баклунда избранъ ординарный Академикъ Аристархъ Аполлоновичъ Бѣл о польскій.

— Въ Nature напечатано сообщеніе, что Нобелевская премія по физиологіи за 1916 годъ будетъ, вѣроятно, выдана извѣстному голландскому физиологу проф. Гронингенскаго у-та Гамбургеру, между тѣмъ какъ премии по физикѣ и химіи за этотъ годъ выданы не будутъ. Гамбургеръ извѣстенъ какъ представитель физико-химическаго направленія въ физиологіи, и является однимъ изъ пионеровъ въ этой области. Извѣстно, какую важную роль въ современной физической химіи играетъ ученіе объ осмотическомъ давленіи, и нерѣдко датою рожденія этой новой науки считаютъ годъ появленія работы фантъ Гофа объ осмотическомъ давленіи (1887). Не всѣ физико-химики помнятъ, однако, что этой работѣ предшествовали изслѣдованія двухъ ботаниковъ: Пфеффера (1877) и де-Фриза (1882) и медика Гамбургера (1883), которыя не остались безъ влияния на классическій трудъ фантъ Гофа. Гамбургеръ въ своей первой работѣ опредѣляя изотоничность растворовъ, разбавляя ихъ до такой степени, чтобы

вызвать первые признаки выхода пигмента гемоглобина из красных кровяных телец. Позднѣ Гамбургеръ велъ дѣятельную пропаганду въ пользу широкаго примѣненія физико-химическихъ методовъ къ изученію разныхъ физиологическихъ процессовъ. Широкой извѣстностью пользуется его трехтомный трудъ: „Осмотическое давленіе и ионное ученіе въ медицинскихъ наукахъ“ (1902 и сл.). Въ послѣднее время Гамбургеръ работаетъ надъ зависимою дѣятельности фагоцитовъ отъ химическихъ и физико-химическихъ агентовъ и стремится настолько изучить эту зависимость, чтобы быть въ состояніи управлять по произволу фагоцитозомъ.

Во время послѣдняго международнаго сѣзда физиологовъ въ Гронингенѣ Гамбургеръ въ качествѣ хозяина принималъ гостей въ своемъ превосходномъ недавно отстроенномъ физиологическомъ институтѣ, гдѣ было продемонстрировано много новыхъ тонкихъ физиологическихъ методовъ.

Среди современныхъ физиологовъ, работающихъ въ области примѣненія физической химіи къ биологій, можно указать одно имя, которое могло бы быть выставлено рядомъ съ именемъ Гамбургера: имя американскаго биолога Ж. Леба. Онъ позднѣ выступилъ, но успѣлъ дать рядъ блестящихъ экспериментальныхъ работъ въ особенности въ области искусственнаго партеногенеза. Въ случаяхъ, подобныхъ этому, Нобелевская премія нерѣдко раздѣлялась между двумя учеными болѣе или менѣе равными по своимъ заслугамъ въ одной и той же научной области.

— Президентомъ Парижской Академіи Наукъ на 1917 г. избранъ д'Арсонваль; вице-президентомъ Пэнлеве.

— Премія Лассера за 1916 г. присуждена д-ру I. Иерсену, директору пастеровскаго института въ Индо-Китаѣ, извѣстному своими изслѣдованіями по чумѣ.

— По завѣщанію Луи Муассана, погибшаго на полѣ битвы, высшая фармацевтическая школа при парижскомъ у-тѣ получила 200.000 фр. на учрежденіе преміи по химіи и фармаціи имени отца жертвователя извѣстнаго химика Анри Муассана и дѣда Пьера Лугана.

— Съ начала 1917 года выходитъ новый бельгійскій журналъ „Archives medicales belges“, въ которомъ найдутъ мѣсто труды оставившихъ родную бельгійскую врачебную практику; журналъ издается медицинскимъ департаментомъ бельгійскаго военнаго министерства.

— Старинный англійскій журналъ „The Zoologist“ прекратилъ существованіе съ выходомъ послѣдняго декабрьскаго номера въ 1916-мъ году.

— Валлійскій національный музей въ Англіи получилъ отъ неизвѣстнаго пожертвованія въ 20.000 ф. ст.

— Въ Мессинѣ открытъ итальянскій Институтъ Морской Биологій вмѣстѣ Биологической станціи, разрушенной во время послѣдняго землетрясенія.

— Въ Соед. Штатахъ С. А. по предложенію президента Вильсона организованъ Национальный Совѣтъ по научнымъ изслѣдованіямъ — National Research Council съ цѣлью „объединить существующія правительственныя, промышленныя, просвѣтительныя и др. организаціи научнаго характера, ставящая себя задачей изслѣдованія явленій природы, примѣненіе научныхъ результатовъ къ развитію американской промышленности, использование научныхъ методовъ въ дѣлѣ усиленія обороны страны и другія приложенія науки къ развитію національной безопасности и благополучія. Совѣтъ стоитъ

въ тѣсной связи съ Национальной Академіей Наукъ и Союзомъ Инженеровъ и на первомъ же собраніи рѣшилъ войти въ союзъ съ Американской Ассоціаціей по развитію наукъ. Президентомъ избранъ д-ръ Хэлъ (George E. Hale), секретаремъ д-ръ Гетчинсонъ; председателемъ исполнительнаго к-та д-ръ Карти. Учреждены три комиссіи: 1) по научнымъ изслѣдованіямъ въ просвѣтительныхъ учрежденіяхъ и 2) въ промышленности, а также 3) по регистраціи научныхъ изслѣдованій.

— Рядъ новыхъ въ жертвованій на научныя учрежденія въ Соединенныхъ Штатахъ: Американскій музей естественной исторіи получаетъ по завѣщанію Гаунта 100.000 долларовъ. Учрежденіе Карнеги въ Нью-Йоркѣ отпустило на развитіе Института Карнеги въ Питтсбургѣ 1.038.500 долл. Северо-западный университетъ получилъ отъ Дж. Патена 134.000 долл.

— Энтомологическое бюро Соед. Штатовъ (United States Bureau of Entomology), во главѣ котораго стоитъ д-ръ Л. О. Говардъ, выпустило указатель американской энтомологической литературы (Index to American Economic Entomology), дающій сводку за десятилѣтіе 1905—1915 гг. Авторъ, — д-ръ Натанъ Банксъ. Въ указателѣ приведено 25000 ссылокъ на различные труды по вреднымъ насѣкомымъ; такъ, для *Aspidiotus* дано свыше 500 ссылокъ, для *Musca domestica* — 200 работъ и т. д.

— Массачузетскій технологическій институтъ устраиваетъ лабораторію для изслѣдованія ніагарскаго водопада въ предоставленномъ ему Корборундъ-Компаніей помѣщеніи.

— Въ Принстаунѣ (Нью-Йоркъ) основанъ новый Рокфеллеровскій Институтъ Патологій животныхъ, во главѣ котораго поставленъ извѣстный американскій микробиологъ Теобальдъ Смитъ.

— Въ Буэнос-Айресѣ открытъ институтъ для приготовленія вакцинъ и химико-фармацевтическихъ препаратовъ, настоятельная потребность въ которомъ создана войною, прекратившей подвозъ изъ Германіи.

— Во французское Конго и ближайшія области западной тропической Африки отправляется изъ Соединенныхъ Штатовъ большая зоологическая экспедиція, снаряжаемая на средства Смитсоновскаго Учрежденія. Во главѣ экспедиціи стоятъ А. М. Коллинзъ, извѣстный уже прежними своими путешествіями по Африкѣ и Р. А. Гарнеръ, также знакомый съ Африкой, долго изучавшій жизнь члвчѣкообразныхъ обезьянъ.

— Геологическая экспедиція Тальбота и Клэрна во время путешествія въ горахъ западной Австраліи была атакована туземцами: Тальботъ и одинъ изъ его спутниковъ Джонсонъ получили серьезные раны.

— Д-ръ Эрикъ Мьобергъ (Mjöberg), ассистентъ энтомологическаго отдѣленія Шведскаго Государственнаго Музея, командированъ на три года для подготовки и выполнения экспедиціи во внутр. области Новой Гвинеи, до сих поръ еще не изслѣдованная ни однимъ изъ путешественниковъ. Въ виду затрудненій, которыя представляются для всѣхъ обычныхъ методовъ передвиженія, Мьобергъ предлагаетъ пробраться внутрь страны на аэропланѣ, пунктомъ отправленія котораго намѣченъ одинъ изъ небольшихъ острововъ въ Гильвинскомъ заливѣ на С. З. берегу острова. Въ настоящее время Мьобергъ отправляется въ Америку, чтобы путемъ публичныхъ лекцій собрать средства, необходимыя для осуществленія своего плана.

— Въ Новой Зеландіи обнаружены слонь слюдястаго сланца, содержащаго около 3% калия. Порода эта очень рыхлая, лежитъ на самой поверх-

ности земли, такъ что извлеченіе руды не представляеть никакого затрудненія. Относительно экономическаго значенія этого новаго источника калия мнѣнія расходятся: нѣкоторые изъ новозеландскихъ химиковъ объявляютъ его болѣе богатымъ, чѣмъ знаменитые Стассфуртскіе соляные слои, другіе предостерегаютъ отъ переобогащенія. Во всякомъ случаѣ при современной бѣдности калийными солями, столь необходимыми для сельскаго хозяйства, на новый источникъ калия будетъ, безъ сомнѣнія, обращено должное вниманіе.

— Только что полученъ въ Москвѣ пятнадцатый томъ издающагося въ Висбаденѣ журнала „Ergebnisse der Physiologie“, главными редакторами котораго состоятъ Л. Ашеръ (Бернъ) и К. Спиро (Страссбургъ). Большая часть вышедшаго тома посвящена работамъ англійскихъ ученыхъ: Т. Г. Брауна (Манчестеръ), А. В. Гиля (Кэмбриджъ), Л. Б. Менделя (Нью-Гавенъ). Въ предисловіи указывается, что „работа по составленію тома, какъ показываетъ взглядъ на списокъ сотрудниковъ, начата еще въ мирныя времена“, и выражается надежда на то, что по окончаніи войны можно будетъ продолжить веденіе журнала попрежнему туго и въ прежнемъ духѣ. На первой страницѣ, какъ и до войны, значится: „сохраняется право перевода на всѣ языки, въ особенности русской и венгерскій“.

— Въ 47 № Мюнх. Мед. Газ. напечатана работа Тепфера, въ которой авторъ доказываетъ, что передача возвратнаго гифа совершается не путемъ укусовъ вшей, а путемъ ихъ раздавливанія и расчесовъ.

— Прив.-доц. Г. Рейтеръ описываетъ (Deutsch. Med. Woch. 1916 № 50) новую форму спирохетной инфекции, Spirochaetosis arthritica, выражающейся въ лихорадкѣ, въ тяжелыхъ явленіяхъ со стороны суставовъ, воспалительныхъ припадкахъ со стороны пузыря и глазъ. Изъ крови получается чистая культура спирохеты, напоминающей *Spig. pallida*, и названной авторомъ *Sp. forans*. Рейтеръ думаетъ, что этотъ родъ болѣзни въ болѣе легкой формѣ долженъ встрѣчаться не особенно рѣдко. Сальварсанъ обнаруживаетъ дѣйствіе лишь при высокой дозировкѣ. Интересенъ этотъ фактъ въ томъ отношеніи, что умножается число описанныхъ за послѣднее время, спирохетныхъ заболѣваний чловѣка (такъ наз. болѣзни Вейли и друг.).

— Сообщаемъ свѣдѣнія о смерти нѣсколькихъ германскихъ географовъ, запоздавшія вслѣдствіе неполученія въ свое время нѣмецкихъ журналовъ.

20-го апрѣля 1915 года на 74 году жизни умеръ на одномъ изъ засѣданій гамбургскаго отдѣленія германскаго Колоніальнаго общества извѣстный картографъ и географъ Людовикъ Фридрихсенъ. Онъ родился 1 мая 1841 года въ Регенсбургѣ, въ 1856 поступилъ въ картографическое заведеніе Юстуса Пергеса въ Готѣ. Здѣсь онъ работалъ съ 1860 г. подъ непосредственнымъ руководствомъ знаменитаго Петерманна. Съ 1868 года въ Гамбургѣ онъ занялся издательствомъ картъ и книгъ по географіи и мореходству, между прочимъ состоялъ издателемъ „новаго журнала музея Годфруа“. Географическія работы его посвящены тропической части Тихаго океана, гдѣ находятся о-ва Самоа и другія германскія колоніи. Изъ его картографическихъ работъ главнѣйшія: карта республики Коста-Рика (1876), карта центральной Африки (1885), оригинальная карта дорогъ въ Чилийскихъ Кордильерахъ, сост. на основаніи из-

слѣдованій Сиверса (1888), и карта т. н. „архипелага Дирка-Геррица“ (1895.)—острововъ, сплошной цѣпью окаймляющихъ Западную Антарктиду; для насъ, русскихъ, наибольшее значеніе имѣетъ его карта экспедиціи пр. Сапожникова и Фридрихсена въ центральный Тянь-Шань, (1904). Научной заслугой Фридрихсена является также основаніе Гамбургскаго Географическаго Общества.

4 авг. 1915 г. скончался въ возрастѣ 69 л. картографъ Рихардъ Кипертъ, редакторъ издатель извѣстнаго географическаго журнала „Globus“, соединившагося впослѣдствіи съ журн. „Peterm. Mitteil.“

27 февр. 1915 г. въ Штутгартѣ скончался 53 л. проф. Э. Фраасъ, авторъ нѣсколькихъ крупныхъ работъ по геологіи и геоморфологіи и пользующихся широкимъ распространеніемъ книгъ „Развитіе земли и ея обитателей“ и „Краткая геологія“.

20-го окт. въ Дармштадтѣ скончался въ возрастѣ 64 л. проф. геологіи и минералогіи Р. Лепсиусъ, директоръ мѣстнаго геологическаго музея и изслѣдователь Тироля.

— Въ Revue Scientifique 16—23 дек. 1916 г. А. Бертело помѣщаетъ статью, посвященную памяти д-ра Доминика Бертрана, убитаго 25 авг. 1914 г. въ битвѣ при Марнѣ. Бертранъ былъ препараторомъ И. И. Мечникова и опубликовалъ рядъ работъ по кишечной флорѣ. Бертело называетъ Бертрана „первой, но не единственной жертвой войны среди пастѣрианцевъ“.

— 22 ноября скончался въ Оксфордѣ проф. физики А. М. Уоррингтонъ (Worthington) 64 лѣтъ отъ роду; его главныя работы касались области поверхностнаго натяженія.

— 15 октября скончался близъ Вашингтона американскій метеорологъ проф. Кливлендъ Эбби (Cleveland Abbe) 78 лѣтъ отъ роду. Онъ былъ около двадцати лѣтъ редакторомъ Monthly Weather Review. Въ началѣ своей дѣятельности въ 60-хъ годахъ прошлаго столѣтія Эбби въ теченіе двухъ лѣтъ состоялъ на службѣ въ центральной метеорологической обсерваторіи въ Петроградѣ.

— 14 ноября скончался въ Копенгагенѣ финскій энтомологъ Б. Р. Поппиусъ, 40 л. отъ роду.

— 17 ноября скончался англійскій агрономъ проф. Джонъ Райтсонъ (Wrightson) 76 лѣтъ.

— Скончался д-ръ Петеръ Киганъ (Peter Quin Keegan), занимавшійся вопросомъ о происхожденіи и роли пестрой окраски растений.

— 17 ноября скончался англійскій геологъ и ботаникъ К. Рейдъ (Clement Reid) род. 6 янв. 1853 г.). Онъ извѣстенъ въ наукѣ тѣмъ, что изобрѣлъ особые методы для отдѣленія ископаемыхъ сѣмянъ изъ геологической породы и показалъ высокое значеніе этихъ незначительныхъ казалось бы объектовъ для разрѣшенія вопроса о климатѣ геологическихъ эпохъ.

— 18 ноября скончался англійскій метеорологъ У. Эллисъ (William Ellis). Его главныя работы касаются изученія температуры воздуха; наибольшую извѣстностью пользуется его изслѣдованіе о связи между количествомъ солнечныхъ пятенъ и земнымъ магнетизмомъ.

— 18 ноября скончался англійскій одонтологъ проф. А. С. Ундервудъ (A. S. Underwood) 62 лѣтъ.

— Скончался на 86-мъ году д-ръ Ричардъ Норрисъ, бывший проф. физиологіи въ Королевскомъ Колледжѣ въ Бирмингамѣ, извѣстный, какъ изобрѣтатель сухихъ фотографическихъ пластинокъ.

— 1 декабря скончался засл. проф. химіи унив. св. Андрея Т. Парди (Purdie) 73 лѣтъ.

— 7 декабря скончался на 78 году жизни английский астрономъ Ф. Левандеръ (F. W. Levander) редакторъ изданій британской астрономической ассоціаціи, извѣстный своими трудами по цвѣту звѣздъ.

— 8 декабря въ Кью скончался на 87 г. жизни английский ботаникъ проф. Даниель Оливеръ (D. Oliver, род. 25 янв. 1830), издававшій вмѣстѣ съ Гукеромъ *Icones Plantarum*. Ч. Дарвинъ часто обращался къ нему съ запросами относительно цвѣтковыхъ растеній и въ перепискѣ съ Гукеромъ называлъ Оливера „всезнающимъ“.

— 15 декабря въ Дульвичѣ скончался на 69-мъ году жизни английскій метеорологъ У. Марриоттъ (W. Mariott), въ теченіе тридцати лѣтъ редактировавшій *Meteorological Record*.

— 21 декабря, скончался крупный английскій ученый сэръ Эдвардъ Бернсетъ Тэйлоръ (род. 20 сент.

1832 г.). Это былъ самобитный ученый, самъ воспитавшій себя и создавшій свою науку. Онъ не получилъ университетскаго образованія, но нѣсколько английскихъ университетовъ присудили ему степень доктора honoris causa, и для него была учреждена специальная кафедра въ Оксфордскомъ университетѣ. Созданная имъ наука о первобытной культурѣ, „наука мистера Тэйлора“, какъ выразился Максъ Мюллеръ, явилась въ результатъ объединенія трехъ научныхъ областей: антропологіи, палеонтологіи и этнографіи. Его книга „Первобытная культура“ (1871), переведенная на всѣ языки и выдержавшая на русскомъ языкѣ два изданія, принадлежитъ къ величайшимъ произведеніямъ 19-го вѣка, и его имя съ честью выдерживаетъ сопоставленіе съ именами двухъ другихъ великихъ английскихъ натуралистовъ, его старшихъ современниковъ: Лайелля и Дарвина.



## СОСТАВЛЯЯ БИБЛИОТЕКУ НАУЧНОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ,

прошу лицъ, желающихъ продать болѣе или менѣе обширныя собранія книгъ по биологіи, въ особенности полныя серіи иностранныхъ журналовъ, или знающихъ о распродажѣ подобныхъ частныхъ библиотекъ, довести объ этомъ до моего свѣдѣнія по адресу редакціи журнала „ПРИРОДА“.

Проф. Н. К. Кольцовъ.

## ГЕОЛОГІЯ и МИНЕРАЛОГІЯ.

Учебныя коллекціи минераловъ, горныхъ породъ и ископаемыхъ для реальныхъ училищъ, гимназій, сельскохозяйственныхъ, техническихъ, коммерческихъ, военныхъ и др. школъ и институтовъ. Образцы можно имѣть изъ любой мѣстности и на разныя цѣны.

**САМЫЙ БОЛЬШОЙ СКЛАДЪ ВЪ ЛОНДОНѢ.**

Натуральные кристаллы, метеориты, приборы и проч.

*Прейсъ-курранты даромъ отъ:*

**James R. GREGORY & Co.**

**Mineralogists & Co.**

139. Fulham Road, South Kensington London P. W.

*Можно писать по-русски.*

## ОТЪ РЕДАКЦІИ.

*Въ жизни нашей родины совершился великій переворотъ; совершилось событіе міровой важности, которое на судьбы человечества окажетъ, вѣроятно, не меньшее вліяніе, чѣмъ міровая война.*

*Въ русской жизни нѣтъ такой созидательной работы, на ходъ которой не отразились бы обновленіе государственнаго строя и побѣда народа. Углубленіе и закрѣпленіе этой побѣды дѣло не дней и не мѣсяцевъ, а многихъ лѣтъ, и для созданія новой жизни необходима творческая работа самыхъ широкихъ народныхъ слоевъ.*

*Эта работа требуетъ огромныхъ усилій, вдохновенія и энергіи, она требуетъ широкаго распространенія просвѣщенія и сознательности.*

*Теперь, когда такъ часто проводится параллель между Великой Французской Революціей и революціей, происходящей у насъ, хочется напомнить слова Кондорсе, который, будучи членомъ Законодательнаго Собранія, открытаго во Франціи 1-го октября 1791 года,—явился тамъ проповѣдникомъ и организаторомъ просвѣщенія. „Новый порядокъ“,—говорилъ онъ,—„чтобы обезпечить свое существованіе, нуждается въ широкомъ распространеніи просвѣщенія, которое должно стать источникомъ его жизни... Мы не хотимъ, чтобы хоть одинъ человекъ въ государствѣ могъ отнынѣ сказать: законъ обезпечиваетъ мнѣ полное равенство правъ, но мнѣ отказываютъ въ средствахъ знать ихъ; я долженъ зависть только отъ закона, но мое невѣжество дѣлаетъ меня зависимымъ отъ всего, что меня окружаетъ“.*

*И у насъ теперь интересы родины призываютъ къ особой, исключительной активности тѣхъ, кто ставитъ своей задачей распространеніе среди народа истинныхъ знаній.*

*Мы, руководившіеся съ самыхъ первыхъ номеровъ нашего журнала идеей, что „только истина полезна, и всякое заблужденіе есть зло“,—вступаемъ въ новую эпоху съ глубокой вѣрой въ предстоящій подъемъ русской культуры и съ твердымъ убѣжденіемъ, что наше дѣло—распространеніе естественно-научныхъ знаній—есть одна изъ великихъ обязанностей общественнаго служенія и одинъ изъ необходимыхъ факторовъ просвѣщенія народнаго, увеличенія его благосостоянія и закрѣпленія завоеванной имъ свободы.*

*Мартъ 1917 года.*



## Контора журнала „ПРИРОДА“

высылаетъ 12 разрозненныхъ номеровъ журнала за 3 руб.

Нѣкоторые номера журнала за истекшіе годы сохранились въ относительно большемъ количествѣ. Такъ какъ каждый номеръ имѣетъ самостоятельный интересъ, то издательствомъ составлены изъ номеровъ всѣхъ прошлыхъ годовъ комплекты, каждый изъ 12 разныхъ номеровъ. Отдѣльный комплектъ высылается по полученію 3 руб.

## Контора журнала „ПРИРОДА“

покупаетъ израсходованные ею номера журнала по слѣдующей цѣнѣ:

1-ый № 1912 года—1 р.

5, 6, 10, 11 и 12-ый №№ 1914 г.—  
по 75 к.

1—6 №№ 1915 года по 75 к.

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

## Издательство „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, мировой эфиръ. Съ 32 рис. Перев. подъ ред. Т. П. Кравца. Цѣна 80 к.

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

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

Проф. Л. МЕКЕНЗИ. Здоровье и болѣзнь. 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. АРРЕНУСЪ. Представленіе о строеніи вселенной въ различныя 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. проф. 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. Первобытный 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. ГОТАНЪ. 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 книгъ 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 размѣръ 10%.*

— подробный иллюстрированный проспектъ высылается по требованію бесплатно. —

АДРЕСЪ ИЗДАТЕЛЬСТВА: Москва, Моховая, 24.

Издательство „ПРИРОДА“:

## „КЛАССИКИ ЕСТЕСТВОЗНАНІЯ“

Отдѣльные выпуски этого изданія составляютъ 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. Всѣ выпуски будутъ одного и того же формата, въ однообразныхъ переплетахъ и составятъ бібліотеку 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 бібліографической 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 человечества.

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. Съченковъ, А. Г. Столѣтовъ** и др.

### ВЪ НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ ПЕЧАТАЮТСЯ:

**И. И. Мечниковъ.** Очерки по сравнительной теоріи воспаления. Подъ ред. и съ пред. проф. **Л. А. Тарасевича.**

**И. П. Павловъ.** Лекціи о работѣ пищеварительныхъ железъ.

### ГОТОВЯТСЯ КЪ ПЕЧАТИ:

**М. В. Ломоносовъ.** Избранные работы подъ ред. и съ пред. акад. **П. И. Вальдена.**

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

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

**В. В. Петровъ, Ладыгинъ** и **П. Н. Яблочковъ.** (Русская электро-техника.) Подъ ред. и съ пред. **К. И. Шенфера.**

**В. О. Ковалевскій.** Избранные палеонтологическія работы. Подъ ред. и съ пред. **А. А. Борняка.**

**А. О. Ковалевскій.** Избранные работы по эмбриологіи. Подъ ред. и съ пред. **К. Н. Давыдова** и **С. И. Метальникова.**

### 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 размѣрѣ 10%.

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

Подписчики на это изданіе пользуются скидкой съ номинальной цѣны въ размѣрѣ 10%. Если они одновременно состоятъ подписчиками и на журналъ „Природу“, то они пользуются скидкой въ 20%.

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 редакция 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.