



Сентябрь.

ПРИРОДА

Популярный естественно-исторический журнал
под редакцией
проф. Ю. Н. Вагнера, проф. Л. В. Писаржевского и
проф. Л. А. Тарасевича.

СОДЕРЖАНИЕ:

П. Бильский. Образование материков.
Ө. Н. Крашенинников. Клименть Аркадьевич Тимирязевь.
Проф. В. В. Завьяловъ. Море и жизнь.
В. Л. Омелянский. О микробахъ, связывающихъ свободный азотъ атмосферы.
Проф. Н. К. Кольцовъ. Мыслящія лошади.

Р. Марекъ. Человѣкъ и лѣсъ.
 Изъ лабораторной практики.
 Научныя новости и хроника.
 Смѣсь.
 Астрономическія извѣстія.
 Географическія извѣстія.
 Библиографія.

Цѣна отдѣльной книжки 50 коп.



и. соломоновъ-фес

ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА на 1913 годъ
НА ЕЖЕМЪСЯЧНЫЙ ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКІЙ
СЪ ИЛЛЮСТРАЦИЯМИ ВЪ ТЕКСТѢ
ЖУРНАЛЪ

„ПРИРОДА“

подъ редакціей проф. Ю. Н. Вагнера, проф. Л. В. Писаржевскаго и
проф. Л. А. Тарасевича.

При ближайшемъ участіи: маг. геогр. *С. Г. Григорьева*, проф.
В. Р. Заленскаго, проф. *Н. К. Кольцова*, проф. *П. П. Лазарева*,
проф. *К. Д. Покровскаго*, проф. *Н. А. Умова*, стар. мин. Академ.

Наукъ *А. Е. Ферсмана*, проф. *Н. А. Шилова*.

СОДЕРЖАНІЕ:

Философія естествознанія. Астрономія. Физика. Химія. Геология съ палеонтологіей.
Минералогія. Общая біологія. Зоологія. Ботаника. Человѣкъ и его мѣсто въ природѣ.

ВЪ ЖУРНАЛЪ ПРИНИМАЮТЪ УЧАСТІЕ:

Проф. *С. В. Аверинцевъ*, *В. Алафиновъ*, проф. *Н. И. Андрусовъ*, проф. *Д. Н. Анучинъ*, проф. *В. М. Арнольди*, лаб. *Г. Ф. Арнольдъ*, проф. *Н. А. Артемьевъ*, астр. *К. Л. Баевъ*, проф. *И. И. Бахметьевъ* (Софія), *А. Н. Баявъ* (Женева), прив.-доц. *А. И. Бачинскій*, проф. *А. М. Безрѣдка* (Парижъ), докт. геогр. *Л. С. Берѣвъ*, *Б. М. Беркенгеймъ*, астр. *С. И. Блазко*, проф. *И. И. Борманъ*, прив.-доц. *А. А. Борзовъ*, прив.-доц. *В. А. Бородовскій*, *П. А. Бѣльскій*, проф. *В. А. Вагнеръ*, проф. *Ю. И. Вагнеръ*, акад. проф. *И. И. Вальденъ*, проф. *Б. Ф. Верши*, акад. проф. *В. И. Вернадскій*, лаб. *В. И. Верховскій*, проф. *Г. В. Вульфъ*, ас. зоол. *В. И. Граціановъ*, *М. И. Гольдмитъ* (Парижъ), маг. геогр. *С. Г. Григорьевъ*, проф. *А. Г. Гуревичъ*, проф. *В. Я. Данилевскій*, д-ръ *И. И. Дятроптовъ*, проф. *А. С. Дюель*, *В. А. Дублинскій*, *А. А. Думанскій*, проф. *В. В. Завьяловъ*, проф. *В. Р. Заленскій*, проф. *А. А. Ивановъ*, проф. *Л. Л. Ивановъ*, проф. *В. Н. Ипатьевъ*, лабор. *П. В. Казанецкій*, преп. *А. И. Калитинскій*, лект. Педагог. Курс. *В. Ф. Капелькинъ*, *А. Р. Кириллова*, ст. астр. Пулк. обсерв. *С. К. Костинскій*, лект. Высш. Курс. *А. А. Криверъ*, проф. *А. В. Кюссовскій*, проф. *И. К. Кольцовъ*, проф. *К. Н. Котеловъ*, *Л. П. Кравецъ*, преп. Инж. Уч. *Т. П. Кравецъ*, проф. *А. И. Красновъ*, проф. *И. И. Кузнецовъ*, *П. Я. Кузнецовъ*, проф. *И. М. Кулакинъ*, прив.-доц. *И. В. Кулешевъ*, проф. *И. С. Курнаковъ*, проф. *И. И. Лазаревъ*, прив.-доц. *М. Ю. Лагтинъ*, *П. И. Лебеденко*, лабор. *Г. А. Левитскій*, *Г. Д. Лукашевичъ*, астр. *И. М. Лялинъ*, д-ръ *Е. И. Марциновскій*, проф. *А. К. Медвѣдевъ*, проф. *М. А. Мензбиръ*, проф. *И. Г. Меликовъ*, проф. *С. И. Метальниковъ*, проф. *И. И. Мечниковъ* (Парижъ), астр. *А. А. Михайловъ*, *А. Э. Мозеръ*, *И. А. Морозовъ*, проф. *Г. Морозовъ*, прив.-доц. *А. В. Немцовъ*, проф. *А. В. Нечаевъ*, проф. *А. М. Никольскій*, докт. зоол. *М. М. Новиковъ*, *М. В. Новорусскій*, лабор. *А. Г. Огородниковъ*, *В. Л. Омелянскій*, проф. *А. В. Павловъ*, проф. *Г. И. Порфирьевъ*, проф. *Л. В. Писаржевскій*, проф. *К. Д. Покровскій*, преп. *С. В. Покровскій*, прив.-доц. *Г. Ф. Полакъ*, *Б. Е. Райковъ*, *А. А. Рихтеръ*, *А. Розенштейнскій* (Лондонъ), *П. А. Рубакинъ*, проф. *Д. П. Рузскій*, *В. С. Садиковъ*, *Я. В. Салойловъ*, проф. *А. В. Сапожниковъ*, *Ю. Ф. Семеновъ*, *Л. Д. Ситицкій*, асс. по каф. физ. геогр. *С. А. Свѣтловъ*, преп. *С. И. Созоновъ*, лабор. *И. П. Соколовъ*, проф. *В. Д. Соколовъ*, *Ф. Ф. Соколовъ*, проф. *А. И. Свѣрцевъ*, проф. *В. И. Таліевъ*, проф. *С. М. Талантаръ*, проф. *Г. И. Танфильевъ*, проф. *Л. А. Тарасевичъ*, маг. хим. *А. А. Титовъ*, астр. Пулк. обсерв. *Г. А. Титовъ*, проф. *М. М. Тихвинскій*, проф. *В. Е. Тищенко*, проф. *И. А. Умовъ*, прив.-доц. *А. Е. Ферсманъ*, проф. *О. Д. Хвольсонъ*, преп. *А. А. Черновъ*, *С. В. Чефрановъ*, проф. *Л. А. Чуяевъ*, *А. И. Чураковъ*, проф. *И. А. Шиловъ*, прив.-доц. *В. В. Шитчинскій*, прив.-доц. *П. Ю. Шмидтъ*, проф. *Е. А. Шульцъ*, д-ръ *С. М. Шастный*, проф. *А. И. Щукаревъ*, прив.-доц. *А. И. Ющенко*, преп. *А. И. Яницкій*, проф. *А. И. Яроцкій*.

УСЛОВІЯ ПОДПИСКИ: **цѣна въ годъ** (съ доставк. и пересылк.)—**5 руб.**; на $\frac{1}{2}$ г.—**3 руб.**; на три мѣсяца—**1 руб. 50 коп.**, за границу на годъ—**7 руб.** Цѣна отдѣльной книжки безъ пересылки **50 коп.**, съ пересылкой—**60 коп.**, налож. платеж.—**80 коп.**

Комплектъ всѣхъ №№ за 1912 г. высылается по полученіи **5 руб.**; въ роскошномъ переплетѣ—**6 р. 50 н.**

За перемѣну адреса—**25 коп.**, при перемѣнѣ адреса и при заявленіяхъ о неполученіи журнала необходимо указывать № бандероли.

Объявленія печатаются въ журналъ по слѣдующей цѣнѣ: на обложкѣ: 4-я стр.—**100 р.**, $\frac{1}{2}$ стр.—**60 р.**, $\frac{1}{4}$ стр.—**35 р.**; 2-я и 3-я стр.—**75 р.**, $\frac{1}{2}$ стр.—**40 р.**, $\frac{1}{4}$ стр.—**25 р.**, **послѣ текста:** стр.—**60 р.**, $\frac{1}{2}$ стр.—**35 р.**, $\frac{1}{4}$ стр.—**20 р.**

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ: Въ конторѣ журнала „Природа“, во всѣхъ книжныхъ магазинахъ, земскихъ складахъ и почтовыхъ отдѣленіяхъ.

Подписка на $\frac{1}{2}$ года, 3 мѣсяца и въ разсрочку принимается исключительно Главной Конторой (Москва, Мясницкая, Гусятниковъ пер., 11).

ПРИРОДА

популярный
естественно-научный журнал

Под редакцией

проф. Ю. Х. Вагнера, проф. Л. В. Писаржевского и проф. Л. А. Тарасевича.

Философия естествознания. Астрономия. Физика. Химия. Геология съ палеонтологией. Минералогия.
Общая биология. Зоология. Ботаника. Человѣкъ и его мѣсто въ природѣ.

СЕНТЯБРЬ

МОСКВА

1913

СОДЕРЖАНИЕ:

И. Бѣльскій. Образование материковъ.
Ө. Н. Крашенинниковъ. Климентъ Ардабьевичъ Тимирязевъ.
Проф. В. В. Завьяловъ. Море и жизнь.
В. Л. Омелянскій. О микробахъ, связывающихъ свободный азотъ атмосферы.
Проф. Н. К. Кольцовъ. Мыслящая лошадь.
Р. Маревъ. Человѣкъ и лѣсъ.

ИЗЪ ЛАБОРАТОРНОЙ ПРАКТИКИ.

Два опыта для демонстраціи явленія флуоресценціи.
Простой опытъ для демонстраціи величины пробѣга х-лучей.
Полученіе блестящей поверхности натрія и калия.
Электростатическій моторъ.
Искусственныя кѣтки.
Образованіе изображения въ глазу.
Новый способъ изготовленія проекціонныхъ картинъ.
Обыкновенный школьный штативъ.

НАУЧНЫЯ НОВОСТИ и ХРОНИКА.

Штатина на Уралѣ.
Отчего зависитъ окраска минераловъ и драгоценныхъ камней?

«Холодный свѣтъ» Дюссо.
Менделѣевъ и окраска растеній.
Послѣднее изверженіе вулкана Тааль.

С М Ъ С Ъ.

Микроскопъ сравнительный.
Фотографія безъ свѣта.
Подражательная окраска бабочекъ.
Майка, ея права и развитіе.
Работа черного дятла.
Пловучіе острова.

АСТРОНОМИЧЕСКІЯ ИЗВѢСТІЯ.

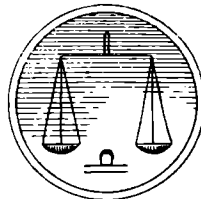
Группа малыхъ туманностей.
Параллаксъ Новой звѣзды въ Близнецахъ 1912 г.
Вторая комета 1913 г.
Третья комета 1913 г.
Четвертая комета 1913 г.

ГЕОГРАФИЧЕСКІЯ ИЗВѢСТІЯ.

Полярныя страны.—Азія.—Африка.—Америка.—Австралія.—Европа.—Россія.

БИБЛИОГРАФІЯ.

Книги, присланныя въ редакцію.



Образованіе материковъ.

П. Бѣльскій.

I.

Очередной и наиболѣе важной проблемой геологіи въ настоящее время является объясненіе образованія материковъ и океаническихъ бассейновъ. Не можетъ быть никакого сомнѣнія, что въ теченіе долгаго геологическаго развитія „ликъ земли“ сильно мѣнялся и не одинъ разъ.

Тамъ, гдѣ нѣкогда разстилалось безбрежное море, теперь кипитъ жизнь большихъ городовъ, раскинулись обширные степи и лѣса и, наоборотъ, воды современныхъ морей въ большинствѣ случаевъ являются могилой древнихъ большихъ и малыхъ участковъ суши.

Вполнѣ установленъ фактъ, что поверхность современныхъ материковъ, полуострововъ и острововъ, за весьма малыми исключеніями, сложена изъ морскихъ осадковъ и, слѣдовательно, въ одинъ изъ періодовъ геологической исторіи была покрыта водами моря. Море временно заливало то тогъ, то другой участокъ суши, чтобы затѣмъ снова обнажить его и предоставить разрушающему дѣйствію атмосферы. Это наступаніе морей на сушу носитъ названіе *трансгрессіи*. Но одно дѣло временныя трансгрессіонныя моря, и другое—океаническіе бассейны.

Относительно одного изъ нихъ—Тихаго океана господствуетъ мнѣніе, что дно его никогда не поднималось надъ уровнемъ воды, Атлантическій же океанъ большинство геологовъ считаетъ молодымъ образованіемъ. На мѣстѣ нынѣшняго Индійскаго въ извѣстное время, какъ предполагается, существовалъ материкъ Гондваны съ большимъ полуостровомъ Лемурией. Сѣверный Ледовитый океанъ еще очень мало изслѣдованъ, чтобы можно было съ достаточной увѣренностью говорить о его прошломъ. Наконецъ, Антарктическій океанъ, благодаря изслѣдованіямъ Амундсена, Скотта, Шарко, Шекльтона и многихъ другихъ, долженъ теперь исчезнуть съ картъ этой области. На его мѣстѣ оказался огромный материкъ—Антарктида.

Что касается трансгрессіонныхъ морей, время отъ времени покрывавшихъ тогъ или иной участокъ суши, то всѣ они принадлежатъ къ сравнительно мелководнымъ образованіямъ. Всѣ морскія отложенія, образующія верхній покровъ современныхъ ма-

териковъ, образовывались въ моряхъ не глубже 1.000 метровъ, т.-е. площади, на которыхъ происходили эти отложенія, никогда не были дномъ глубокаго моря. Если нѣкоторыя отложенія и считались не такъ давно за глубоководныя, то въ послѣднее время все болѣе утверждается противоположное мнѣніе; въ особенности это касается обыкновеннаго пишущаго мѣла. Нѣкоторые геологи еще считаютъ красные сланцы верхнеюрской и мѣловой эпохъ, такъ называемые радиолариты Альпъ, содержащіе роговики и яшму, за образованія глубокаго моря, за абиссальныя отложенія, однако, и для этихъ породъ вполнѣ достаточно допущенія трансгрессіоннаго моря глубиною не болѣе 1.000 метровъ.

Безъ возраженій оставалось до сихъ поръ лишь указаніе Гаррисона и Hukes-Gruppe'a на красную третичную глину о. Барбадоса въ Вестъ-Индіи, какъ на соответствующую красной глубинной глинѣ дна океановъ. Но, сопоставивъ все огромное богатство извѣстныхъ намъ мелководныхъ морскихъ отложеній съ этимъ почти единственнымъ примѣромъ глубинныхъ осадковъ (который, можетъ-быть, въ послѣдствіи даже окажется неправильнымъ), мы должны признать имѣющимъ законное основаніе положеніе, что *материки никогда не были дномъ глубокаго моря или океана*.

Современное очертаніе материковъ, какъ оно нанесено на нашихъ картахъ, изображаетъ линію соприкосновенія воды съ суши. Совершенно иная получилась-бы картина, если бы глубины всѣхъ морей и океановъ уменьшились на 200—300 метровъ. Прилагаемая карта (черт. 1) даетъ понятіе объ измѣненіяхъ, которыя тогда имѣли бы мѣсто. Въ Европѣ Англія соединилась бы съ материкомъ, въ Азіи сѣверъ пріобрѣлъ бы значительную площадь, и материкъ соединился бы съ Америкой, такъ какъ Беринговъ проливъ и море стали бы сушей. Къ Индо-Китаю присоединились бы Зондскіе острова, а къ Австраліи Новая Гвинея. Наменьшія измѣненія претерпѣли бы все западное побережье обѣихъ Америкъ и весь материкъ Африки.

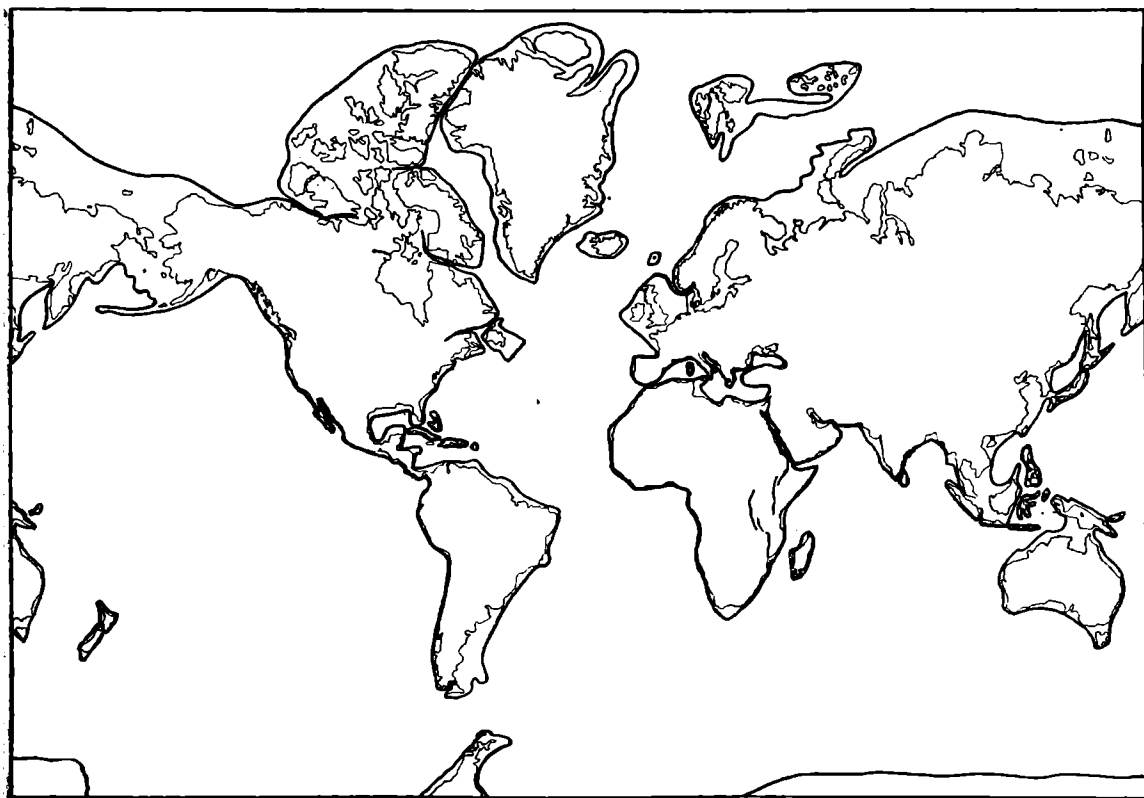
Что означаетъ такой фактъ? Это значитъ, что до глубины въ 200—300 метровъ около всѣхъ материковъ, какъ бы ни были круты ихъ выступающіеся надъ морской поверх-

ностью берега, существуетъ подводная площадка или, вѣрнѣе, очень пологій подводный скатъ, имѣющій значительную ширину въ однихъ мѣстахъ и почти исчезающій въ другихъ.

За послѣднее время съ помощью зондирования были произведены изслѣдованія этой подводной террасы у восточныхъ береговъ Атлантическаго океана и опредѣленъ рельефъ ея. Оказывается, что на ней наблюдаются продолженія всѣхъ крупныхъ рѣкъ,

(такъ называемый материковый склонъ) въ глубокое море, который падаетъ до средней глубины въ 4—5 тысячъ метровъ. Далѣе наклонъ дѣлается опять очень пологимъ.

Такимъ образомъ, если бы съ земли исчезла вся вода, то опустѣвшіе моря и океаны представили бы намъ одну глубокую впадину, со дна которой на среднюю высоту въ 4—5 тысячъ метровъ круто поднимаются материковыя массы, какъ общій пьедесталь нашихъ материковъ, распо-



Черт. 1.

впадающихъ въ Атлантическій океанъ съ материковъ Европы и Африки. Проливъ Ламаншь и бухты западнаго побережья Европы отпечатлѣлись на этой террасѣ въ видѣ углубленій, по формѣ отвѣчающихъ поверхностнымъ очертаніямъ. Рѣка Таго и другія рѣки Португаліи продолжаютъ свою долину подъ водой на этой террасѣ, а въ Африкѣ рѣка Конго образуетъ на ней даже цѣлый каньонъ. Все это заставляетъ признать эту террасу за несомнѣнно материковое образованіе, стоящее въ тѣсной связи съ тѣми частями суши, которыя поднимаются надъ уровнемъ водъ моря.

За этимъ скатомъ, на глубинѣ въ 200—300 метровъ начинается крутой обрывъ

жившихся на верху его слоевъ въ среднемъ до 700 метровъ мощности ¹⁾).

Вопросъ объ образованіи материковъ на поверхности земли имѣетъ въ виду именно эти материковыя массы, а не только тѣ верхнія части ихъ, которыя мы привыкли видѣть на нашихъ картахъ, и очертанія которыхъ, въ противоположность первымъ, столь измѣнчивы.

Вообще всѣ современныя теоріи образованія материковъ исходятъ изъ представленія о землѣ, какъ объ охлаждающемся и вслѣдствіе этого постепенно сжимающемся

¹⁾ На картѣ пьедесталь нанесенъ сплошной жирной, а надводныя части материковъ тонкой линіей.

тѣлѣ. Наиболѣе распространенная теорія, которая была обоснована и дана въ законченномъ видѣ Зюссомъ, представляетъ этотъ процессъ слѣдующимъ образомъ. Земной шаръ охлаждается съ поверхности и, охлаждаясь, сжимается; но это сжатіе происходитъ далеко неравномѣрно. Если эластичное ядро земли сжимается такъ, что всѣ его радіусы укорачиваются всегда на одну и ту же величину, то твердая кора земная, мало податливая сжатію, испытывая давленіе по поверхности отъ сосѣднихъ участковъ и давленіе атмосферы сверху, или сморщивается, образуя болѣе или менѣе сложныя складки, или отдѣльныя глыбы ея проваливаются въ образовавшіяся пустоты. Складки—это горныя хребты и цѣпи, провалы—впадины въ материкахъ, часто заполненныя водами. Таково, напр., возникновеніе Эгейскаго моря, которое образовалось на мѣстѣ древняго участка суши, соединявшаго нѣкогда Грецію съ Малой Азіей. Острова этого моря представляютъ остатки суши, большая часть которой опустилась, а ея мѣсто заняли воды Архипелага. Таково же происхожденіе и нѣкоторыхъ другихъ участковъ Средиземнаго моря; таково же, вѣроятно, происхожденіе и Караибскаго моря въ Америкѣ и Зондскаго архипелага въ юго-восточной Азіи.

Однимъ словомъ, какъ показалъ Зюссъ, всю землю какъ бы охватываетъ своеобразный поясъ—„зона разлома“, происхожденіе которой объясняется цѣлой серіей проваловъ, возникшихъ по линіи этого пояса.

Атлантический океанъ имѣетъ недавнее происхожденіе, и согласно указанной теоріи его образованіе объясняется огромнымъ проваломъ материка или даже двухъ материковыхъ массъ, изъ которыхъ одна соединяла Африку съ Бразиліей, другая—Европу съ Сѣверной Америкой.

Несомнѣнно, что на мѣстѣ Атлантическаго океана находился материкъ, такъ какъ безъ этого нельзя объяснить существованія одинаковыхъ видовъ животныхъ и растений на обоихъ берегахъ океана. Но несомнѣнно также, что онъ исчезъ давно и, вѣроятно, до появленія разумнаго человѣка на землѣ. Подобный же участокъ суши долженъ былъ существовать и въ Индійскомъ океанѣ; онъ связывалъ современный Индостанъ съ Мадагаскаромъ и по излагаемой сейчасъ теоріи также провалился въ глубь океана.

Такимъ образомъ, согласно этой теоріи современные материки представляются участками суши, уцѣлѣвшими отъ всеобщихъ проваловъ, происходившихъ и происходящихъ до настоящаго времени на всей поверхно-

сти земли. „Мы присутствуемъ при общемъ провалѣ земного шара“—такъ кратко формулируетъ Зюссъ эту теорію.

Мысль о сморщиваніи поверхности земли подобно кожѣ яблока, выдвинутая Геймомъ, въ послѣднее время подвергалась критикѣ со стороны американскихъ геологовъ, такъ какъ она совершенно не объясняетъ того явленія, что складки коры занимаютъ на земной поверхности лишь опредѣленные участки и притомъ имѣютъ видъ болѣею частью широкихъ лентъ, вытянутыхъ то вдоль (обѣ Америки), то поперекъ материка (Старый Свѣтъ). Такое расположеніе складокъ заставляетъ предполагать, что все огромное давленіе на земную кору, благодаря сжатію, сосредоточивается почему-то только въ этихъ мѣстахъ. Но это невозможно. Давленіе, испытываемое корой, сходно съ давленіемъ на сводъ; и если это давленіе сосредоточится по какой-либо одной линіи или даже зонѣ земного шара, то оно достигнетъ такой величины, что никакой сводъ его не выдержалъ бы—молекулярныхъ силъ (сопротивленія давленію) далеко было бы недостаточно, чтобы сохранить въ цѣлости глыбы суши въ 100 клм. мощности при надвиганіи ихъ одна на другую; въ этомъ случаѣ горныя породы не могли бы образовывать складокъ. Онѣ, не двинувшись съ мѣста, разсыпались бы въ обломки.

Если же давленіе распредѣлилось бы равномерно по всей поверхности, то въ этомъ случаѣ мы имѣли бы не горныя системы, а поверхность, изборожденную мелкими складками наподобіе морской зыби (Amptferer, Reyer и др.).

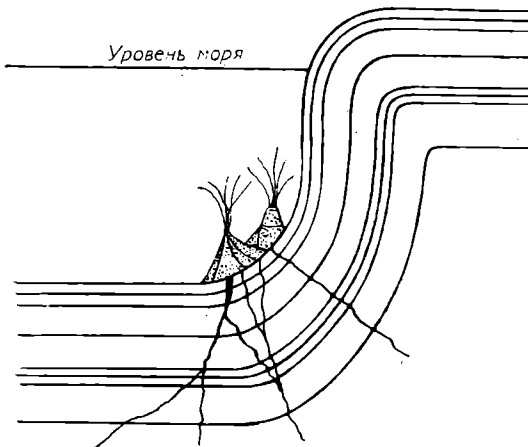
Затѣмъ не ясно, какимъ образомъ одинъ и тотъ же факторъ сжатія земли можетъ вести въ одномъ случаѣ къ сморщиванію и складчатости, въ другомъ къ проваламъ огромныхъ глыбъ и образованію горстовъ, т.-е. выступовъ суши, вокругъ которыхъ сосѣдніе участки опустились на нѣкоторую глубину.

Это заставило противниковъ выше приведенной гипотезы выставить собственную—о „постоянствѣ океановъ“. По этой гипотезѣ материки образовались на землѣ, когда она находилась еще въ пластическомъ состояніи, и представляютъ изъ себя огромныя вздутія, которыя только частями время отъ времени закрывались неглубокимъ моремъ. Береговой склонъ материковъ по этой теоріи долженъ имѣть сходство съ боковой поверхностью складки (см. прилагаемый рисунокъ).

Въ мѣстахъ изгиба вслѣдствіе большей

или меньшей неподатливости породъ образовались трещины, черезъ которыя поднимается на поверхность расплавленная магма изъ внутренности земли и производитъ изверженія. Этимъ объясняется присутствіе вулкановъ главнымъ образомъ по сосѣдству съ морями (настоящими или бывшими) и океанами.

Но противъ этой теоріи постоянства океановъ говорятъ палеонтологическія данныя. Сходство ископаемыхъ сухопутныхъ животныхъ, существовавшихъ нѣкогда на обоихъ берегахъ какого-либо океана заставляетъ предполагать несомнѣнную связь въ то время этихъ береговъ между собою, и геологи вынуждены строить такъ называемые „мосты суши“, по которымъ могли бы



передвигаться животныя. Съ каждымъ годомъ увеличивается палеонтологическій матеріалъ, указывающій, напр., на то, что фауна и флора Европы и Сѣв. Америки не такъ давно находились въ постоянномъ общеніи и смѣшеніи. Замѣна сплошной полосы суши рядомъ острововъ, конечно, не мѣняетъ дѣла и также сильно говоритъ противъ гипотезы постоянства океановъ.

До послѣдняго времени существовали лишь эти двѣ теоріи образованія материковъ и ихъ варианты. Но по мѣрѣ накопленія матеріала все сильнѣе чувствовалась ихъ неудовлетворительность, и въ настоящее время нѣмецкимъ ученымъ докторомъ А. Вегенеромъ, участникомъ послѣдней датской экспедиціи (1912—13 г. въ Гренландію), предложена новая, совершенно оригинальная и даже отчасти парадоксальная гипотеза, къ изложенію которой мы и приступаемъ.

Въ третьемъ томѣ своего замѣчательнаго труда „Ликъ земли“ Зюссъ указываетъ, что неслоистыя породы земной коры распада-

ются на двѣ большія группы, различающіяся характерными признаками. Первая изъ нихъ—гнейсообразныя первозданныя породы повсемѣстно образуютъ основу материковъ, вторая попадаетъ въ верхнихъ частяхъ земной коры лишь въ формѣ изверженныхъ вулканическихъ породъ, главныя же массы ея расположены далеко на глубинѣ, составляя промежуточный поясъ между твердой земной корой и твердымъ же ядромъ, находящимся при чрезвычайно высокой температурѣ и подъ страшнымъ давленіемъ въ нѣсколько сотъ тысячъ атмосферъ.

Первая группа, благодаря размыванію и вывѣтриванію съ поверхности и послѣдующему отложенію полученныхъ продуктовъ въ водныхъ бассейнахъ, служитъ матеріаломъ для образованія слоистыхъ породъ; въ созданіи этихъ вторичныхъ образованій вторая группа (вулканическія породы), какъ менѣе податливая разрушенію, принимаетъ меньшее участіе. Главныя составныя части первой группы—силикаты и глиноземъ, т. е. окиси кремнія и алюминія; поэтому Зюссъ называетъ этотъ поясъ земной коры—*Sal*, составляя это слово изъ начальныхъ буквъ латинскихъ названій кремнія (*silicium*) и алюминія (*al-uminium*).

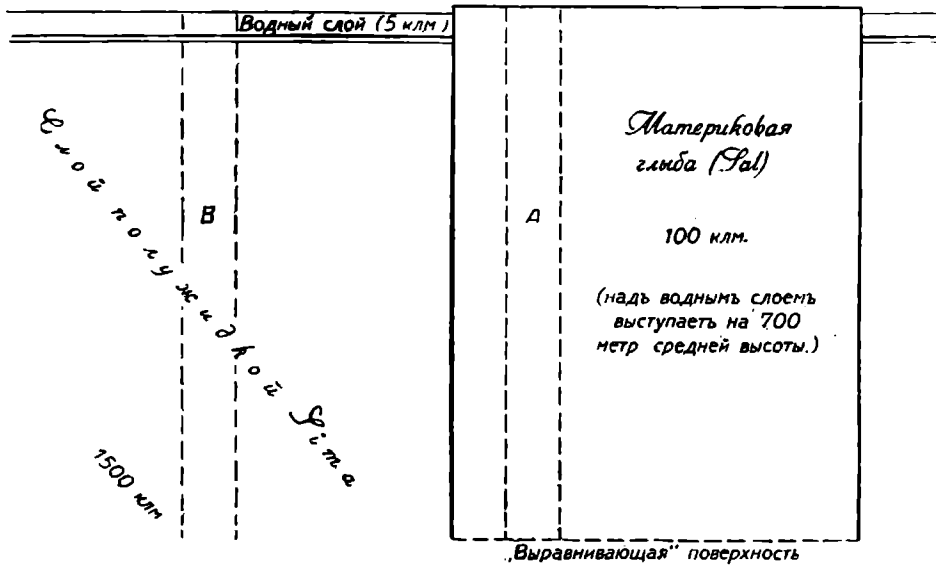
Главныя составныя части второй—тотъ же кремнеземъ и соединенія магнія. Зюссъ называетъ эту группу—*Sima* отъ *si-licium* и *ma-gnium*. Наконецъ, твердое ядро земное онъ называетъ *Nife*, какъ состоящее, по всѣмъ вѣроятіямъ, изъ чистыхъ никкеля (*Ni-ckel*) и желѣза (*Fe-rrum*). Кромѣ химическаго состава, разница существуетъ и въ удѣльныхъ вѣсахъ этихъ трехъ составныхъ частей земного шара. Самая верхняя—*Sal*, наиболѣе легкая, имѣетъ средней удѣльный вѣсъ въ 2,5—2,7, для *Sima* (базальтъ, діабазъ) удѣльный вѣсъ больше и долженъ быть принятъ въ среднемъ равнымъ 3,0. Принимая во вниманіе, что толщина этого силикатоваго пояса, охватывающаго земное ядро, равна 1.500 километровъ, необходимо предположить разницу въ удѣльныхъ вѣсахъ матеріала верхнихъ и нижнихъ слоевъ его, и если для первыхъ онъ не достигаетъ 3, то внизу имѣетъ отъ 3,5 до 4.

Такимъ образомъ, съ одной стороны, мы имѣемъ легкую, но твердую, сравнительно нетолстую (до 100 клм.) кору земную и съ другой—тяжелую, полужидкую магму, слоемъ въ 1.500 клм., охватывающую земное ядро. Въ какомъ же соотношеніи находятся эти двѣ части земного шара? До сихъ поръ по старымъ теоріямъ предполагалось, что *Sal* сплошнымъ слоемъ въ 100 клм. толщины

охватываетъ весь земной шаръ; она соприкасается съ *Sima* лишь нижней поверхностью, а ея верхняя поверхность покрыта углубленіями въ среднемъ до 5 км. глубиной, заполненными водой морей и океановъ.

Если бы это было такъ, говорить Вегнеръ, то такъ какъ вода болѣе, чѣмъ вдвое легче *Sal*, мы должны были бы ожидать разницы въ величинѣ притяженія на материкахъ и среди океановъ, т.-е. среди океана тѣла имѣли бы меньшій вѣсъ, чѣмъ на материкахъ. Въ океанахъ въ этомъ случаѣ долженъ существовать „дефицитъ массы“, который при точныхъ измѣреніяхъ непременно проявилъ бы себя. На самомъ дѣлѣ этого не наблюдается. Какъ старыя изслѣ-

чемъ, что легкая, плавающая на тяжелой магмѣ литосфера (по терминологіи Зюсса—*Sal*) тонкимъ слоемъ лежитъ подъ океанами и утолщается подъ материками. Такимъ образомъ, магма или *Sima* находится ближе къ наблюдателю подъ океанами, нежели подъ материками, и потому уравнивается, благодаря своему большому вѣсу, недостатокъ массы воды океана. Но этого мало. Тяжесть, наблюдаемая надъ океанами, не только больше теоретической (при предположеніи дефицита массы), но она именно во столько больше, что почти совершенно сравнивается къ тяжести надъ материкомъ. Это заставляетъ предположить, что тяжелая магма или *Sima* всегда стремится по-



Черт. 3.

дованія Скоттъ-Гансена въ экспедиціи Фрама (1893—1896), такъ и многочисленныя позднѣйшія, въ особенности же наблюденія Геккера (1901 и въ 1904—1905) съ помощью ртутнаго барометра и гипсотермометра показали, что никакой разницы въ тяжести не наблюдается, т.-е. было установлено, что дефицита массы въ океанахъ не существуетъ. Откуда же пополняется этотъ дефицитъ? изъ какого источника?

Единственное объясненіе этого явленія, которое только и кажется возможнымъ и которое еще до наблюденій Геккера было извѣстно Ф. Фишеру, Файэ, Гельмерту и др., это то, что земной шаръ подъ океанами состоитъ изъ болѣе тяжелаго матеріала, нежели подъ материками. Уже въ 1855 г. Airy высказалъ взглядъ, принятый затѣмъ Stokes'омъ и недавно развитый Лукашеви-

гасить этотъ дефицитъ массы такимъ образомъ, чтобы получилось полное равновѣсіе давленія или „изостазія“.

Представимъ себѣ (черт. 3) два вертикальныхъ цилиндрическихъ столба съ одинаковыми основаніями. Одинъ (А) въ материковой глыбѣ, другой (В)—въ области океана. Второй прорѣзаетъ воду и магму. Отъ поверхности суши и океана они опускаются до той глубины, которая представляетъ нижнюю границу материковой глыбы. Если у второго верхняя часть состоитъ изъ воды—болѣе легкаго матеріала, зато нижняя часть его образована тяжелой магмой и въ цѣломъ оба эти столба должны вѣсить одинаково. На одномъ какомъ-либо уровнѣ давленія въ обоихъ столбахъ различно, но чѣмъ далѣе вглубь, тѣмъ меньше становится эта разница, а на уровнѣ нижней поверхности

материковой глыбы она дѣлается равной нулю. Эта поверхность называется „выравниваю-щей“ поверхностью.

Материковая глыба поэтому всегда должна быть погружена въ тяжелую магму настолько, чтобы указанное выше равновѣсіе не нарушалось ¹⁾. Иными словами, эти материковыя глыбы должны быть подобны плавающимъ ледянымъ горамъ, которыя подчиняются тому же самому закону. Если въ такой глыбѣ вслѣдствіе какихъ-либо причинъ образуется вертикальная сквозная трещина, то установившееся равновѣсіе нарушается, и магма, поднимаясь вверхъ по трещинѣ до извѣстнаго уровня, стремится его возстановить.

Мысль объ изостазиі не нова (слово „изостазиа“ введено впервые Деттономъ въ 1892 г.) и первоначально имѣла въ виду мѣстныя компенсаціи избытковъ или дефицитовъ массы. Такъ, Pratt впервые въ 1855 году установилъ, что Гималайскія горы не производятъ ожидаемаго отклоненія лота. На основаніи этого Airy, Faye, Helmert и др. высказали предположеніе, что подъ Гималаями должны находиться пустоты или болѣе рыхлые матеріалы. Этотъ взглядъ, впрочемъ, не подтвержденный геологическими изслѣдованіями, былъ вскорѣ оставленъ. Но тѣмъ не менѣе принципъ изостазиі снова былъ выдвинутъ Геймомъ, допускаящимъ, что легкая литосфера подъ горами обладаетъ большою мощностью и потому здѣсь тяжелая магма оттѣснена глубже, чѣмъ въ другихъ мѣстахъ.

Съ точки зрѣнія изостатическаго принципа сходство материковыхъ глыбъ съ плавающими ледяными горами должно быть въ этомъ смыслѣ полнымъ. Подобно тому, какъ кусокъ льда, на который накладываютъ грузъ, глубже погружается въ воду, материковыя глыбы при нагрузкѣ глубже опускаются въ тяжелую магму, а при обратномъ дѣйствіи всплываютъ. Этимъ, напр., можетъ быть объяснено медленное опусканіе коралловыхъ острововъ, на что уже указано Ч. Дарвиномъ (буреніе атола Фунафути обнаружилло существованіе коралловъ на глубинѣ 1.114 ф.). Если материковая глыба покрывается ледниковымъ покровомъ, то онъ также заставляетъ ее опускаться; при таяніи льдовъ получается обратное явленіе, и суша всплываетъ надъ уровнемъ моря, что можно доказать береговыми линіями, образующимися во время низкаго стоянія материка.

Центральныя части этой глыбы, гдѣ ледяной покровъ имѣетъ наибольшую мощность, погружены больше окраинныхъ частей; послѣ стаиванія льдовъ береговыя линіи бывшихъ морей, которыя нѣкогда омывали оставшіеся участки погруженной въ воду суши, обыкновенно находятся на наибольшей высотѣ и имѣютъ наклонъ отъ середины материка къ береговымъ областямъ. Это самое явленіе наблюдается въ настоящее время на Скандинавскомъ полуостровѣ, не такъ давно вышедшемъ изъ-подъ ледяного покрова. Суша здѣсь продолжаетъ еще подниматься, а береговыя линіи идутъ наклонно, повышаясь отъ береговъ внутрь страны. Очень сходную картину по де-Гееру представляетъ и сѣверо-американская область бывшаго оледенѣнія. А самъ Вегенеръ во время датской экспедиціи въ сѣв.-восточную Гренландію многократно наблюдалъ тамъ такой же изгибъ береговыхъ линій. Мощность ледниковаго покрова, вычисленная на основаніи принципа изостазиі, для Скандинавіи получается равной 931 метрамъ, для Сѣв. Америки—1667 метр.

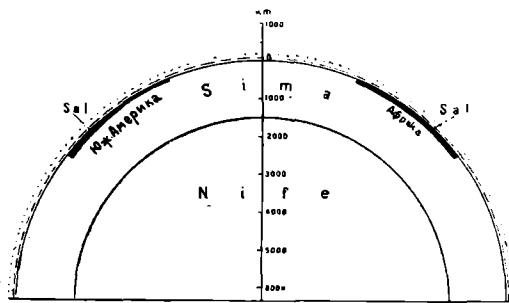
Одинаковое дѣйствіе съ ледниковымъ покровомъ должны производить и осадочныя образованія. Чѣмъ больше отложеній образуется на данной поверхности материка (хотя бы и покрытой водой), тѣмъ глубже опускается этотъ участокъ въ магму. Вегенеръ приводитъ слѣдующій примѣръ въ доказательство этого. У Гамбурга буреніемъ установлена мощность основной морены въ 190 мет. у Утрехта болѣе 160 м., у Берлина—125 м.; отсюда слѣдуетъ, что нижнія части морены ¹⁾ лежатъ значительно ниже уровня моря. Нѣтъ необходимости, конечно, допускать, что и во время отложенія этихъ слоевъ, т.-е. во время нахождения здѣсь великаго ледника, поверхность, на которой они отлагались, была тоже ниже уровня моря. Всякое насыпаніе сверху влечетъ за собой опусканіе глыбы, такъ что новая поверхность лежитъ опять почти на той же высотѣ, что и первоначальная. Осмондъ Фиглеръ былъ первымъ, который указалъ на это явленіе, какъ на необходимое слѣдствіе изостазиі.

Итакъ, исходя изъ принципа изостазиі, Вегенеръ предполагаетъ весь материковый остовъ, который связываетъ подъ водой всѣ материки въ одно цѣлое (см. черт. 1), плавающимъ наподобіе ледяной горы въ

¹⁾ Объ томъ же см. ст. I. Лукашевича: „Циклы размыванія, „Природа“, июнь 1913 г.

¹⁾ Моренами называются отложенія, скопляющіяся вокругъ ледника и подъ нимъ. Они состоятъ изъ матеріала, получающагося отъ истиранія ледникомъ твердыхъ породъ, по которымъ онъ ползетъ.

тяжелой пластично-вязкой магмѣ, при чемъ, аналогично ледяной горѣ, часть материкового острова, погруженная въ магму, значительно больше той, которая находится поверхъ нея (черт. 3). Мощность материкового острова, то-есть разстояніе отъ средняго уровня материковъ до „выравнивающей поверхности“, различными авторами принимается различной. Такъ, изъ наблюденій Гайфорда надъ отклоненіемъ лота въ Сѣв.-Америкѣ эта величина получается равной 114 клм. Гельмертъ, на основаніи наблюденій Schiotz'a надъ маятникомъ, получаетъ 120 клм. Приблизительно то же число даетъ и Kohlschütter на основаніи своихъ работъ въ восточно-африканскомъ грабенѣ. Наблюденія надъ землетрясеніями также могутъ дать указанія на мощность материкового острова; Вегенеръ, обсуждая соотвѣт-



Черт. 4.

ствующія данныя, приходитъ къ выводамъ, близкимъ къ предыдущимъ. Въ среднемъ онъ считаетъ возможнымъ принять круглое число 100 клм. для мощности материкового острова.

Такимъ образомъ, принимая среднюю глубину океановъ въ 5 клм. и среднюю высоту материковъ въ 700 м., мы видимъ, что материковый островъ на 94,3 клм. (100—5—0,7) погруженъ въ тяжелую магму или Sima.

Для нагляднаго представленія о соотношеніи составныхъ частей земного шара соотвѣтственно взглядамъ Вегенера мы приводимъ схематическій разрѣзъ земли по экватору между Ю. Америкой и Африкой съ сохраненіемъ точнаго масштаба (черт. 4). Впадина Атлантическаго океана заключена въ толщинѣ круговой линіи, представляющей поверхность земли. Материковые острова выдѣляются отчетливо. Для сопоставленія, на чертежѣ дано и Nife—железное ядро земли, а также атмосферный слой.

Какъ извѣстно, внутри твердой земной коры отъ нѣкотораго уровня, обладающаго

вѣчно постоянной температурой, вглубь, по направленію къ центру земли, наблюдается постепенное увеличеніе температуры. Въ среднемъ на каждые 31,8 м. температура повышается на 1° , такъ что на глубинѣ 48 клм. мы должны имѣть уже 1.500° , а на глубинѣ 64 клм.— 2.000° . Правда, съ углубленіемъ въ нѣдра земли должно, несомнѣнно, происходить замедленіе этого повышенія, т. к. охлажденіе земного шара происходитъ съ его поверхности, а потому и паденіе температуры должно происходить быстрее въ верхнихъ слояхъ и замедляться въ болѣе внутреннихъ. Такимъ образомъ, въ настоящее время считается даже возможнымъ принять, что глубже извѣстнаго пояса повышеніе температуры по направленію къ центру земли останавливается и внутри ея господствуетъ однообразная температура въ 3.000° . Въ виду такого замедленія въ повышеніи можно считать, что температуры въ 1.500° и 2.000° должны наблюдаться въ болѣе глубокихъ слояхъ земного шара и, вѣроятно, послѣдняя температура господствуетъ въ области выравнивающей поверхности материкового острова или на глубинѣ 100 клм. При этой температурѣ породы, входящія въ составъ sima, должны обладать особымъ свойствомъ пластичности и вязкости, т.-е. находиться въ переходномъ состояніи отъ твердаго къ жидкому. Такимъ свойствомъ обладаютъ, напр., лавы Везувія, будучи нагрѣты при атмосферномъ давленіи до $1.400—1.500^{\circ}$; у нихъ не наблюдается одной опредѣленной температурной точки плавленія, а всегда цѣлый интервалъ плавленія, въ предѣлахъ котораго онѣ находятся въ пластично-вязкомъ состояніи. Само собою разумѣется, что и породы Sal на глубинѣ 100 клм. находятся въ подобномъ же состояніи, но оно ближе у нихъ къ твердому, такъ какъ температура плавленія этихъ породъ всегда выше температуры плавленія породъ Sima градусовъ на 200—300.

Подобное вязко-жидкое состояніе Sima вполне допускаетъ движеніе въ ней легкихъ глыбъ Sal, тоже вязкихъ въ своихъ нижнихъ частяхъ, но все-таки болѣе твердыхъ, нежели Sima. И это движеніе можетъ совершаться не только въ вертикальномъ направленіи, но и въ горизонтальномъ, т.-е. глыбы Sal могутъ не только медленно погружаться или всплывать въ Sima, но и перемѣщаться въ ней по поверхности земного шара. Вязкость и той и другой обуславливаетъ лишь медленность такихъ перемѣщеній и ихъ запаздываніе сравнительно съ дѣйствующими на нихъ силами. Такъ, на-

примѣръ, поднятіе Скандинавіи совершается еще до сихъ поръ со скоростью 1 метръ въ столѣтіе, несмотря на то, что со времени ледниковой эпохи прошло уже болѣе 100 тысячъ лѣтъ.

Путешественникамъ и промышленникамъ сѣверныхъ морей постоянно приходится быть свидѣтелями и имѣть дѣло съ явленіемъ давленія льдовъ. Ледяныя поля, образующіяся благодаря замерзанію верхняго слоя воды, первоначально представляютъ почти полную равнину, которая новится по поверхности океана, гонимая вѣтромъ и теченіями. Встрѣчаясь съ препятствіями, эти поля производятъ и съ своей стороны испытываютъ страшное давленіе. Послѣдствіемъ такого давленія бываетъ то, что ровное до того ледяное поле коробится, отдѣльные участки его взламываются, лѣзутъ другъ на друга, образуя огромные, гороподобные тороса; затертыя въ такихъ льдахъ суда неминуемо бываютъ раздавлены, если только не приспособлены, подобно Fram'у Нансена, вылѣзати на поверхность льдовъ, будучи сжаты съ боковъ. Ничего похожаго нѣтъ между такой взрытой, изборожденной поверхностью, представляющей хаосъ ледяныхъ глыбъ, съ одной стороны, и ровнымъ ледянымъ полемъ, разстилающимся на необозримое пространство—съ другой. А между тѣмъ одно возникаетъ изъ другого. Само собою разумѣется, что площадь такого ледяного поля послѣ сдавливанія замѣтно сокращается, но зато оно пріобрѣтаетъ въ мощности.

Аналогичное явленіе, только въ большемъ масштабѣ, должно происходить и при горизонтальномъ перемѣщеніи материковыхъ массъ. Надвигающіяся другъ на друга материковыя глыбы должны производить колоссальное взаимное давленіе. Слѣдуетъ только замѣтить, что матеріалъ, образующій эти массы, обладаетъ большей пластичностью, нежели ледъ, и потому въ немъ при сдавленіи наблюдается въ большинствѣ случаевъ образованіе складокъ, и сравнительно гораздо рѣже разломъ такихъ складокъ и надвиганіе ихъ другъ на друга подобно ледянымъ глыбамъ. Правда, верхніе слои, т. е. главнымъ образомъ осадочныя породы, менѣе пластичны, нежели глубинныя первозданныя образованія; поэтому мы замѣчаемъ разницу въ складчатости тѣхъ и другихъ. Складки осадочныхъ породъ, большею частью очень крупныя (иногда одна складка образуетъ цѣлый горный хребетъ),—часто онѣ разорваны, надвинуты другъ на друга въ видѣ чешуй, частью нарушены трещинами и сбросами. Глубинныя породы болѣе пла-

стичны (благодаря болѣе высокой температурѣ), болѣе текучи, если можно такъ выразиться, а потому въ процессѣ складчатости онѣ даютъ болѣе мелкія складки, но въ то же время необыкновенно высокой сложности. Гнейсы и кристаллическіе сланцы представляютъ иногда невообразимую путаницу такихъ мельчайшихъ складочекъ; участіе же ихъ въ перебросахъ и образованіи чешуйчатаго расположенія слоевъ ничтожно.

Современныя складчатыя горы поэтому представляютъ всегда чрезвычайно сложную систему складокъ породъ, входящихъ въ ихъ составъ.

Въ Европейскихъ Альпахъ, напр., свита породъ, носящихъ названіе флиша, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ повторяется въ вертикальномъ разрѣзѣ 3—4 раза, иными словами, въ этихъ мѣстахъ мы имѣемъ серію изъ 3—4 складокъ, лежащихъ одна на другой. Замѣчательный примѣръ сложности альпійской складчатой системы представляетъ гора Сентисъ въ сѣверо-восточномъ углу Швейцаріи, южнѣе Констанцскаго озера. Эта гора есть не что иное, какъ верхняя часть лежачей складки, которая тянется на протяженіи около 150 клм. и прикрываетъ собою еще цѣлую группу другихъ складокъ. Нѣтъ ничего удивительнаго, что, по мнѣнію современныхъ геологовъ, вся эта система складокъ, которая въ настоящее время занимаетъ зону верствъ въ 120—150 шириной, до своего образованія должна была занимать пространство разъ въ 8—10 большее, то-есть до 1.200 верствъ въ ширину.

Примѣнивъ такой расчетъ къ болѣе высокимъ и широкимъ Гималаямъ, мы найдемъ, что до образованія этой складчатой системы матеріалъ, пошедшій на нее, долженъ былъ располагаться на мѣстѣ большей части Индійскаго океана, а южная оконечность Индостана въ то время была отнесена далеко въ южное полушаріе. Не устраняется ли тогда надобность въ какой-либо гипотетической землѣ „Лемури“ для объясненія сходства животныхъ и растительныхъ формъ Индостана и Мадагаскара, которая будто бы провалилась и дала мѣсто водамъ океана?

Однимъ словомъ, исходя изъ принципа горизонтальнаго перемѣщенія материковыхъ массъ, мы можемъ высказать предположеніе, что въ самомъ началѣ геологической исторіи эти массы, обладая гораздо меньшей мощностью, подобно ровному ледяному полю, занимали большее пространство на земномъ шарѣ; ихъ покрывало мелкое, не глубже 3 клм. всемірное море (Panthalassa).

Образовавшіяся въ твердой корѣ трещины и горизонтальныя перемѣщенія этихъ массъ вмѣстѣ со складчатостю повели, съ одной стороны, аналогично сдавливанію ледяныхъ полей, къ сокращенію площади ихъ и, съ другой стороны, къ увеличенію мощности, къ образованію настоящихъ материковъ. Параллельно этому всемірное море дифференцировалось на мелкія и глубокія моря.

Если сокращеніе площади материковъ, благодаря горизонтальному перемѣщенію и сдавливанію, будетъ продолжаться и въ будущемъ, то материки, выигрывая въ мощности, отнимутъ у моря и тотъ материковый склонъ, который, какъ мы видимъ на картѣ (черт. 1), залитъ въ настоящее время мелкимъ моремъ; тогда заливаніе материковъ моремъ (трансгрессіи) сдѣлается менѣ возможнымъ и берега ихъ сольются съ краемъ материковаго склона. Послѣднее соображеніе о трансгрессіяхъ заставляетъ заключить, что въ прошломъ онѣ должны были имѣть гораздо больше мѣста и значенія въ исторіи земли, чѣмъ въ настоящее и будущее времена.

Имѣется еще одинъ вопросъ, до сихъ поръ оставленный безъ рассмотрѣнія и, повидимому, могущій сыграть роль крупнаго возраженія высказаннымъ здѣсь взглядамъ. Если материки способны передвигаться горизонтально, то при каждомъ такомъ сдвигѣ лежащая подъ ними *Sima* должна обнажаться и вступать въ соприкосновеніе съ водой океановъ; не повело ли бы такое соприкосновеніе сильно нагрѣтой магмы съ водой къ страшнымъ катастрофамъ, къ взрывамъ большихъ участковъ земной коры? На это можно указать, что такое соприкосновеніе магмы или лавы происходитъ при всякомъ изверженіи подводнаго вулкана, и до сихъ поръ въ случаяхъ, которые могли быть проконтролированы, на поверхности моря наблюдались лишь слабыя отраженія происходящей на днѣ катастрофы. Большею частью все кончалось волненіемъ и всплываніемъ пемзы и пепла, такъ что надъ мѣстомъ изверженія наблюдатели, сидящіе въ лодкѣ, чувствовали себя въ безопасности. По *Bergeaf* въ 1888, 1889, 1892 г. вблизи о. Вулкано, на сѣверѣ отъ Сициліи, происходили подводныя изверженія на глубинѣ 700—1.000 м. Они могли быть замѣчены только потому, что ихъ слѣдствіемъ былъ разрывъ кабеля, идущаго отъ о. Липари къ Милаццо.

Далѣе слѣдуетъ замѣтить, что, по закону сообщающихся сосудовъ, *Sima* подымается

по трещинѣ лишь настолько, чтобы возстановить нарушенную образованіемъ этой трещины изостазію. Чтобы вывести магму на дневную поверхность, необходимо всегда еще добавочное мѣстное сдавливаніе материковыхъ массъ.

Иными словами, вулканы и вулканическія явленія, согласно взглядамъ Вегенера, могутъ встрѣтиться лишь въ тѣхъ мѣстностяхъ, гдѣ происходитъ сдавливаніе образовавшихся въ материкѣ трещинъ; наоборотъ, тамъ, гдѣ происходитъ растяженіе, разрывъ этихъ массъ, даже при образованіи трещинъ, вулканы и вулканическія явленія должны отсутствовать.

Какъ мы увидимъ далѣе, Вегенеръ считаетъ „зону разлома“ Зюсса, т.-е. область Европейскаго Средиземнаго моря, архипелагъ юго-восточной Азіи и Американское Средиземное море, за область, гдѣ происходитъ сдавливаніе материковыхъ массъ. Вулканическіе процессы въ этой зонѣ составляютъ обычное явленіе. Наоборотъ, на берегахъ Атлантическаго океана, заключающихъ область растяженія, вулканы встрѣчаются лишь въ очень незначительномъ количествѣ.

II.

Весьма интересно привести объясненіе нѣкоторыхъ крупныхъ геологическихъ фактовъ съ точки зрѣнія новой теоріи. Эти факты, иллюстрируя теорію, въ то же время служатъ къ вящему ея доказательству и убѣдительности.

Мы избираемъ для этого 4 примѣра изъ приведенныхъ Вегенеромъ: 1) сбросы-грабены; 2) Атлантической океанъ и Анды; 3) Лемурия и материкъ Гондвана, и 4) Пермская ледниковая эпоха.

1. Сбросы-грабены. Измѣренія тяжести не принимались во вниманіе въ прежнихъ теоріяхъ образованія *грабеновъ*¹⁾.

Большею частью довольствовались указаніемъ, что вдоль извѣстной линіи или линій слои „опустились“, при чемъ въ доказательство этого приводится фактъ нахождения на днѣ грабена слоевъ, которые внѣ его лежатъ на большей высотѣ. Такъ, напр., *Lepsius* доказалъ существованіе грабена въ Верхне-Рейнской низменности. Но измѣренія тяжести въ настоящее время установили здѣсь полную изостазію, т.-е. дефицитъ массы сверху компенсируется въ этомъ грабенѣ

¹⁾ Грабенами (*Graben*-ровъ) называются провалы въ твердой земной корѣ удлинненной формы. Большею частью они образуются вслѣдствіе опусканія участка коры между двумя или нѣсколькими трещинами.

поднявшейся тяжелой *Sima*. Отсюда слѣдуетъ, что этотъ грабенъ представляетъ глубокую трещину въ материковой глыбѣ, пронизывающую ее насквозь. Верхние слои, само собою разумѣется, при образованіи такой глубокой трещины сползли внизъ и наполнили дно грабена (ступенчатые сбросы и т. п.).

Вообще всѣ сбросовые грабены можно считать трещинами въ материковыхъ глыбахъ, при чемъ могутъ оказаться два случая: или мы присутствуемъ *при началѣ* полного раздѣленія материковой глыбы (вслѣдствіе горизонтальныхъ передвиженій ея) на двѣ и болѣе, или только *при попыткѣ* отщепленія, которая вслѣдствіе ослабленія дѣйствующихъ силъ не получила дальнѣйшаго развитія и замерла. По отношенію къ Верхне-Рейнскому грабену нужно признать наличность послѣдняго случая, такъ какъ эта трещина возникла уже въ олигоценѣ, одновременно съ отщепленіемъ Сѣверной Америки отъ Европы.

Самымъ интереснымъ примѣромъ этого рода трещинъ являются гигантскіе восточно-африканскіе грабены, которые непрерывной полосой тянутся вдоль всей Африки отъ о. Ніасса на югъ до Бабъ-эль-Мандебскаго пролива на сѣверѣ. Но они тутъ не кончаются, а черезъ посредство Краснаго моря, которое цѣликомъ лежитъ въ провалѣ, переходятъ въ Палестину и Сирию, гдѣ дно грабена занято Мертвымъ моремъ и рѣкою Іорданомъ.

Въ Африкѣ грабенъ отмѣченъ рядомъ озеръ—Ніасса, Танганайка, Альберта, Рудольфа и др. и вулканами Килиманджаро, Руэнзори и др., сидящими по его краямъ.

Э. Зюссъ считаетъ эти грабены также за трещины огромныхъ размѣровъ: „въ цѣломъ эта область, по всѣмъ вѣроятіямъ, имѣетъ сходство съ длинной непрерывной зоной расщепленія суши на удлиненные обломки и глыбы, какъ будто бы существующая на большой глубинѣ трещина по направленію кверху раздѣлилась на большое число разсѣлинъ, пересѣкающихъ разнообразно другъ друга. Образовавшіеся благодаря этому глыбы и обломки опустились затѣмъ по трещинамъ на различную глубину“.

Измѣренія тяжести, произведенныя здѣсь недавно Э. Кольшюттеромъ, показали, что для большого числа грабеновъ явный дефицитъ массы не компенсируется тяжелой *Sima*, лежащей подъ грабеномъ. Слѣдовательно, въ этихъ случаяхъ мы должны предположить, что трещина, по которой произошло опусканіе, возникла въ материковой глыбѣ сверху и не прорѣзаетъ эту глыбу на-

сквозь, такъ что тяжелая *Sima* не имѣетъ возможности заполнить ее и возстановить нарушенную изостазію.

Заполненіе трещины обломками верхнихъ слоевъ, повидимому, очень непрочно, на что указываютъ, между прочимъ, частыя, но ощущаемыя лишь на небольшомъ пространствѣ землетрясенія въ области великаго восточно-африканскаго грабена; эти землетрясенія могутъ происходить отъ обваловъ въ пустоты рыхлыхъ, еще не слежавшихся матеріаловъ, заполняющихъ трещины. Но не во всѣхъ грабенахъ этихъ мѣстъ измѣренія тяжести даютъ тотъ же результатъ; въ нѣкоторыхъ изъ нихъ имѣетъ мѣсто полная изостазія. Большею частію это встрѣчается въ болѣе широкихъ грабенахъ: такъ, напр., Красное море имѣетъ полную изостатическую компенсацію.

2. Атлантической океанъ и Анды. Всѣ геологи въ настоящее время согласны, что Атлантической океанъ, въ геологическомъ смыслѣ, молодое образованіе. Въ періодъ, предшествующій третичному, онъ еще не существовалъ совершенно или же едва началъ образовываться въ самомъ концѣ мѣлового періода. Большинство геологовъ считаетъ, что на мѣстѣ его былъ материкъ, связывавшій Старый Свѣтъ съ Новымъ и въ третичный періодъ мало-по-малу опустившійся на уровень современнаго дна бассейна. Нѣкоторые даже думаютъ, что опусканіе звена, соединявшаго Европу и Сѣверную Африку съ Сѣв. Америкой, произошло на памяти людей; въ древности сохранились легенды объ Атлантидѣ—материкѣ и государствѣ, населенномъ народомъ атлантами, которые воевали съ афинянами и которые погибли вслѣдствіе провала этого материка въ море. Само собою разумѣется, что, если въ этихъ мѣстахъ, которыя имѣетъ въ виду легенда, и произошла какая-либо катастрофа, то это было еще въ то время, когда не только афиняны, но и вообще никакого культурнаго народа не существовало на землѣ. Можетъ-быть, человѣкъ уже выдѣлился тогда въ особый видъ *Homo sapiens*, но это былъ человѣкъ только по названію: дикій, обезьяноподобный прародитель настоящаго человѣка.

Тѣмъ не менѣе связь между Старымъ и Новымъ Свѣтомъ, нѣкогда существовавшая, несомнѣнна. За это говорятъ геологическія, палеонтологическія, географическія, зоологическія и ботаническія данныя.

Детальное изученіе строенія обоихъ материковъ убѣждаетъ насъ въ ихъ однородности, а вмѣстѣ съ этимъ и въ общности ихъ

происхожденія. Въ наиболѣе изслѣдованныхъ частяхъ ихъ мы имѣемъ даже полное совпаденіе въ строеніи. Крайній сѣверъ обоихъ материковъ состоитъ какъ въ Сѣв. Америкѣ, такъ и въ Европѣ изъ гнейсовъ; въ Европѣ гнейсы образуютъ Лофотенскіе и Гебридскіе острова; въ Америкѣ—массивъ Гренландіи и западные берега Дэвисова пролива и залива Баффина. Гнейсы идутъ здѣсь далеко на югъ по Лабрадору.

На югѣ къ гнейсамъ въ Сѣв. Америкѣ примыкаютъ остатки складчатыхъ горъ, образовавшихся въ каменноугольный періодъ, съ залежами каменнаго угля. Этотъ каменный уголь составляетъ непосредственное продолженіе европейской каменноугольной зоны; слѣдовательно, и складчатая горы, гдѣ залегаютъ этотъ уголь и которыя Зюссъ называетъ Армориканскими горами, составляютъ такое же продолженіе размытыхъ складчатыхъ горъ Европы. Онѣ тянутся изъ внутреннихъ частей материка черезъ Бельгію и сѣверъ Франціи на западъ, и круто обрываются на юго-западномъ берегу Ирландіи и въ Бретани въ Атлантической океанъ. „Ихъ продолженіе слѣдуетъ искать на днѣ Атлантическаго океана и по ту сторону его (т. е. въ Сѣв. Америкѣ)“, говоритъ Зюссъ.

И дѣйствительно, ихъ продолженіемъ служатъ отроги Апаллахскихъ горъ въ Новой Шотландіи и на Ньюфаундлендѣ. Здѣсь въ этихъ горахъ наблюдается то же направленіе, тотъ же характеръ складчатости, что и на европейскомъ берегу, а ископаемая фауна и флора въ обоихъ обрывкахъ обнаруживаютъ полное сходство не только для каменноугольнаго періода, но и для болѣе древнихъ.

Далѣе на югъ въ области „зоны разлома“ Зюсса имѣется еще слишкомъ мало изслѣдованій, тѣмъ не менѣе Л. Жантиль находитъ возможнымъ считать продолженіемъ Большаго Атласа Канарскіе и Большіе и Малые Антильскіе острова. Посредствомъ сравненія флоръ Энглеръ приходитъ къ выводу, что между сѣверной Бразиліей въ области устья Амазонской рѣки и заливомъ Біафра въ Африкѣ (Камерунъ) долженъ былъ существовать материкъ. Ф. Іерингъ говоритъ тоже, что въ мезозойскую эру здѣсь существовала суша, которой онъ даетъ названіе „Архзеленісь“.

Такимъ образомъ, всѣ изслѣдователи въ одинъ голосъ утверждаютъ, что на мѣстѣ Атлантическаго океана въ мезозойскую эру существовала суша, которая въ кайнозойскую т. е., послѣднюю эру земной исторіи,

постепенно исчезла. Куда же она исчезла? Большинство думаетъ, что она опустилась въ воду.....

Обратимся къ картамъ Атлантическаго океана и сосредоточимъ свое вниманіе на берегахъ его. Намъ поразить при этомъ одинъ фактъ, который до сихъ поръ оставался внѣ вниманія изслѣдователей: странная параллельность восточныхъ и западныхъ береговъ Атлантическаго океана (включая и крупныя острова, лежащія около этихъ береговъ). Достаточно бѣлаго взгляда, чтобы убѣдиться въ этомъ: тамъ, гдѣ на востокѣ океанъ вдаётся въ материкъ, противъ этого мѣста на западѣ имѣется выступъ материка и наоборотъ.

Тэйлоръ подмѣтилъ такую же параллельность береговъ Гренландіи и полярнаго американскаго архипелага и заключилъ отсюда, что какъ первая, такъ и второй отщепились другъ отъ друга и отъ материка Сѣв. Америки по трещинамъ, которыя вполнѣдствіи разошлись и заполнились водами океана, превратившись въ проливы и заливы. Но Тэйлоръ не пошелъ дальше этого, а между тѣмъ аналогія заставляетъ дать подобное же объясненіе и параллельности восточныхъ и западныхъ береговъ всего Атлантическаго океана.

Болѣе тщательный обзоръ убѣдитъ насъ въ томъ, что характеръ и береговъ и прибрежной страны совпадаютъ замѣчательнымъ образомъ на обѣихъ сторонахъ Атлантическаго океана.

На крайнемъ сѣверѣ около Америки имѣется Гренландскій горный массивъ; въ Европѣ ему соотвѣтствуетъ массивъ Скандинавіи; на западѣ лежитъ область невысокихъ горъ Сѣверной Америки, на востокѣ Средняя Европа съ такими же горами. Далѣе къ югу въ Средней Америкѣ зона проваловъ Караибскаго моря и Мексиканскаго залива отвѣчаетъ такой же зонѣ Европейскаго Средиземнаго моря. Большое плоскогорье Южной Америки лежитъ vis-à-vis съ плоскогорьемъ Африки. Тамъ, гдѣ берега изорваны на западѣ (Гренландія, Баффинова земля), они изорваны и на востокѣ (Скандинавія); тамъ, гдѣ они прямолинейны на западѣ (Южная Америка), тамъ они прямолинейны и на востокѣ (Африка).

Можетъ-ли быть такая параллельность береговъ случайнымъ явленіемъ? Очевидно, нѣтъ. А имѣя въ виду образованіе трещинъ въ материковыхъ глыбахъ и гипотезу о горизонтальномъ перемѣщеніи этихъ глыбъ, мы поймемъ и причину этой параллельности. Оба материка, Старый и Новый Свѣтъ, нѣ-

когда составляли одно цѣлое; но въ извѣстный моментъ (который, впрочемъ, длился цѣлые періоды) эта единая материковая глыба раскололась на двѣ, а горизонтальное движеніе на западъ отодвинуло обѣ Америки отъ Старога Свѣта на всю ширину Атлантическаго океана. Во время этого движенія происходили вторичныя отдѣленія глыбъ меньшихъ размѣровъ (Исландія, Гренландія и т. п.).

Вполнѣ согласно со старыми взглядами, Вегенеръ признаетъ, что отщепленіе Америки отъ Старога Свѣта, т.-е. возникновеніе Атлантическаго океана, началось съ юга. Именно въ концѣ эоцена или въ началѣ олигоцена между Южной Африкой и Южной Америкой образовались большія, приблизительно меридіональныя трещины, которыя мало-по-малу увеличивались въ длину и ширину. Расширяющіяся трещины отодвигали одинъ материкъ отъ другого и съ теченіемъ времени врѣзывались все далѣе и далѣе на сѣверъ, такъ что въ слѣдующей за олигоценомъ эпохѣ (міоценъ) произошло отщепленіе уже и Сѣв. Америки отъ Европы. Тѣмъ не менѣе на крайнемъ сѣверѣ въ области современной Скандинавіи, Исландіи, Гренландіи и Лабрадора связь между разошедшимися материками продолжала сохраняться гораздо позднѣе. За это говорить, напр., географическое распространеніе обыкновеннаго вереска (*calupa vulgaris*) — сѣвернаго растенія, которое нынѣ встрѣчается внѣ Европы лишь на Ньюфаундлендѣ и въ сосѣднихъ съ нимъ мѣстностяхъ.

Другія растенія, весьма распространенныя въ Сѣв. Америкѣ, въ Европѣ встрѣчаются только на крайнемъ западѣ Ирландіи. Семейство окуней не существуетъ на всемъ западѣ Сѣв. Америки, равнымъ образомъ и на востокъ Азіи, т.-е. оно могло попасть въ восточныя области Сѣв. Америки только черезъ ея связь съ сѣверной Европой. Садовая улитка (*Helix hortensis*) внѣ Европы живетъ въ Ирландіи, Гренландіи, на Лабрадорѣ и Ньюфаундлендѣ и въ сѣверо-восточныхъ Штатахъ Сѣв. Америки и нигдѣ болѣе.

По этимъ указаніямъ можно думать, что въ ледниковую эпоху Сѣв. Америка еще составляла одно цѣлое съ сѣв. Европой. Съ этой точки зрѣнія ледниковый покровъ долженъ былъ занимать гораздо меньшую площадь, такъ какъ участка Атлантическаго океана между сѣверной Европой и Гренландіей и Лабрадоромъ въ то время не существовало, а его мѣсто занимали сама Гренландія и Лабрадоръ.

Итакъ, вмѣстѣ съ возникновеніемъ мери-

діональныхъ трещинъ началось отщепленіе Новаго Свѣта отъ Старога и его удаленіе по направленію къ западу. Это плаваніе материковой глыбы въ полужидкой Sima, само собою разумѣется, совершалось чрезвычайно медленно, и чѣмъ дальше уходила эта глыба на западъ, тѣмъ больше сопротивленія встрѣчала она въ вязкой магмѣ. Въ концѣ концовъ передній край этой глыбы, т.-е. современное западное побережье обѣихъ Америкъ встрѣтило такое препятствіе, то не могло преодолѣть его; но такъ какъ Sal, изъ которой состояла эта движущаяся глыба, обладаетъ пластичностью, то на этомъ переднемъ краѣ стали образовываться складки. Эти складки есть не что иное, какъ современныя Кордильеры, т.-е. *Скалистыя горы* сѣв. Америки и *Анды* Южной.

Въ связи съ этимъ взглядомъ на возникновеніе складчатой продольной зоны обѣихъ Америкъ интересно уяснить себѣ и соотношеніе между Сѣв. и Южной Америками. Въ настоящее время установлено, что между ними до начала третичнаго періода существовала широкая связь, которая затѣмъ исчезла и снова возникла лишь въ самомъ концѣ третичной эпохи въ видѣ Среднеамериканскаго перешейка. Относительно первой связи нѣтъ сомнѣнія, что она имѣла мѣсто черезъ посредство сѣверо-западной Африки, такъ какъ въ то время обѣ глыбы были рядомъ другъ съ другомъ. Что касается возникновенія вторичной связи, то ее необходимо отнести на счетъ образовавшихся складокъ вслѣдствіе горизонтальнаго перемѣщенія материка на западъ.

Обиліе вулкановъ и вулканическихъ явленій въ этомъ складчатомъ поясѣ Кордильеръ объясняется, какъ мы видѣли ранѣе, повторнымъ сдавливаніемъ образовавшихся трещинъ и поднявшейся по этимъ трещинамъ магмы.

Сдавливаніе же, несомнѣнно, должно имѣть мѣсто именно въ этой передней по отношенію къ направленію движенія области, тогда какъ въ задней, наоборотъ, должно существовать растяженіе, отмѣчаемое почти полнымъ отсутствіемъ вулканическихъ явленій, что дѣйствительно и имѣетъ мѣсто на Атлантическомъ побережьи Америкъ.

3. Лемурія и страна Гондвана. Въ Индійскомъ океанѣ, какъ выше указывалось, на основаніи палеонтологическихъ данныхъ было установлено существованіе въ мезозойскую эру удлинннаго полуострова „Лемурія“, входившаго въ составъ исчезнувшаго материка Гондваны. Индостанъ, который по строенію и палеонтологическимъ наход-

камъ является совершенно чуждымъ Азіи придаткомъ, и Мадагаскаръ, имѣющій, наоборотъ, очень много общаго съ Индостаномъ, представляютъ остатки полуострова Лемурии. Большинство геологовъ признаютъ, что большая часть этого полуострова погрузилась на дно Индійскаго океана. Но, имѣя въ виду принципъ горизонтальнаго перемѣщенія материковъ, позволительно дать и другое объясненіе исчезновенія этого полуострова.

На сѣверѣ Индостанскаго полуострова лежатъ высочайшія складчатыя горы Гималаи. Если мы представимъ ихъ разглаженными, то, несомнѣнно, онѣ займутъ громадное пространство по долготѣ къ югу, такъ что полуостровъ Индостанъ отодвинется на одну широту съ Мадагаскаромъ, а можетъ-быть, даже и южнѣе. Какая же надобность въ этомъ случаѣ предполагать погруженіе огромнаго участка суши на дно океана?

Въ триасовый періодъ, т.-е. въ самое началъ мезозойской эры, по изслѣдованіямъ Dacqué и др., возникла меридіональная трещина на мѣстѣ современнаго Мозамбикскаго пролива и отдѣлила отъ Африки Мадагаскаръ, а съ нимъ и весь материкъ, лежащій къ востоку. Гораздо позднѣе, въ третичную эпоху вторая такая же трещина превратила Мадагаскаръ въ островъ; а остальная суша, южную оконечность которой составлялъ Индостанъ, начала двигаться по направленію къ сѣверу. Въ концѣ-концовъ эта суша натолкнулась на остова Азіи и передній край ея (сѣверный) сталъ собираться въ складки Гималаевъ (случай, аналогичный образованію Андъ). До сихъ поръ геологи принимаютъ при образованіи горныхъ складокъ одностороннее давленіе, и по отношенію къ Гималаямъ считаютъ, что это давленіе шло съ сѣвера. Но нужно вспомнить извѣстный физическій законъ, по которому всякое дѣйствіе всегда сопровождается равнымъ по величинѣ и противоположнымъ по направленію противодѣйствіемъ. На обѣихъ сторонахъ складчатой системы господствуетъ поэтому одинаковое давленіе; если же, несмотря на это, наблюдается несимметричное строеніе горъ, то причину этого слѣдуетъ искать въ другихъ факторахъ; напримѣръ, въ разницѣ величины и мощности двухъ встрѣтившихся глыбъ, въ неодинаковой твердости ихъ и т. п.

Что касается материка Гондваны, въ составъ котораго входили въ мезозойскую эру Африка, Австралія, Южная Америка и Антарктической материкъ, то исторія его въ настоящее время еще не можетъ быть освѣ-

щена вполне. Можно лишь утверждать, что какъ Австралія, такъ и Африка въ извѣстнѣйшій періодъ, весьма недавно, двинулись также къ сѣверу, на счетъ чего и можно отнести крупные перевороты, провалы и вулканическую дѣятельность въ области европейскаго Средиземнаго моря и Зондскаго архипелага, а также, можетъ-быть, и возникновеніе складчатыхъ горъ на о. Новой Гвинее. Очень поздно произошло отдѣленіе Австраліи отъ Антарктиды, которая связывала ее съ Южной Америкой. Возможно, что это отдѣленіе стоитъ именно въ связи съ движеніемъ Австраліи къ сѣверу. Во всякомъ случаѣ наши знанія относительно этого участка земной коры еще очень не полны.

4. Пермская ледниковая эпоха. Ледниковая эпоха въ послѣ-третичное время не была единственной въ исторіи земли. Въ отложеніяхъ пермскаго періода, т.-е. на границѣ палеозойской и мезозойской эръ, въ южномъ полушаріи найдены слѣды бывшаго здѣсь оледенѣнія. Несомнѣнныя основныя морены обширнаго внутренняго ледниковаго покрова, лежащія на типичной исчерченной основѣ, открыты въ Австраліи (Викторія, Новый южный Валлисъ, Квинслэндъ), на Тасманіи и Новой Зеландіи, въ южной Африкѣ и даже, можетъ быть, въ Южной Америкѣ, главнымъ же образомъ въ Остѣ-Индіи. Въ сѣверномъ полушаріи въ соотвѣтствующихъ отложеніяхъ никакихъ слѣдовъ оледенѣнія не найдено.

Итакъ, мы имѣемъ повторенія этого явленія. Были ли до пермскаго оледенѣнія еще другія болѣе раннія, мы не знаемъ, точно такъ же какъ не имѣемъ данныхъ, чтобы судить, нужно ли ожидать повторенія ихъ въ будущемъ. Причины этихъ явленій намъ до сихъ поръ совершенно неизвѣстны. Но и безъ этого, пермская ледниковая эпоха представляетъ неразрѣшимую загадку для геологовъ. Кокенъ посвятилъ этому оледенѣнію отдѣльный трудъ и съ помощью карты показалъ, что если современное расположеніе материковъ оставить неизмѣннымъ, то полярный ледъ долженъ былъ бы покрывать въ указанный періодъ необъятное пространство земнаго шара. Даже помѣстивъ южный полюсъ для пермскаго періода въ середину Индійскаго океана (наиболѣе центральное положеніе по отношенію къ предполагаемому ледниковому покрову), мы, при взглядѣ на карту, сейчасъ же увидимъ, что ледниковый покровъ долженъ былъ занимать тогда области до 30—35° юж. шир. Едва ли въ этомъ случаѣ какой-либо участокъ поверхности земнаго шара остался бы безъ тѣхъ

или иныхъ слѣдовъ или вліянія этого оледенія. Въ этомъ случаѣ сѣверный полюсъ долженъ былъ бы лежать въ Мексикѣ и, несомнѣнно, имѣлъ бы вокругъ себя также обширный ледяной покровъ, а между тѣмъ никакихъ слѣдовъ оледенія тамъ не найдено. Мезозойскія отложения, найденныя въ Южной Америкѣ и причисляемыя къ ледниковымъ, лежатъ въ этомъ случаѣ почти подъ экваторомъ пермскаго періода (при вышеуказанномъ положеніи полюсовъ).

Загадку эту вполне удвѣлительно объясняетъ гипотеза горизонтальнаго перемѣщенія материковъ, что было высказано уже Пенкомъ. Въ самомъ дѣлѣ, сдвинемъ разошедшіяся во всѣ стороны материковыя глыбы, на которыхъ найдены слѣды пермскаго оледенія, къ одному пункту, къ южной оконечности Африки, гдѣ, по всѣмъ вѣроятіямъ, находился тогда южный полюсъ. Мы увидимъ, что въ этомъ случаѣ площадь оледенія сократится во много разъ и приметъ сравнительно скромныя размѣры, приблизительно тѣ же, что и ледниковый покровъ послѣ-третичнаго оледенія. Сѣверный полюсъ тогда придется помѣстить въ Тихомъ океанѣ, немного южнѣ Берингова пролива. Такъ просто разрѣшаетъ одинъ изъ труднѣйшихъ вопросовъ Вегенеровская гипотеза.

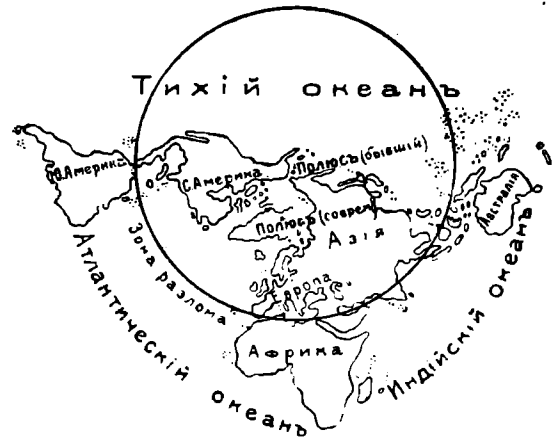
Перемѣщеніе полюсовъ. Въ послѣднемъ примѣрѣ Вегенера упоминается явленіе, которое до сихъ поръ не можетъ считаться общеизвѣстнымъ и общепринятымъ. Это перемѣщеніе полюсовъ. Тѣмъ не менѣе изслѣдованія Симрота, Семпера, японскихъ ученыхъ и др. устанавливають этотъ фактъ и съ помощью его объясняютъ много явленій, остающихся безъ того совершенно непонятными. Какъ извѣстно, въ первыя два періода третичной эпохи — палеоцѣнъ и эоцѣнъ, климатъ Зап. Европы былъ опредѣленно тропическимъ. Даже въ слѣдующій періодъ — олигоцѣнъ на берегахъ Балтійскаго моря росли пальмы и другія вѣчно-зеленыя растенія. За олигоценомъ слѣдуетъ міоцѣнъ уже съ болѣе холоднымъ климатомъ: пальмы, лавры, магноліи и мирты исчезаютъ мало-помалу изъ Германіи, отодвигаясь къ югу.

Въ пліоцѣнѣ температурныя условія Средней Европы уже не отличаются болѣе отъ современныхъ, а затѣмъ наступаетъ ледниковая эпоха.

Ту же картину обнаруживаютъ наблюденія надъ сушей по сосѣдству съ Сѣверной Европой. Къ началу третичной эпохи, какъ показали классическія работы Геерса, въ Гренландіи, на Гринеллевой Землѣ, Ис-

ландіи, на Медвѣжьемъ островѣ и на Шпицбергенѣ росли букъ, тополи, вязы, дубы и даже платаны. Съ наступленіемъ холодовъ эти растенія постепенно вымирали.

Изслѣдованія вышеперечисленныхъ ученыхъ показали, что въ началѣ третичной эпохи полюсъ долженъ былъ находиться гдѣ-либо по сю сторону Берингова пролива въ Тихомъ океанѣ. А это даетъ ключъ къ объясненію теплаго климата Европы и острововъ, лежащихъ теперь на дальнемъ сѣверѣ. Въ этомъ періодѣ всѣ эти страны находились подъ болѣе низкими широтами: о-ва Гренландія, Гринеллева земля, Шпицбергенъ подъ 64, 62, 53 и 51° с. ш., а Средняя Европа — въ субтропическомъ поясѣ. Эти наблюденія дополняются изслѣдованіями Над-



Черт. 5.

горста надъ флорой восточной Азіи въ третичную эпоху. На Ново-Сибирскихъ островахъ, на Камчаткѣ, въ Амурской области и на Сахалинѣ — всюду были найдены имъ остатки крайне полярной флоры, что и должно было быть, если принять, что полюсъ въ то время находился по сосѣдству отъ этихъ странъ.

Интересно прослѣдить соответствующее перемѣщеніе южнаго полюса въ третичный періодъ. Къ сожалѣнію, изслѣдованій въ этой области сдѣлано очень мало, а потому точныхъ мѣстоахожденій полюса здѣсь установить нельзя. Къ тому же, во время положенія сѣв. полюса южнѣ Берингова пролива, южный долженъ былъ находиться на 25° южнѣ мыса Доброй Надежды, а потому трудно даже ожидать найти здѣсь болѣе или менѣе значительныя слѣды бывшаго здѣсь оледенія.

Въ связи съ такимъ положеніемъ полюсовъ экваторъ расположится почти какъ разъ по „зонѣ разлома“ Э. Зюсса (см. прилагаемый чертежъ), что въ свою очередь можетъ навести на многія размышленія.

Наиболѣе важное обстоятельство для пониманія всего явленія образованія современныхъ материковъ заключается въ томъ, что наибольшія перемѣщенія полюсовъ, очевидно, происходили одновременно съ самыми значительными перемѣщеніями материковыхъ массъ. Такъ, въ третичный періодъ полюсъ передвинулся изъ Тихаго океана на 30° по сосѣдству съ Гренландіей, и въ это же самое время отъ Стараго Свѣта отдѣлился Новый, перемѣстился на западъ, а между ними залегъ Атлантической океанъ. Сравнительно незначительное попятное движеніе полюса къ современному положенію въ ледниковую эпоху стоитъ, повидимому, въ связи съ отщепленіемъ Гренландіи и Австраліи.

Въ чемъ же заключается связь этихъ явленій? Не зависитъ ли перемѣщеніе материковыхъ массъ отъ движенія полюсовъ? Вегенеръ склоненъ считать болѣе вѣроятной обратную зависимость, т.-е. перемѣщеніе полюсовъ зависитъ отъ перемѣщенія материковыхъ массъ, такъ какъ это послѣднее движеніе измѣняетъ положеніе центра тяжести земли, а вмѣстѣ съ тѣмъ и положеніе оси вращенія. За причину же перемѣщенія материковыхъ массъ Вегенеръ считаетъ возможнымъ принять притяженіе солнца и луны и вызываемые имъ приливы въ полужидкой *Sima* и твердой *Sal*. Приливная волна, обѣгая землю кругомъ, деформируетъ твердую кору, а деформация, несмотря на пластичность коры, вызываетъ въ ней образованіе трещинъ. Трещины въ этомъ случаѣ должны, главнымъ образомъ, возникать въ меридиональномъ направленіи, что дѣйствительно и имѣетъ мѣсто, судя по очертаніямъ материковъ, вытянутыхъ и заостряющихся въ большинствѣ случаевъ къ югу. Величайшей земной гребень-трещина, Сирійско-африканскій, также вытянутъ по долготѣ.

Въ заключеніе своей работы Вегенеръ дѣлаетъ попытку установить фактъ передвиженія на западъ или, иначе, удаленіе Америки и Гренландіи отъ Европы въ настоящее время. Астрономическія опредѣленія долготы на о. Сабина около восточнаго берега Гренландіи, произведенныя самимъ Сабинимъ въ 1823 г. и затѣмъ германской экспедиціей подъ руководствомъ Кольдевея въ 1869—1870, обнаруживаютъ разницу для одного и того же мѣста въ $2,1''$. А опредѣленія датской экспедиціи въ 1906—1908 гг.

дали разницу съ опредѣленіями германской экспедиціи въ $1,4''$ въ томъ же направленіи. Эти дуговыя величины соотвѣтствуютъ въ общей сложности 950 мет. Иными словами, согласно этимъ наблюденіямъ Гренландія удалилась отъ Европы за 84 года на 950 мет. къ западу, или по 11 мет. въ годъ.

Подобное же вычисленіе Вегенеръ дѣлаетъ и для Сѣв. Америки. Исходнымъ пунктомъ онъ беретъ для этого наблюденія Шотта надъ измѣненіями долготы съ помощью телеграфныхъ кабелей. Вычисленія даютъ удаленіе Сѣв. Америки отъ Европы по 4 метра въ годъ.

Само собою разумѣется, что Вегенеръ вполне сознаетъ шаткость своихъ вычисленій, въ особенности по отношенію къ Сѣв. Америкѣ, такъ какъ наблюдаемая разница въ числахъ составляетъ здѣсь всего $0,23''$, т.-е. настолько мала, что ее вполне можно отнести на счетъ неточностей старыхъ наблюденій. Тѣмъ не менѣе, онъ тутъ же вполне правильно замѣчаетъ, что если бы въ настоящее время были произведены новыя опредѣленія (со времени послѣднихъ прошелъ уже достаточный промежутокъ времени въ 20 лѣтъ), и если бы эти опредѣленія указали опять нѣкоторую разницу съ послѣдними опредѣленіями и притомъ въ томъ же направленіи, т.-е. въ смыслѣ удаленія материка къ западу, то тогда фактъ этого удаленія сдѣлался бы неоспоримымъ, и гипотеза Вегенера о горизонтальномъ перемѣщеніи материковыхъ массъ получила бы опытную провѣрку, т.-е. стала бы теоріей.

Пока же гипотеза Вегенера остается гипотезой, которую самъ авторъ предлагаетъ всего лишь какъ рабочую гипотезу и которую необходимо еще очень и очень разработать, дополнить деталями и, вѣроятно, даже во многомъ измѣнить для того, что бы она сдѣлалась дѣйствительно прочной гипотезой. Однако, и въ томъ видѣ, который она имѣетъ сейчасъ, выйдя изъ-подъ пера автора, она представляетъ много оригинальнаго, остроумнаго и въ то же время солидно обоснованнаго научными данными. А объясненія многихъ геологическихъ явленій съ точки зрѣнія этой гипотезы поражаютъ своей простотой, логичностью и правдоподобностью. Все это говоритъ за то, что этой гипотезѣ суждено дальнѣйшее развитіе.



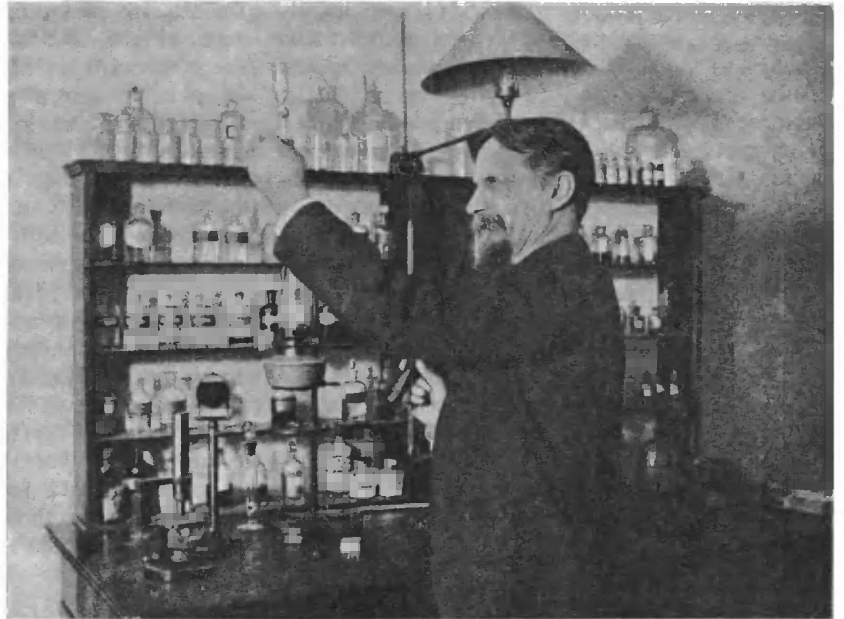
Климентъ Аркадьевичъ Тимирязевъ.

Заслуги его передъ наукой и роль въ развитіи у насъ научной мысли.

(По поводу семидесятилѣтня дня рожденія.)

Ө. Н. Крашенинникова.

22 мая текущаго года исполнилось семьдесятъ лѣтъ со дня рожденія извѣстнаго ученаго, гордости и красоты русской науки, Климента Аркадьевича Тимирязева. Имя это не только заставляетъ сильнѣе биться сердца тѣхъ, кто имѣлъ счастье непосредственно учиться на его лекціяхъ и находится подъ „благодѣтельнымъ дѣйствіемъ этой живой заразы, живого слова, живой талантливой личности“, но и всѣхъ безчисленныхъ читателей его блестящихъ статей. Появленіе каждой новой его статьи, затрагивающей всегда самые живые и основные вопросы естествознанія и научной жизни, составляетъ событіе какъ для лицъ, интересующихся естествознаніемъ, такъ и для широкихъ слоевъ общества.



наго процесса въ жизни растенія, на усвоеніе свѣта растеніемъ ¹⁾). Жизнь всего органическаго міра, прямо или косвенно, зависитъ отъ этого процесса усвоенія углекислоты зеленымъ органомъ растенія, такъ какъ при

Главную дѣятельность Климента Аркадьевича, доставившую ему европейскую извѣстность, составляютъ его научныя изслѣдованія въ области физиологіи растеній. Эта дѣятельность нашла себѣ должную оцѣнку въ присужденіи Клименту Аркадьевичу высшихъ отличій многими русскими высшими учебными заведеніями и учеными обществами, а также университетами Женевскимъ, Глазговскимъ, Кембриджскимъ, въ приглашеніи Климента Аркадьевича прочесть Круніанскую лекцію въ Лондонскомъ Королевскомъ Обществѣ, и наконецъ, въ избраніи его почетнымъ членомъ Лондонскаго Королевскаго Общества; такой оцѣнки научныхъ заслугъ удостоиваются лишь немногіе, самые выдающіеся ученые.

Научныя работы Климента Аркадьевича направлены на выясненіе самаго существен-

этомъ процессѣ изъ углекислоты воздуха на счетъ энергіи солнечнаго луча образуется органическое вещество. Съ перваго же шага, на первой страницѣ своей первой русской работы, въ 1868 году, Климентъ Аркадьевичъ опредѣлилъ намѣченную задачу во всей ея широтѣ въ слѣдующихъ выраженіяхъ: „Изучить химическія и физическія условія этого явленія, опредѣлить составныя части солнечнаго луча, участвующія посредственно или непосредственно въ этомъ процессѣ, прослѣдить ихъ участь въ растеніи до ихъ уничтоженія, т.-е. до ихъ превращенія во внутреннюю работу, опредѣлить соотношеніе между дѣйствующей силой и произведенной работой—вотъ та свѣтлая, хотя, можетъ

¹⁾ К. А. Тимирязевъ. Объ усвоеніи свѣта растеніемъ, 1875.

быть, отдаленная задача, къ осуществленію которой должны быть направлены всѣ силы физиологовъ .

Прежде всего поражаетъ въ изслѣдованіяхъ Климента Аркадьевича удивительная послѣдовательность и единство плана. Задачу, намѣченную такъ въ молодости, онъ продолжаетъ разрабатывать и до сего дня, съ блестящимъ успѣхомъ разрѣшая цѣлый рядъ основныхъ вопросовъ, всегда охватывая всѣ частности задачи во всей ихъ совокупности.

Мастерское изложеніе, сводку тридцатипятилѣтнихъ его работъ мы находимъ въ Крунианской лекціи, читанной въ Лондонскомъ Королевскомъ Обществѣ 30 (17) апрѣля 1903 года: „Космическая роль растений“¹⁾. Въ этой лекціи, на немногихъ страницахъ, Климентъ Аркадьевичъ, съ обычнымъ изяществомъ, простотой и ясностью, излагаетъ результаты всей своей обширной и сложной научной дѣятельности. Разсматривая трудные и спорные физико-химическіе вопросы, критикуя противорѣчивые взгляды другихъ ученыхъ, онъ въ немногихъ словахъ разъясняетъ ихъ настолько понятно и просто, что вся статья доступна для пониманія каждому, рѣшенія вопросовъ кажутся очевидными сами собою. Здѣсь въ полной мѣрѣ проявляется особый даръ изложенія, когда въ немногихъ сжатыхъ фразахъ съ неотразимой логической убѣдительностью развиваются мысли, которыя у многихъ заняли бы цѣлые томы.

Для развитія и доказательства своихъ мыслей, Клименту Аркадьевичу приходилось не только прибѣгать къ выработкѣ новыхъ приемовъ изслѣдованія, но и расчищать поле дѣятельности. Среди нѣмецкой школы физиологовъ, руководимой Саксомъ и Пфефферомъ, установились совершенно превратныя представленія о зависимости процесса разложенія углекислоты отъ лучистой энергіи, о значеніи зеленого пигмента; неточная методика и невѣрное толкованіе приводили ихъ къ совершенно ошибочнымъ представленіямъ. Не оцѣнивая всей глубины и точности въ изслѣдованіяхъ Климента Аркадьевича, который устранялъ эти заблужденія, нѣмецкая школа просто игнорировала его работы. Даже и теперь, если сравнить Крунианскую лекцію и изложеніе соответствующихъ отдѣловъ въ Физиологіи Растеній Пфеффера, мы увидимъ, что физическія стороны вопроса у Пфеффера остаются или

почти незатронутыми, или получаютъ неправильное освѣщеніе.

Во всѣхъ работахъ Климента Аркадьевича счастливо соединяются изящные и точные опытные приемы съ блестящимъ критическимъ талантомъ; безупречная методика и неотразимая критика составляютъ основныя черты его работъ.

Въ самомъ началѣ своихъ изслѣдованій онъ предлагаетъ особый приемъ газоваго анализа для изученія процесса усвоенія углекислоты растеніемъ, приемъ, который вошелъ теперь въ общее употребленіе. Для специальныхъ цѣлей онъ строитъ газовую пипетку, позволяющую вести газовый анализъ съ небывалой до того точностью 0,001 кубического сантиметра. Пипетка эта, въ тѣхъ или иныхъ видоизмѣненіяхъ, нашла себѣ многочисленныя примѣненія. Онъ совершенствуетъ нѣкоторые физическіе методы изслѣдованія; ведя спектральный анализъ хлорофилла²⁾ и его ближайшихъ составныхъ началъ, онъ примѣняетъ рядъ новыхъ приспособленій; вводитъ для характеристики вещества въ его оптическихъ свойствахъ вполне объективный приемъ фотоспектрограммъ, чѣмъ устанавливаетъ самую точную форму абсорпціонной кривой, дающей спектръ поглощенія зеленого пигмента при всевозможныхъ толщинахъ слоя. Въ количественныхъ изслѣдованіяхъ онъ примѣняетъ затѣмъ приемъ спектрофотометрической. Для опредѣленія той доли лучистой энергіи солнца, которая можетъ быть использована растеніемъ въ самой важной его функціи, въ усвоеніи свѣта, изобрѣтаетъ аппаратъ-фотоактинометръ. Во всѣхъ этихъ главнѣйшихъ и другихъ методахъ, введенныхъ Климентомъ Аркадьевичемъ, больше всего обращаетъ на себя вниманіе точность приемовъ, изящество и простота приборовъ.

Главныя работы Климента Аркадьевича направлены на изученіе зеленого пигмента, хлорофилла, самаго интереснаго изъ органическихъ веществъ, по выраженію Дарвина; на образованіе и превращенія этого пигмента въ связи съ процессомъ усвоенія углекислоты и свѣта растеніемъ. Распространяя законъ Гершеля, гласившій, что „фотохимическое дѣйствіе можетъ быть вызвано только лучами, поглощаемыми измѣняющимся тѣломъ“, на процессъ усвоенія углекислоты растеніемъ, Климентъ Аркадьевичъ доказываетъ, что разложеніе углекислоты зависитъ отъ энергіи лучей, погло-

¹⁾ *Proced. of the Royal Soc.*, Vol. 72. Русск. перев. см. „Научное слово“, 1904 г.

²⁾ К. А. Т. Спектральный анализъ хлорофилла. 1871.

щаемыхъ хлорофилломъ. Для этого онъ, при строго количественныхъ газометрическихъ приѣмахъ, изучаетъ процессъ разложенія углекислоты въ чистомъ спектрѣ и находитъ, что кривая разложенія углекислоты вполне воспроизводитъ кривую поглощенія свѣта.

Для объясненія роли хлорофилла въ живомъ организмѣ, онъ примѣняетъ открытіе Фогелемъ оптическихъ сенсibilизаторовъ. Развивая затѣмъ соображенія, намѣченные имъ еще въ первыхъ работахъ, о сущности процесса усвоенія углекислоты, Климентъ Аркадьевичъ указываетъ на значеніе хлорофилла, какъ химическаго сенсibilизатора; при этомъ имъ были обнаружены нѣкоторыя переходныя видоизмѣненія хлорофилла, которыя ему удалось открыть какъ въ этиолированныхъ (выросшихъ въ темнотѣ) листьяхъ, такъ и при искусственномъ возстановленіи пигмента. Существованіе подобнаго тѣла въ этиолированныхъ листьяхъ было имъ предсказано раньше, чѣмъ оно было обнаружено.

Въ призматическомъ спектрѣ поглощаемые хлорофилломъ синіе лучи почти не обнаруживаютъ дѣйствія по сравненію съ поглощаемыми красными лучами, что зависитъ отъ большаго разсѣванія синихъ лучей, уменьшающаго ихъ интенсивность. Вводя соотвѣтствующія видоизмѣненія, которыя устраняютъ неравенство разсѣванія красныхъ и синихъ лучей, поглощаемыхъ хлорофилломъ, Климентъ Аркадьевичъ выводитъ числовое отношеніе въ дѣйствиі этихъ лучей и устанавливаетъ, что „фотохимическое дѣйствіе луча зависитъ не отъ одной только степени его поглощаемости, но и отъ энергіи или амплитуды колебанія входящихъ въ его составъ волнъ“.

Если фотохимическое дѣйствіе лучей является функцией ихъ энергіи, то хлорофиллъ „можно считать не только сенсibilизаторомъ, но, можетъ быть, наилучшимъ изъ сенсibilизаторовъ, особенно приспособленнымъ къ своей функціи“, такъ какъ максимумъ энергіи въ солнечномъ спектрѣ и максимумъ абсорпціи свѣта хлорофилломъ совпадаютъ. Въ этихъ своихъ работахъ Климентъ Аркадьевичъ предугадываетъ и вводитъ нѣкоторыя поправки въ изслѣдованія физиковъ; поэтому-то среди нихъ его работы находятъ справедливую оцѣнку; полное признаніе онѣ снискали у англійскихъ ученыхъ.

Въ дальнѣйшихъ работахъ онъ приводитъ количественный учетъ солнечной энергіи, слагающейся въ зеленомъ растеніи—то, что въ послѣдствіи было названо Броуномъ эконо-

мическимъ коэффициентомъ, который зависитъ отъ степени поглощенія свѣта зеленымъ веществомъ листа и который опредѣляетъ „годовой бюджетъ жизни на землѣ“. Климентъ Аркадьевичъ включаетъ въ расчеты и другія функціи листа. Результаты его изслѣдованій нашли полное подтвержденіе въ работахъ Броуна. Далѣе, онъ устанавливаетъ опредѣленную зависимость химическаго дѣйствія отъ напряженія свѣта. Онъ развиваетъ рядъ соображеній, которыя подтверждаютъ предположеніе о процессѣ разложенія углекислоты въ растеніи, какъ о случаѣ диссоціаціи углекислоты, наблюдаемой при высокихъ температурахъ, когда сфера дѣйствія лучей ограничена малыми пространствами, въ которыхъ совершается превращеніе одной формы энергіи въ другую. Наконецъ, онъ указываетъ на тѣ примѣненія, которыя можетъ найти законъ зависимости усвоенія углерода отъ напряженія свѣта, для объясненія извѣстныхъ фактовъ, касающихся географическаго распредѣленія и биологическихъ особенностей растеній.

Оставляя въ сторонѣ другія работы Климента Аркадьевича—объ усвоеніи азота, объ осмотическихъ свойствахъ протоплазмы, мы видимъ, что онъ съ полнымъ правомъ могъ сказать: поставленный себѣ съ самаго начала вопросъ „я изслѣдовалъ со всѣхъ доступныхъ сторонъ, все точнѣе и точнѣе его ограничивая, разнообразя и совершенствуя приемы изслѣдованія и пользуясь для его объясненія каждымъ новымъ успѣхомъ въ смежныхъ областяхъ химіи и физики. Не покидая ни на минуту почвы прямого опыта, я не пускался въ рискованныя теоріи, а ограничивался только ролью свидѣтеля, констатирующаго факты и помнящаго обязанность всякаго добросовѣстнаго свидѣтеля говорить „истину, всю истину и ничего, кромѣ истины“.

Климентъ Аркадьевичъ былъ первымъ ботаникомъ, заговорившимъ о законѣ сохраненія энергіи въ его примѣненіи къ жизни растенія; провозвѣстникомъ же этихъ идей былъ Жанъ Сенебье, основатель современной физиологіи растеній, „который первый понялъ динамическую сторону процесса разложенія углекислоты въ зеленомъ растеніи, какъ такого явленія, въ которомъ солнечный лучъ принимаетъ скрытое состояніе, превращаясь обратно въ тепло и свѣтъ при сжиганіи органическаго вещества“. Общую вѣрную характеристику работъ Климента Аркадьевича даетъ ректоръ Женевскаго университета, профессоръ Шода, который, извѣщая Климента Аркадьевича объ

избраніи его почетнымъ докторомъ, пишетъ: „Женевскій университетъ присудилъ Вамъ степень доктора *ès sciences honoris causa* за Ваши прекрасныя изслѣдованія по фотосинтезу. Мы съ величайшимъ удовольствіемъ увидимъ въ спискѣ нашихъ докторовъ имя научнаго преемника Сенебье и Теодора де-Соссюра“. Ему слѣдовало бы еще прибавить имя Буссенго. Являясь преемникомъ Сенебье, Климентъ Аркадьевичъ своими работами равняется со своимъ учителемъ Буссенго, и, наряду съ классическими химическими изслѣдованіями Буссенго, классическія физическія изслѣдованія Тимирязева, какъ совмѣщающія высшую степень обобщенія, элементы предвидѣнія и приложимость ихъ къ дальнѣйшимъ изысканіямъ, навсегда займутъ выдающееся мѣсто въ развитіи ученія о жизни растенія.

Значеніе Климента Аркадьевича не ограничивается его научными изысканіями, служащими къ прославленію русскаго имени. Безспорно, весьма велико, но трудно оцѣнить его вліяніе у насъ на развитіе научной мысли въ ея различныхъ проявленіяхъ. Выдающийся профессоръ, онъ былъ все время первокласснымъ лекторомъ. Дѣятельность его, какъ лектора университетскихъ курсовъ, публичныхъ лекцій и общедоступныхъ курсовъ, не можетъ быть раздѣлена. Конечно, его вліяніе на ближайшихъ учениковъ было сильнѣе, но ему подвергались и всѣ его слушатели. Стройность и необычайная искренность изложенія, увлекательная, неострашная критика, страстная защита того, что онъ считалъ вѣрнымъ, захватывали слушателей и заражали аудиторію тѣмъ энтузіазмомъ, которымъ горѣлъ самъ лекторъ. Большинство лекцій сопровождалось обыкновенно демонстраціями, въ которыхъ всегда счастливо сочетались изящная простота, наглядная убѣдительность и строго научная постановка cadaго опыта. „Наряду съ этимъ было въ глаза его широкое общее образованіе, превосходное знакомство съ литературой и исторіей, неудержима жажда подѣлиться своими знаніями съ другими“. ¹⁾ Все время чувствовалось, что передъ тобою великій ученый съ его творчествомъ поэта, діалектикой философа и искусствомъ изслѣдователя. Отсюда понятно, что очарованіе имъ слушателей и черезъ то вліяніе на ихъ послѣдующую дѣятельность, въ смыслѣ укрѣпленія въ нихъ правильнаго пониманія на-

сущныхъ задачъ современнаго естествознанія, было очень сильно. „Каждый изъ насъ, кому когда-нибудь выпало счастье прійти въ непосредственное общеніе съ великими дѣятелями науки, знаетъ, какъ заразительно, какъ глубоко и неизгладимо дѣйствіе этого благотворнаго фермента“. Высокія требованія, которыя онъ предъявлялъ къ себѣ, онъ распространяетъ и на своихъ учениковъ: строгая критика и точный методъ. Европейски извѣстный ученикъ Климента Аркадьевича, С. Г. Навашинъ, отмѣчаетъ: „тѣмъ, что я овладѣлъ точнымъ методомъ микроскопическаго наблюденія—я считаю себя обязаннымъ К. А. Тимирязеву. Здѣсь еще сказались необычайно высокія требованія, которыя К. А. всегда предъявлялъ къ методу. Я могу сказать, что подобныхъ высокихъ требованій я не встрѣчалъ послѣ между учителями, ни русскими, ни заграничными“.

Сборникъ его публичныхъ рѣчей *Насущныя задачи современнаго естествознанія* является необходимой книгой не только для cadaго натуралиста, но и для всякаго образованнаго челоѣка, интересующагося успѣхами естествознанія. Въ немъ мы находимъ горячую проповѣдь „здраваго реализма въ наукѣ, присущаго русскому уму“, и выясненіе задачи творческой мысли—осуществлять „въ искусствѣ жизненную правду и реальную истину въ наукѣ“. Но что есть истина? „Истина есть то,—что есть. Истина—дѣйствительность“. Для людей науки „истина-правда—это то, что будетъ“. „Истина-правда—это неуловимый, вѣчно измѣняющійся, вѣчно манящій впередъ идеаль будущаго. Потому то стремленіе къ добру почти равнозначуще съ недовольствомъ настоящимъ“.

Единственный путь къ познанію того, что будетъ—„путь изученія эволюціи правды“. Здѣсь же мы встрѣчаемъ призывъ на борьбу съ такъ называемымъ „философскимъ возрожденіемъ, а въ дѣйствительности съ схоластической реакціей противъ положительной науки..., доказавшей свою исключительную способность искать и находить истину“. „Наука сама себѣ философія“. Все время мы получаемъ предостереженія какъ противъ отклоненій отъ правильнаго хода научныхъ изысканій въ сторону телеологіи и витализма, такъ и противъ нерѣдкихъ извращеній самаго понятія о логическомъ объясненіи, когда при истолкованіи болѣе простыхъ явленій кладутъ въ основу явленія болѣе сложныя. При этомъ все время поддерживается твердая вѣра въ торжество научнаго изслѣдованія, въ осуществленіе мечты челоѣче-

¹⁾ М. А. Мензбиръ. „Рус. Вѣд.“ 1913, № 117.

ства „мочь и предвидѣть—даръ чудодѣйствія и даръ пророчества“.

Для большаго распространенія правильной научной мысли, Климентъ Аркадьевичъ составляетъ обзоры, переводитъ или снабжаетъ предисловіемъ и примѣчаніями выдающіяся статьи европейской литературы, въ которой затрагиваются основные вопросы естествознанія и въ которыхъ ясно выражены строгія, чисто научныя мысли.¹⁾ При этомъ въ его примѣчаніяхъ, на примѣръ, къ работѣ Клебса *Произвольное измѣненіе растительныхъ формъ*, разсѣянъ цѣлый рядъ оригинальныхъ и остроумныхъ мыслей, касающихся сущности обсуждаемыхъ вопросовъ. Одни примѣчанія могли бы послужить содержаніемъ для обширнаго трактата.

Рядомъ съ этимъ влияніемъ на развитие общенаучнаго міровоззрѣнія, слѣдуетъ оттъннить его неизмѣримо глубокое значеніе въ выясненіи сущности эволюціоннаго ученія, такъ часто затмеваемой. Значеніе его, какъ распространителя у насъ правильнаго ученія Дарвина, общепризнано. Имя Тимирязева неразрывно связано у большинства съ именемъ Дарвина. Знакомитъ широкіе слои общества съ этой теоріей, именемъ которой обозначаютъ цѣлый вѣкъ, Климентъ Аркадьевичъ началъ почти съ двадцатилѣтняго возраста (1864 г.). Безъ сомнѣнія, его *Чарльзъ Дарвинъ и его ученіе, Дарвинъ, какъ типъ ученаго, Историческій методъ въ біологіи*²⁾, *Основные черты исторіи развитія біологіи въ XIX столѣтіи*³⁾ и другія статьи о Дарвинѣ и объ эволюціонномъ ученіи удерживало „широкое распознаніе по нашей странѣ всякихъ менделизмовъ, неоламаркизмовъ и пр., и пр.“⁴⁾. Предостерегая противъ односторонности „нѣкоторыхъ слишкомъ горячихъ поклонниковъ ученія о естественномъ отборѣ“, онъ давно указывалъ на новую, зарождающуюся и только теперь широко развивающуюся область *экспериментальной морфологіи*.

Слѣдуетъ особенно выдвинуть его заслуги въ выясненіи этической стороны теоріи Дарвина. Со всѣмъ пыломъ нападая на несправедливыя обвиненія современнаго естество-

знанія „въ противорѣчьи будто бы съ требованіями этической правды“, онъ разъясняетъ, что „борьба за существованіе въ примѣненіи къ человѣческому роду не значитъ ненависть и истребленіе, а напротивъ, любовь и сохраненіе“.

Обрушиваясь постоянно со всею силой на желающихъ придать наукѣ преимущественно прикладное направленіе и сохраняя во всей чистотѣ девизъ „наука для науки“, онъ сподобствовалъ такъ много, какъ рѣдко кто иной, распространенію науки для жизни. Его сборникъ общедоступныхъ лекцій *Земледѣліе и физиологія растений* и *Жизнь растений*— настольныя книги какъ агрономовъ, такъ и образованныхъ сельскихъ хозяевъ. Среди этихъ общедоступныхъ лекцій мы имѣемъ такія, которыя по мыслямъ и глубинѣ изложенія превосходятъ спеціальныя трактаты или монографіи по физиологіи растений.

Развитіе агрономіи въ Россіи неразрывно связано съ именемъ Климента Аркадьевича Тимирязева. Связь эта не чисто формальная,—Климентъ Аркадьевичъ былъ двадцать лѣтъ профессоромъ Петровской академіи; онъ является проповѣдникомъ основъ рациональнаго земледѣлія, покоющихся на физиологіи растений. Онъ не только преемникъ и ученикъ основателя физиологической школы научнаго земледѣлія, Жана Батиста Буссенго, но и идейный вдохновитель русской физиологической школы научнаго земледѣлія, школы, уже получившей должную оцѣнку и пользующейся уваженіемъ и за предѣлами родины.

Здѣсь же слѣдуетъ упомянуть объ организаторскомъ талантѣ Климента Аркадьевича. Онъ не только устроилъ образцовую университетскую лабораторію, но и во время выставки въ Нижнемъ-Новгородѣ, всего въ теченіе нѣсколькихъ мѣсяцевъ, организовалъ опытную станцію, привелъ ее въ боевую готовность и поставилъ показательные опыты.

Указывая на необходимость борьбы со зломъ узкой спеціализаціи, онъ обсуждаетъ средство „борьбы противъ еще болѣе несправедливаго раздѣла благъ, завоеванныхъ цивилизаціей, между представителями труда умственнаго и механическаго“ и, какъ несомнѣнный прогнозъ будущаго, отмѣчаетъ—демократизацію науки. Онъ исходитъ изъ соображенія, что „наука не можетъ оставаться монополіей какой-нибудь олигархіи“ и всѣми силами содѣйствуетъ распространенію

¹⁾ „Антиметафизикъ“, лекція проф. *Л. Болцмана*.— По поводу одного тезиса Шопенгауера, „Русс. Вѣд.“ 1908.— Лекція *О. Винера*: Расширеніе области нашихъ чувственныхъ воспріятій, „Русс. Мысль“ 1904.— *К. Пирсонъ*. Наука и обязанности гражданина.— Рѣчь *Т. Гексли*: Эволюція и этика.— *Бертло*. Наука и нравственность. За текущіе годы обзоры въ „Вѣст. Европы“ и цѣлый рядъ другихъ переводовъ.

²⁾ „Русская Мысль“ 1892, 1893, 1894.

³⁾ Изд. Гранатъ, 1908.

⁴⁾ М. А. Мензбиръ. „Русскія Вѣд.“ 1913 г., № 117.

просвѣщенія среди широкихъ народныхъ массъ; не превзойденнаго никѣмъ успѣха онъ достигать благодаря способности излагать доступно для всѣхъ.

Какъ идеаль популярнаго изложенія, *Жизнь растения* занимаетъ выдающееся мѣсто. Часто про солидныя вещи слышишь отзывъ даже меньше чѣмъ черезъ десять лѣтъ послѣ ихъ появленія: да, книга хорошая, но уже устарѣла. Здѣсь же мы чуть не черезъ полстолѣтія встрѣчаемъ всю прелесть новизны и свѣжесть содержанія. Осторожность и глубина выводовъ, трезвость и строгость мысли, развиваемой до конца; способность окинуть взоромъ широкой горизонтъ и угадывать аналогіи—счастливи соединены съ красотой слога и полной доступностью. И когда черезъ 35 лѣтъ послѣ своего появленія она переведена на англійскій языкъ, то удостоивается такого лестнаго отзыва англійскаго критика: „книга Тимирязева на цѣлую голову, съ плечами въ придачу, выше своихъ товарокъ“.

Онъ находитъ время читать лекціи для народныхъ учителей въ Нижнемъ-Новгородѣ. Осуществляя одну изъ задачъ ученыхъ обществъ, ведетъ воскресныя народныя бесѣды въ Политехническомъ музеѣ. Предлагаетъ наглядныя приемы изученія физиологии листа для сельской школы и въ статьѣ „Наука и земледѣлецъ“ вводитъ школьные приемы изученія нѣкоторыхъ явленій растительной жизни.

Климентъ Аркадьевичъ ученый-художникъ; онъ изучаетъ и любитъ природу. Въ часы досуга наслаждается красотой раскидистаго дуба, глухою зарослью папоротниковъ. Въ стремленіи передать другимъ часть чувства своего онъ не только самъ изготавляетъ художественныя снимки, но старается научить и другихъ запечатлѣвать картины природы съ помощью фотографіи ¹⁾.

Въ ранней юности, развитіе сознательнаго мышленія у него совпало съ эпохой шестидесятыхъ годовъ, „этой нашей русской эпохой Возрожденія“, о дѣятеляхъ которой Климентъ Аркадьевичъ вспоминаетъ съ такою благодарностью ²⁾; оно совпало также съ тѣмъ временемъ, когда „Западная Евро-

па вступила въ полосу блестящаго расцвѣта естествознанія“. Это оставило глубокой слѣдъ на его личности. Съ изяществомъ и красотой его духовнаго облика слились искренность и гуманность. Свѣтлый образъ Климента Аркадьевича, какъ общественнаго дѣятеля, ярко очерченъ въ статьѣ А. П. Левицкаго ¹⁾.

Въ отзывчивой душѣ его всегда находятъ откликъ жажда просвѣщенія и неотложная матеріальная нужда, угнетающая нашу деревню. Какъ учесть, сколько внесъ онъ своими лекціями, жертвуя не отъ избытка своего, а отъ силы и здоровья, лишая себя необходимаго отдыха? Кто переведетъ на вѣсь и мѣру скромный, никому не бросающійся въ глаза подзаголовокъ—издано въ пользу... или—читано въ пользу...?

Въ лицѣ Климента Аркадьевича мы какъ разъ встрѣчаемъ рѣдкое сочетаніе „творчества и обширнаго запаса свѣдѣній“. Къ нему въ полной мѣрѣ относятся его собственныя слова, переносящія на человѣческую дѣятельность основы естественнаго отбора: „Великіе мыслители достигали великихъ результатовъ не потому только, что вѣрно думали, но и потому, что они много думали и многое изъ передуманнаго уничтожали безъ слѣда. Великіе поэты велики не потому только, что они чутко чувствовали, но и потому, что они много прочувствовали и многое изъ прочувствованнаго утаили отъ міра“. Лица, непосредственно и близко стоящія къ нему, могутъ подтвердить эту громадную производительность и неумолимую критику. При соединяющіеся благородный энтузіазмъ и безкорыстная самоотверженность превращаютъ всю его научную дѣятельность изъ простаго занятія въ служеніе истинѣ и человечеству.

Дружный „откликъ единомышленниковъ“ въ день семидесятилѣтія свидѣтельствуетъ, что потомство „одобряетъ твои стремленія къ истинѣ въ наукѣ и къ правдѣ въ жизни, раздѣляетъ твои симпатіи и антипатіи“, удостоверяя, что ты живешь „не только своей личной жизнью, но и приобщился къ другой, болѣе широкой жизни, былъ однимъ изъ безчисленныхъ звеньевъ, связывающихъ преемственную жизнь поколѣній“.



¹⁾ „Фотографія природы и фотографія въ природѣ“ (Журн. Естеств. и Геогр. 1897 г.). „Фотографія и чувство природы“.

²⁾ К. А. Тимирязевъ. Пробужденіе естествознанія въ третьей четверти вѣка. Изд. Гранатъ.

¹⁾ А. П. Левицкій. Свѣтлая жизнь. „Вѣстн. сельск. Хоз.“ 1913 г.

Море и жизнь.

Проф. В. В. Завьялова.

Жизнь вышла из моря. Древнѣйшіе ископаемые остатки живыхъ существъ залегаютъ среди осадочныхъ горныхъ породъ, выдѣлившись на дно моря изъ морской воды. Живое вещество находится въ непрерывномъ и очень живомъ обмѣнѣ съ окружающей его средой. Естественноъ, что физическія и химическія свойства среды не могутъ остаться безъ вліянія на свойства и отправления живыхъ существъ, населяющихъ эту среду. Зародившись среди морской воды, живыя существа должны были выработать и укрѣпить въ себѣ нѣкоторыя опредѣленныя реакціи на дѣйствія тѣхъ физико-химическихъ агентовъ, которые они встрѣчаютъ въ морѣ. Передаваясь по наслѣдству, эти реакціи могли сохраниться и послѣ того, какъ живой міръ выселился на сушу. Тема предлагаемой замѣтки и состоитъ въ изложеніи тѣхъ данныхъ, которыя указываютъ на живучесть этихъ *морскихъ* реакцій живого вещества и тѣмъ лишній разъ устанавливаютъ кровную связь современныхъ сухопутныхъ животныхъ съ ихъ морскими преддѣтелями.

Морская вода въ зависимости отъ содержанія въ ней солей обнаруживаетъ два основныхъ свойства; одно изъ нихъ—осмотическое давленіе морской воды—зависитъ лишь отъ количества растворяемыхъ молекулъ, другое—специфическія реакціи различныхъ солей—сводится на индивидуальныя качества тѣхъ іоновъ, которые растворены въ морской водѣ. Живое вещество чутко реагируетъ какъ на осмотическое давленіе, такъ и на іонныя свойства морской воды. Въ дальнѣйшемъ будутъ болѣе подробно изложены какъ тѣ, такъ и другіе реакціи, а здѣсь я ограничусь лишь нѣсколькими примѣрами, иллюстрирующими осмотическую и іонную реакціи живого вещества. Извѣстно, что осмотическое давленіе растворовъ было впервые открыто и изслѣдовано количествомъ благодаря явленіямъ плазмолиза растительныхъ клѣтокъ. Красныя кровяныя тѣльца обнаруживаютъ явленія, аналогичныя плазмолизу: въ крѣпкихъ (гипертоническихъ) растворахъ красныя тѣльца сморщиваются и принимаютъ форму тутовой ягоды, въ разведенныхъ (гипотоническихъ) растворахъ они разбухаютъ и пріобрѣтаютъ шаровидныя очертанія.

Измѣненіе этого рода не остается безъ

вліянія на жизненные свойства и отправления клѣтокъ тѣла, какъ можно убѣдиться изъ изученія т. наз. урэмии. Подъ именемъ урэмии извѣстно тяжкое болѣзненное состояніе, нерѣдко оканчивающееся смертью и зависящее отъ прекращенія нормальной функціи почекъ. Механизмъ происхожденія урэмии слѣдующій. Процессъ нормального обмѣна веществъ и тѣла связанъ съ увеличеніемъ числа растворенныхъ молекулъ, такъ какъ въ процессѣ обмѣна бѣлки, углеводы и жиры превращаются въ угольную кислоту, воду и аммиакъ. При этомъ изъ одной молекулы бѣлка (или жира, или углевода) происходитъ всегда больше одной молекулы угольной кислоты. Такъ, при окисленіи простѣйшаго физиологическаго углевода, винограднаго сахара, изъ одной молекулы его образуется 6 молекулъ угольной кислоты. Такъ какъ осмотическое давленіе растворовъ зависитъ только отъ количества, а не отъ качества растворенныхъ молекулъ, то естественно, что размноженіе молекулъ, связанное съ процессомъ обмѣна веществъ, ведетъ къ повышенію осмотическаго давленія внутри организма. Однако, при нормальныхъ условіяхъ это повышеніе осмотическаго давленія выравнивается благодаря работѣ почекъ, выдѣляющихъ изъ тѣла избытокъ осмотически дѣйствующихъ молекулъ. Въ тѣхъ случаяхъ, когда работа почекъ (вслѣдствіе вмѣшательства экспериментатора или вслѣдствіе болѣзненнаго процесса) прекращается, осмотическое давленіе крови возрастаетъ, и въ отвѣтъ на это начинаются тяжелыя урѣмическія явленія, главнымъ образомъ со стороны нервной системы. Это состояніе нерѣдко приводитъ къ смерти.—Іонныя реакціи живого вещества, какъ показываютъ новѣйшіе опыты, чрезвычайно разнообразны. Въ качествѣ примѣра іонной реакціи можетъ служить дезинфицирующее дѣйствіе ртутныхъ солей. Сила дезинфицирующаго дѣйствія растворовъ ртутныхъ солей, оказывается, прямо пропорціональна степени электролитической диссоціаціи, т.-е. дезинфицирующее дѣйствіе ртутныхъ солей зависитъ исключительно отъ іоновъ ртути и совершенно не зависитъ отъ недиссоциированныхъ молекулъ.

Живое вещество обладаетъ средствами ограничивать себя отъ внѣшней среды при помощи разнаго рода барьеровъ, допуска-

ющих избирательное отношеніе къ веществамъ, содержащимся во внѣшней средѣ. У одноклѣточныхъ животныхъ удается видѣть или обнаружить физическимъ опытомъ присутствіе на поверхности протоплазмы особой пленки, проницаемой для однихъ веществъ (вода, нѣкоторыя соли) и непроницаемой для другихъ. Благодаря избирательной проницаемости пленки, внутрь живой протоплазмы одноклѣточныхъ животныхъ проникаютъ лишь нѣкоторыя составныя части среды.

Еще болѣе плотнымъ барьеромъ окружено живое вещество въ тѣлѣ многокѣточныхъ животныхъ. Наружные покровы тѣла животныхъ очень мало проницаемы для воды и растворенныхъ веществъ. Внутренняя поверхность тѣла, т.-е. оболочка, выстилающая желудочно-кишечный трактъ, значительно болѣе проницаема для разныхъ растворовъ, но, во всякомъ случаѣ, и здѣсь совершенно ясно обнаруживается избирательное отношеніе перепонки къ диффундирующимъ чрезъ нее веществамъ: одни вещества проходятъ легко и свободно, другія проходятъ съ трудомъ

или совершенно не проходить чрезъ покровную оболочку желудочно-кишечнаго тракта. Ограждаемое полупроницаемыми перепонками отъ диффузионнаго тока снаружи, снабженное выдѣлительными органами, обладающими также избирательными свойствами, живое вещество могло бы, повидимому, создавать такія условія, вырабатывать внутри тѣла такую среду, которая наиболее соответствуетъ потребностямъ живой матеріи, и, дѣйствительно, кровь или аналогичная ей тканевая жидкость у кишечныхъ животныхъ обладаетъ рядомъ свойствъ, которыя значительно отличаютъ ее отъ внѣшней среды и, во всякомъ случаѣ, являются болѣе благоприятными для живой матеріи. Но общее содержаніе солей въ этой внутренней средѣ оказывается столь же высоко, какъ и въ морской водѣ.

Въ нижеприведенной таблицѣ сопоставлены температуры замерзанія (пропорціональная осмотическому давленію) внутренней среды различныхъ животныхъ и внѣшней среды, въ которой живутъ эти животныя.

Виды животныхъ.		Температура замерзанія внутренней среды.	Температура замерзанія морской воды.
Безпозвоночные.	Echinodermata, Sipunculus, Maia, Nominaris.	—2,195 до —2,36°.	—2,29° (средн.).
	Хрящевыя рыбы.		—2° (Атлантич. океанъ).
	Tryton vulgaris	—2,05°.	—2,29° (Средиземное море).
	Scyllim canicula		
	Icullium catilus	—2,36°	—2,29° (Средиземное море).
	Centrina		
	Galeus canis	—2,44°	—2,29° (Средиземное море).
	Rafa undulata		
	Mustellus vulgaris	—2,44°	—2,29° (Средиземное море).
	Tryton violacea		

Только у высшихъ представителей морской фауны начинается нѣкоторая эмансипація внутренней среды отъ свойствъ внѣшней среды, какъ это можно видѣть изъ слѣдующей таблицы (См. табл. стр. 1037—1038).

Можно было бы думать, что стремленіе эмансипироваться отъ солевого состава среды

пойдетъ дальше, и у прѣсноводныхъ и сухопутныхъ животныхъ мы встрѣтимъ внутреннюю среду, совершенно лишенную солей. Однако, этого нѣтъ. У прѣсноводныхъ животныхъ, живущихъ въ средѣ, температура замерзанія которой составляетъ всего 0,02 до 0,03°, температура замерзанія крови доходитъ до 0,8° (ракообразныя). У сухопут-

Виды животныхъ.		Температура замерзання внутренней среды.	Температура замерзання внѣшней среды.
Костистыя рыбы	Lophius piscatorius, Orthogoriscus mola .	—0,62° до —0,80°	до —2°
	Charax puntozzo	—1,04°	—
	Serrnus gigas	—1,035°	—2,29°
	Ganoidea	—0,76°	—
Морскія черепахи	Chelonia caonana	—0,602°	—
	Thalanochelys caretta	—0,61°	—
Морскія млекопитающія	Delphnys Phocaena	—0,74°	—
	Tursiops	—0,83°	—

ныхъ животныхъ температура замерзання крови колеблется между 0,605° (курица) и 0,526° (человѣкъ). Точныя изслѣдованія показали, что пониженіе точки замерзання крови зависитъ исключительно отъ содержащихся въ крови солей. Слѣдовательно, мы въ правѣ сдѣлать выводъ, что, выселяясь на сушу, животныя унесли въ своемъ сердцѣ морскую воду, какъ воспоминаніе о своей прежней родинѣ. И подобно тому, какъ въ морской водѣ преобладающей солью является хлористый натрій, такъ же и въ кровяной жидкости поваренная соль по количеству господствуетъ надъ остальными солями крови, достигая 0,7%.

Содержаніе элементовъ морской среды (воды и солей) въ крови не представляетъ собой чего-либо случайнаго. Вода и соли входятъ въ составъ не одной только внутренней среды организма,—онѣ являются составной частью всѣхъ тканей и органовъ. Количество воды во всемъ тѣлѣ человѣка составляетъ 65—70%; общее содержаніе солей равно 5%; въ мягкихъ частяхъ тѣла (не считая костей) содержаніе золы равно 1%.

Надо замѣтить, что этотъ запасъ воды и солей въ тѣлѣ непрерывно обновляется. Въ живомъ веществѣ нѣтъ ничего неподвижнаго, постояннаго,—весь составъ и форма живой матеріи тягучи, въ организмѣ нѣтъ статики, и даже то, что, повидимому, является неизмѣннымъ и какъ бы фиксированнымъ въ тѣлѣ, на дѣлѣ является результатомъ равновѣсія двухъ разныхъ по силѣ и противоположныхъ по значенію процессовъ. Какъ

горный ручей сохраняетъ свои очертанія, хотя каждая частица воды, входящая въ его составъ, остается въ составѣ ручья лишь короткое время; какъ пламя газовой горѣлки имѣетъ неподвижную форму, хотя каждая частица газа лишь одинъ моментъ существуетъ въ составѣ пламени, чтобы въ слѣдующій моментъ улѣтѣть въ атмосферу, точно такъ же и матеріальныя составныя части тѣла лишь короткое время фиксируются въ организмѣ, а затѣмъ уходятъ изъ него, уступая мѣсто новымъ частицамъ. Въ теченіе мѣсяца обмѣнивается цѣликомъ вся вода и весь солевой запасъ организма. И если клѣтки тѣла, погруженныя въ жидкую среду и окруженныя водонепроницаемой оболочкой, напоминаютъ собой акваріумъ въ кожаномъ мѣшкѣ, то можно сказать, что соленая вода, пополняющая этотъ морской акваріумъ, мѣняется разъ въ мѣсяць.

Но, можетъ-быть, запасъ воды и солей въ организмѣ представляетъ собой чисто случайное явленіе, не связанное органически съ жизненнымъ процессомъ? Однако, это не такъ. Что касается потребности организма въ водѣ—эта потребность настолько общеизвѣстна, что было бы бесполезно говорить о ней. Упомяну мимоходомъ, что чувство жажды въ основѣ своей имѣетъ повышеніе осмотического давленія крови. Чувство жажды сохраняется, не ослабѣвая, сколь бы-долго ни продолжалось лишеніе тѣла воды. Въ этомъ отношеніи жажда противопо-

ложна чувству голода, которе угасаетъ черезъ 4—5 дней послѣ начала голоданія. Поучительнымъ показателемъ сказанному можетъ служить дневникъ одного адвоката, приговореннаго къ смертной казни и покончившаго съ собой въ тюрьмѣ путемъ полнаго воздержанія отъ пищи и питья. Чувство голода исчезло у него очень скоро, но зато вплоть до самой смерти оставалась жгучая, невыносимая жажда.

Необходимость доставки солей сама по себѣ не ясна и обнаруживается лишь путемъ эксперимента. Дѣло въ томъ, что обычно нашей пищей являются ткани животныхъ и растений; въ составѣ этихъ частей содержатся всѣ соли, необходимыя организму; поэтому прибавлять солей къ пищѣ не приходится. Но зато если давать животному пищу, искусственно лишенную солей, это влечетъ за собой смерть животнаго; при чемъ смерть наступаетъ въ этомъ случаѣ даже раньше, чѣмъ при полномъ голоданіи.

Каково же значеніе солей для организма, какимъ потребностямъ тѣла служатъ зольныя составныя части пищи, какія нужды онѣ удовлетворяютъ?

Во-первыхъ, соли входятъ въ составъ живого вещества, т.-е. участвуютъ въ построеніи органовъ и тканей, выполняютъ органопластическую функцію. Составъ живого вещества отличается большимъ постоянствомъ. Повидимому, каждая клѣтка данной ткани представляетъ собой цѣлое, строго урегулированное во всѣхъ своихъ деталяхъ, и можетъ существовать, какъ таковое, только при совершенно опредѣленныхъ условіяхъ внутренняго строенія. Поэтому, если отсутствуетъ хотя бы одна составная часть, необходимая для построения живого вещества, живая матерія не можетъ вырабатываться—отступленій отъ разъ навсегда заданнаго плана не допускается. Этотъ законъ, впервые выведенный для растений (т. назыв. законъ минимума Либиха), повидимому, приложимъ и къ животнымъ. Такъ, въ Саксоніи наблюдалась цѣлая эпизоотія домашнихъ животныхъ, состоящая въ томъ, что кости у скота стали необыкновенно хрупки и легко ломались. Исслѣдованіе показало, что въ пищѣ животныхъ было недостаточное количество известковыхъ солей; послѣ прибавки солей кальція къ пищѣ эпизоотія окончилась. При отсутствіи желѣза въ пищѣ наблюдаются разнаго рода анэміи. Отсутствіе въ пищѣ поваренной соли ведетъ къ общему истощенію и тяжелымъ нервнымъ явленіямъ.

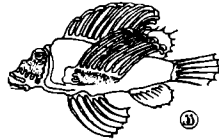
Но, помимо этого чисто-матеріальнаго значенія, неорганическія соли играютъ еще

одну важную роль, которая выясняется только въ послѣдніе годы. Именно, соли являются раздражителями живого вещества и вызываютъ цѣлый рядъ явленій, нерѣдко поразительныхъ по своей загадочности. Такъ, скелетныя мышцы, нормально раздражаемы лишь черезъ нервъ, въ растворѣ поваренной соли начинаютъ самопроизвольно сокращаться ритмически, какъ сердечная мышца. Наоборотъ, въ растворѣ однометалльной фосфорнокальіевой соли мышца совершенно утрачиваетъ способность къ сокращенію, даже при дѣйстви обычныхъ раздражителей. Стоитъ, однако, переложить мышцу въ растворъ поваренной соли—и нормальныя свойства вновь возвращаются къ ней. Центръ колокола медузы не способенъ къ самостоятельнымъ ритмическимъ сокращеніямъ, но въ слабомъ растворѣ хлористаго кальція сокращенія тотчасъ начинаются и длятся 3—4 часа. Если на поверхность изолированной кишечной петли налить нѣсколько капель лимоннокислаго натрія или хлористаго барія, полость кишки быстро наполняется прозрачною жидкостью. Другіе отдѣлительныя процессы въ железахъ также вызываются дѣйствіемъ солей. Слѣдовательно, два важнѣйшихъ рабочихъ процесса тѣла—мышечное сокращеніе и работа железъ—могутъ быть вызваны раздраженіемъ солями. Опыты Лѣба показали, что даже развитіе зародыша отъ яйца можетъ начаться въ отсутствіи живчика исключительно подъ вліяніемъ солей. А именно, неоплодотворенныя яйца, перенесенныя послѣ кратковременнаго пребыванія въ морской водѣ, къ которой было прибавлено поваренной соли, въ обычную морскую воду начинали дробиться и давали нормально развитыхъ личинокъ.

Физиологическое дѣйствіе іоновъ бросаетъ новый свѣтъ на значеніе питанія. Существующія теоріи питанія всецѣло исчерпываются энергетическимъ принципомъ: пища разсматривается только, какъ источникъ энергіи, доставляемой тѣлу, матерія пищи почти совершенно не интересуетъ физиолога; она считается лишь носителемъ энергіи, о которой, въ сущности, только и идетъ рѣчь въ вопросахъ питанія; обмѣнъ веществъ поглощается обмѣномъ энергіи. Однако, изученіе обмѣна солей показываетъ недостаточность такого односторонняго взгляда на вопросъ. Соли нельзя разсматривать, какъ носителей энергіи; тѣмъ не менѣе доставка солей съ пищей безусловно необходима по причинамъ физиологическаго характера, не

исчерпываемымъ однимъ энергетическимъ принципомъ. Являясь отчасти чисто физическимъ условіемъ жизни, отчасти обнаруживая раздражающее дѣйствіе на живое вещество, соли участвуютъ въ обмѣнѣ матеріально, а не энергетически. Конечно, кромѣ солей, и другимъ составнымъ частямъ пищи, можетъ-быть, также свойственно такое чисто-физиологическое значеніе. Это заставляетъ осторожниѣ относиться къ будто бы исчерпывающему значенію современныхъ принци-

повъ питанія и настаивать на изученіи пищевыхъ веществъ не только съ физической, но и съ физиологической точки зрѣнія; можетъ-быть, ученіе индійскихъ іоговъ о нематеріальной и неэнергетической „пранѣ“ пищевыхъ веществъ когда-нибудь проникнетъ въ физиологію питанія и дастъ совершенно новыя точки зрѣнія, недостатокъ которыхъ сейчасъ такъ остро чувствуется, напр., въ ученіи о цынгѣ и нѣкоторыхъ другихъ болѣзняхъ обмѣна веществъ.



О микробахъ, связывающихъ свободный азотъ атмосферы.

В. Л. Омелянскаго.

Въ наукѣ есть вопросы, привлекающіе къ себѣ вниманіе не только ученыхъ специалистовъ, но и широкаго круга образованныхъ людей. Это тѣ вопросы, которые такъ или иначе соприкасаются съ жгучими социальными проблемами современности либо близки касаются животрепещущей темы о сохраненіи здоровья и жизни человѣка. Естественно, что вопросами этого послѣдняго рода особенно интересуются широкія массы населенія, а такъ какъ многіе изъ этихъ вопросовъ входятъ въ кругъ бактериологическаго разсмотрѣнія, то это въ короткій срокъ создало микробиологіи весьма значительную популярность въ обществѣ. Медицинская бактериологія, можно сказать, на нашихъ глазахъ выросла въ самостоятельную область знаній, внесшую коренной переворотъ въ современную медицину, заставивъ пересмотрѣть и переработать заново всю постановку борьбы съ заразными болѣзнями.

Необыкновенный ростъ медицинской бактериологіи, временно привлекшій все вниманіе на эту отрасль микробиологіи, создалъ въ обществѣ односторонній взглядъ на бактерий, какъ на носителей враждебныхъ человѣку силъ, какъ на злѣйшихъ нашихъ враговъ, подстерегающихъ насъ на каждомъ шагу и угрожающихъ нашему здоровью и жизни. Создалось какое-то инстинктивное предубѣжденіе противъ всѣхъ бактерий безъ разбора, какъ будто всѣ онѣ одинаково опасны для человѣка.

Едва ли нужно указывать теперь, насколько неправиленъ подобный взглядъ на бактерий.

Всякій, кому хотя бы поверхностно пришлось ознакомиться съ данными современной микробиологіи, хорошо знаетъ, что представители микроскопическаго міра, населяющіе всю природу, различаются между собой не только по внѣшнему виду, но и по проявленному ими своеобразному химизму—по той роли, какую они играютъ въ окружающемъ мірѣ; что на ряду съ грозными врагами человѣка мы встрѣчамъ среди бактерий и его вѣрнѣйшихъ друзей, оказывающихъ ему неисчислимыя услуги въ теченіе всей его жизни, и что, слѣдовательно, бактерии совершенно не заслуживаютъ того огульнаго обвиненія, какое на нихъ возводится.

Среди микробовъ—друзей человѣка—одно изъ наиболѣе видныхъ мѣстъ занимаютъ, несомнѣнно, бактерии, связывающія свободный азотъ атмосферы и обогащающія имъ почвенный слой. Извѣстно нѣсколько группъ этихъ бактерий, различающихся по своимъ внѣшнимъ и біологическимъ признакамъ. Однѣ изъ нихъ связываютъ азотъ атмосферы, поселяясь въ качествахъ паразитовъ на корняхъ бобовыхъ и образуя здѣсь особыя шишечки или „клубеньки“ (клубеньковые бактерии), другія живутъ въ почвенномъ слоѣ свободно, независимо отъ высшаго растенія (свободно-живущіе фиксаторы азота).

Первыя наблюденія относительно присутствія въ почвенномъ слоѣ какихъ-то дѣятельныхъ азотъ-фиксирующихъ силъ восходятъ къ глубокой древности. Уже въ твореніяхъ римскихъ писателей мы встрѣчаемъ

указанія на то, что нѣкоторыя группы растений (бобовыя) даютъ прекрасные урожаи на истощенныхъ или скудныхъ почвахъ, непригодныхъ для культуры злаковъ. И, что особенно замѣчательно, они при этомъ не только не истощаютъ почвы, а, напротивъ, обогащаютъ ее азотомъ. Это дало мысль ввести въ полевое хозяйство принципъ плодосѣна съ участіемъ бобовыхъ, какъ обогатителей почвы азотомъ, культура которыхъ должна чередоваться со злаками, истощающими почву азотомъ.

Долгое время оставалась неясной причина столь своеобразнаго положенія бобовыхъ среди другихъ растений и ихъ отношенія къ азотному питанію. Лишь въ 1886 г. на съѣздѣ нѣмецкихъ натуралистовъ въ Берлинѣ Гелльригель привелъ несомнѣныя доказательства въ пользу того, что способность бобовыхъ произрастать на бѣдныхъ почвахъ объясняется дѣятельностью поселяющихся на ихъ корняхъ азотъ-усвояющихъ бактерій, образующихъ клубеньки¹⁾. Эти клубеньковыя бактеріи (*Bac. radicolosa*) проникаютъ въ ткани корня бобоваго, привлекаясь кислымъ клѣточнымъ сокомъ растенія, и поселяются въ качествѣ паразитовъ, отнимая у растеній нужные питательные элементы, главнымъ образомъ, безазотистыя вещества; взамѣнъ этого онѣ накапливаютъ слизистыя азотъ-содержащія вещества, фиксируя атмосферный азотъ. Такъ какъ вещества эти растворимы въ водѣ и такъ какъ клубеньки находятся въ соединеніи съ сосудистой системой растеній, по которой совершается движеніе его соковъ, то бобовое растеніе, нуждаясь въ азотистыхъ соединеніяхъ для своего питанія, въ концѣ-концовъ отнимаетъ эти запасы азота. Роли, такимъ образомъ, мѣняются, и бобовое становится паразитомъ бактеріи. Этотъ послѣдовательный, двойной паразитизмъ представляетъ одинъ изъ интереснѣйшихъ случаевъ сожительства между высшимъ растеніемъ и микробами.

Свойства клубеньковыхъ бактерій были изучены обстоятельно, когда удалось получить ихъ въ чистой разводкѣ (Бейеринкъ) и подвергнуть обстоятельному морфологическому и біохимическому изслѣдованію. Въ молодомъ состояніи онѣ имѣютъ видъ тонкихъ подвижныхъ палочекъ, не образующихъ споръ. Онѣ легко вырождаются, такъ что въ старыхъ клубенькахъ содержатся почти исключительно уродливыя вѣтвящіяся формы, такъ называемыя „бактероиды“.

Большой интересъ представляетъ вопросъ о существованіи отдѣльныхъ видовъ въ груп-

пѣ клубеньковыхъ бактерій. Свойственъ ли всѣмъ бобовымъ одинъ и тотъ же видъ клубеньковыхъ бактерій, или же каждое растеніе-хозяинъ имѣетъ свою специфическую бактерію, поселяющуюся только у него на корняхъ? Вопросъ этотъ не можетъ считаться окончательно рѣшеннымъ и по сіе время. Большинство ученыхъ склоняется къ мнѣнію, что въ группѣ клубеньковыхъ бактерій существуетъ нѣсколько отдѣльныхъ видовъ, свойственныхъ не одному, а нѣсколькимъ близко другъ къ другу стоящимъ бобовымъ. Такъ, одинъ видъ свойствененъ гороху, фасоли, вику²⁾, а другой—лупину, сою и пр. И хотя есть расовыя различія между клубеньковыми бактеріями, хотя бы для гороха и фасоли, но ихъ легко сгладить и совершенно уничтожить опытами пріученія бактерій къ новому растенію-хозяину.

Эру въ развитіи вопроса объ азотъ-усвояющихъ бактеріяхъ составило появленіе въ 1893—1895 гг. классическихъ изслѣдованій нашего русскаго бактериолога С. Н. Виноградскаго о свободно живущихъ въ почвѣ фиксаторахъ азота. „Мнѣ всегда казалось“, писалъ Виноградскій,—что истинныхъ дѣятелей усвоенія азота слѣдуетъ искать среди микроорганизмовъ въ тѣсномъ смыслѣ этого слова. Какъ ни важно для сельскаго хозяйства усвоеніе азота бобовыми, естественный испытатель съ трудомъ помирится съ мыслью, что этотъ капитальный, широко распространенный въ природѣ процессъ нераздѣльно связанъ съ существованіемъ лишь нѣсколькихъ видовъ высшихъ растеній... „Микробы, свободно живущіе въ почвѣ“,— писалъ онъ далѣе, „одни могутъ явиться агентами, повсюду распространенными, работающими на счетъ запасовъ органическаго углерода, сравнительно обильныхъ въ этихъ естественныхъ субстратахъ“. И дѣйствительно, Виноградскому удалось изолировать изъ петербургской земли анаэробную бактерію ¹⁾ *Clostridium Pasteurianum*—обладающую ясно выраженной способностью къ фиксациіи свободнаго азота атмосферы въ присутствіи безазотистаго органическаго вещества. Вызывая маслянокислое броженіе углеводовъ съ выдѣленіемъ тепла, видъ этотъ пользуется освобождающейся энергіей

¹⁾ Бактерій по типу дыханія раздѣляютъ на двѣ основныя группы—*аэробныхъ*, нуждающихся въ свободномъ притокѣ воздуха и ведущихъ, слѣдовательно, кислородную жизнь, и *анаэробныхъ*, нормально развивающихся лишь въ отсутствіи воздуха. Промежуточное положеніе между ними занимаютъ *факультативно* или *условно-анаэробныя бактеріи*, которымъ свойственны оба типа дыханія—аэробный и анаэробный.

для эндотермического ¹⁾ процесса фиксации свободного азота. Этимъ объясняется соотвѣстіе между количествомъ фиксированнаго азота и разложеннаго органическаго вещества.

Открытие Виноградскаго было подтверждено рядомъ ученыхъ, обнаружившихъ, какъ и онъ, присутствіе *Clostridium Pasteurianum* въ почвахъ различныхъ странъ. Правда, морфологически нѣкоторые микробы отличались отъ описаннаго Виноградскимъ нѣкоторыми частностями, но всѣмъ имъ было свойственно нахождение въ тѣлѣ, въ періодѣ спорообразованія, особаго вещества, красящагося іодомъ въ синій цвѣтъ, и способность вызывать маслянокислое броженіе и фиксацию азота. Всѣхъ этихъ микробовъ въ недавнее время Бредеманнъ предложилъ объединить въ одинъ общій видъ—*Bac. amylobacter*. Выказывалось даже предположеніе, что всѣмъ вообще маслянокислымъ бактеріямъ присуще свойство фиксировать азотъ, но оно неодинаково выражено у различныхъ расъ этого вида.

Уже въ своихъ первыхъ изслѣдованіяхъ надъ анаэробными азотъ-фиксирующими бактеріями Виноградскій замѣтилъ въ нѣкоторыхъ разводкахъ образованіе поверхностной толстой пленки, состоящей изъ крупныхъ овальныхъ бактерій. Въ виду обильнаго роста этого вида на безазотистыхъ субстратахъ Виноградскій заподозрилъ въ немъ аэробнаго фиксатора азота, но оставилъ этотъ вопросъ безъ дальнѣйшей разработки. Лишь 8 лѣтъ спустя, въ 1901г., появилось изслѣдованіе извѣстнаго голландскаго бактериолога Бейеринка съ описаніемъ свойствъ изолированнаго имъ изъ земли Дельфта аэробнаго азотъ-фиксирующаго вида *Azotobacter chroococcum*, какъ оказалось впоследствии, столь же распространеннаго въ природѣ, какъ и *Clostridium Pasteurianum*. Азотъ-фиксирующая способность этого вида, въ которомъ нетрудно было узнать форму, наблюдавшуюся Виноградскимъ, не только не ниже, но скорѣе даже выше, чѣмъ у клостридія.

Изслѣдованія Виноградскаго и Бейеринка, въ виду ихъ огромнаго практическаго значенія, привлекли къ себѣ всеобщее вниманіе. Стали искать еще другихъ фиксаторовъ азота, однако, несмотря на положительный исходъ нѣкоторыхъ попытокъ, не удалось найти видовъ, у которыхъ бы въ такой же мѣрѣ была выражена азотъ-усвояющая способность, какъ у двухъ вышеописанныхъ видовъ.

Были найдены условно-анаэробные фиксаторы азота, какъ нѣкоторые виды изъ рода *Gramlobacter*, *Bac. asterosporus* и др. При этомъ обнаружился весьма любопытный фактъ. Оказалось, что связываніе азота происходитъ, хотя и въ очень ограниченныхъ размѣрахъ, подъ влияніемъ цѣлага ряда банальныхъ микробовъ. Не если каждый изъ нихъ выполняетъ очень скромную роль, то совокупная химическая работа всѣхъ представителей даннаго вида можетъ выразиться весьма почтенной цифрой, принимая во вниманіе необычайное распространеніе этихъ видовъ.

На фонѣ этихъ фактовъ слагается впечатлѣніе, что функція связыванія азота широко разлита въ мірѣ микробовъ, которымъ принадлежитъ въ этомъ отношеніи вполне опредѣленная космическая роль. Это они пополняютъ потери въ азотѣ, испытываемыя почвеннымъ слоемъ подъ влияніемъ культуры на немъ, и поддерживаютъ питательныя свойства лѣсныхъ и луговыхъ земель, неизмѣнно дающихъ урожай безъ всякаго удобренія. Безъ участія этихъ дѣятельныхъ силъ природы нарушилось бы извѣчно-существующее равновѣсіе въ кругообмѣнѣ азота въ природѣ, и производительныя силы почвеннаго слоя стали бы быстро оскудѣвать. А это неизбежно повлекло бы за собой немѣрное вздорожаніе предметовъ первой необходимости и вызвало бы глубокую социальную катастрофу съ неисчислимыми послѣдствіями.

Благодѣтельная роль азотъ-усвояющихъ микробовъ въ природѣ не могла не обратить на себя вниманіе сельскихъ хозяевъ, для которыхъ вопросъ объ азотѣ—одинъ изъ наиболѣе жгучихъ. Мы знаемъ хорошо, что они не останавливаются ни передъ какими жертвами для поддержанія азотнаго баланса на своихъ поляхъ. Вопросъ стоитъ особенно остро въ тѣхъ случаяхъ, когда приходится вести интенсивное хозяйство на скудныхъ почвахъ и вводить въ нихъ большія количества дорого стоящихъ искусственныхъ удобреній. Естественно возникла мысль объ использованіи даровыхъ силъ природы путемъ внесенія въ почву бактеріальныхъ земледобрительныхъ препаратовъ, обогащающихъ почвенный слой азотомъ.

Однако первыя попытки въ этомъ направленіи окончились полнѣйшей неудачей. Въ 1896 г. химическій заводъ въ Гехстѣ изготовилъ, по указаніямъ Ноббе и Гильтнера, нѣсколько такихъ препаратовъ подъ общимъ названіемъ „Нитрагинъ“, содержавшихъ клубеньковыхъ бактерій для разныхъ бобовыхъ. Но практическое примѣненіе ихъ

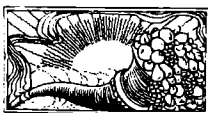
¹⁾ Идущаго съ поглощеніемъ тепла.

лишь въ немногихъ случаяхъ дало положительный результатъ, въ остальныхъ же осталось безъ всякаго вліянія на урожай бобовыхъ. Спросъ на эти препараты вскорѣ, поэтому, прекратился, и фабрика приостановила его изготовленіе. Но идея бактеріальныхъ удобреній вскорѣ возродилась въ новой формѣ. Неудачу первыхъ опытовъ объясняли тѣмъ, что бактерии, попадая въ почву въ новую для нихъ обстановку и въ очень тяжелыя условія жизни, не могутъ акклиматизироваться въ этихъ новыхъ условіяхъ и массами погибаютъ, не успѣвъ размножиться. Поэтому, съ цѣлью обезпечить бактеріямъ питаніе на первыхъ порахъ жизни въ почвѣ, къ бактеріальнымъ препаратамъ стали прибавлять питательныя вещества — пептонъ, сахаръ, молоко. Это отразилось повышеніемъ процента удачъ отъ примѣненія нитрагина. Въ настоящее время нитрагинъ готовится въ двухъ видоизмѣненіяхъ: 1) въ видѣ жидкой культуры клубеньковыхъ бактерий и 2) — смѣси съ землей. Кромѣ нитрагина, имѣется въ продажѣ также рядъ другихъ препаратовъ клубеньковыхъ бактерий подъ разными наименованіями, но идея ихъ приготовленія и употребленія одна и та же. Не всѣ они одинаково дѣйствительны и далеко не во всѣхъ случаяхъ получаютъ положительные результаты при ихъ примѣненіи. Дѣло находится въ періодѣ развитія, и есть полное основаніе надѣяться, что со временемъ эта идея воплотится въ болѣе современную форму, оказавъ существенную помощь практическому земледѣлію.

Во всякомъ случаѣ современное сельское хозяйство не можетъ обойтись однѣми естественными силами почвы, недостаточно компенсирующими тѣ траты азота, которыя испытываетъ почвенный слой подъ вліяніемъ

культуры на немъ злаковъ. Интенсивная форма хозяйства неизбѣжно связана съ внесеніемъ въ почву удобреній извнѣ¹⁾. До послѣдняго времени среди нихъ на первомъ мѣстѣ должна быть поставлена чилійская селитра, которая ввозится въ Европу ежегодно на сотни миллионѣвъ рублей. Спросъ на нее не только не падаетъ, а, напротивъ, изъ года въ годъ возрастаетъ, такъ какъ, въ связи съ увеличеніемъ населенія, къ землѣ предъявляются все большія и большія требованія. А между тѣмъ залежи чилійской селитры близки къ истощенію — онѣ будутъ выработаны, по приблизительнымъ расчетамъ, лѣтъ черезъ 30. Надо найти какой-нибудь выходъ изъ создавашагося положенія, угрожающаго серьезной катастрофой въ ближайшемъ будущемъ.

Выходъ этотъ предстоитъ найти химической технологіи въ ея дальнѣйшемъ развитіи. Въ какомъ направленіи будетъ окончательно рѣшена проблема добыванія селитры, едва ли можно предсказать заранѣе. Быстрый ростъ науки и техники неожиданно открываетъ такія перспективы и такіе ресурсы, которые позволяютъ заново реформировать цѣлыя отдѣлы промышленности. Быть можетъ, и здѣсь будутъ найдены болѣе экономные способы добыванія селитры, которые удовлетворительно разрѣшатъ вѣковую проблему. А быть можетъ и то, что микробиологія въ своемъ дальнѣйшемъ развитіи укажетъ намъ на новые источники азотъ-усвояющихъ силъ въ природѣ и дастъ въ руки удобный методъ для обращенія ихъ на благо человѣка. Какъ бы ни была трудна проблема, какой бы неразрѣшимой она намъ ни представлялась, не слѣдуетъ отчаиваться въ конечномъ успѣхѣ, ибо пути и источники науки неизсякаемы, а ея достиженія ничѣмъ не ограничены.



¹⁾ Объ этомъ см. статью А. Э. Мозера: „Балансъ связаннаго азота въ природѣ и источники его пополненія“, „Природа“—Іюль-Августъ.

Мыслящія лошади.

Н. К. Кольцова.

Около года тому назадъ я получилъ только что вышедшую книгу Карла Краля „Denkende Tiere“ („мыслящія животныя“). Я развернулъ ее, прочелъ нѣсколько страницъ. Авторъ рассказывалъ о своихъ удивительныхъ лошадахъ, которыя читали и писали— и притомъ на нѣсколькихъ языкахъ,—считали и, не ограничиваясь четырьмя простыми дѣйствіями, рѣшали болѣе сложныя задачи, извлекали корни и возводили въ степень многозначныя числа. Все это было такъ необычно и такъ расходилось съ общераспространеннымъ взглядомъ на психику животныхъ, что я отложилъ книгу въ сторону и рѣшилъ не тратить на нее времени. И раньше много разъ создавались легенды объ умныхъ лошадахъ и собакахъ, но при ближайшемъ изученіи компетентные ученые приходили къ заключенію, что въ этихъ случаяхъ дѣло объяснялось болѣе или менѣе тонкой дрессировкой, сознательной или бессознательной, со стороны дрессировщика.

За годъ, протекшій со времени появленія книги Краля, выяснилось, однако, что еще никогда ни одна исторія „умнаго животнаго“ не достигала такой популярности, какъ въ данномъ случаѣ. Сначала думающими лошадьми Краля занялись газеты и литературныя, а въ особенности юмористическіе журналы, а затѣмъ и болѣе крупныя научныя журналы. Въ маѣ прошлаго года вопросу объ этихъ лошадахъ было посвящено особое засѣданіе на сѣздѣ нѣмецкихъ зоологовъ, а весной настоящаго года этотъ вопросъ дебатировался на международномъ зоологическомъ конгрессѣ въ Монако. Голоса раздѣлились, и въ споры вносится много страстности. Наиболѣе крупныя ученые торопятся высказать свое мнѣніе относительно умственныхъ способностей эльберфельдскихъ лошадей Краля и относительно значенія его книги. Большинство отзывовъ оказывается въ пользу Краля, и не мало попадаетъ среди нихъ восторженныхъ заявленій; интересно привести нѣкоторыя изъ нихъ.

Вильгельмъ Оствальдъ, одинъ изъ основателей такой точной науки, какъ физическая химія, по книгамъ котораго учились поколѣнія химиковъ и имя котораго пользуется широкой популярностью не въ однихъ ученыхъ кругахъ, выражается совершенно опредѣленно: „Работа Краля есть книга, которая въ будущемъ будетъ, вѣроятно, счи-

таться въ той же степени началомъ новой главы въ ученіи о положеніи человѣка въ природѣ, какъ въ свое время книга Дарвина (Zeitschrift für monistisches Denken, 1912).

Не менѣе извѣстный русскому читателю Эрнстъ Геккель въ письмѣ къ К. Кралю 10. III. 12 пишетъ: „Ваши тщательныя и критическія изслѣдованія доказываютъ вѣдн сомнѣнія способность животныхъ къ самостоятельному мышленію, въ которой я впрочемъ никогда и не сомнѣвался“. Проф. Эрнстъ Циглеръ, бывший долгое время сотрудникомъ Геккеля въ Іенѣ и считающійся специалистомъ въ зоопсихологіи¹⁾, даетъ также не двусмысленный отзывъ: „Работы Краля для зоопсихологіи важнѣе, чѣмъ что бы то ни было, появившееся до сихъ поръ въ этой области“ (Verhandlungen d. deutschen Zool. Versammlung, 1912).

Отзывъ проф. Лудвига Эдингера, завѣдующаго франкфуртскимъ неврологическимъ институтомъ, специалиста по анатоміи и физиологіи головного мозга, „лучшаго знатока лошадинаго мозга“ (по выраженію Клапареда изъ Frankfurter Zeitung отъ 23. III, 1912) еще болѣе восторженный: „Мы стоимъ здѣсь передъ чѣмъ-то великимъ, и нѣтъ болѣе важной проблемы въ зоопсихологіи, какъ найти объясненіе тому, что наблюдается у эльберфельдскихъ лошадей“. Проф. Буттель-Реепенъ, извѣстный зоологъ и зоопсихологъ, большой знатокъ жизни пчелъ, которую онъ изслѣдовалъ именно съ психологической точки зрѣнія, увлеченъ изслѣдованіями Краля: „Зоопсихологія,—пишетъ онъ,—получила во всякомъ случаѣ мощный толчокъ впередъ благодаря многолѣтнимъ самоотверженнымъ стремленіямъ Краля внести свѣтъ въ эту темную спорную область“ (Naturwissensch. Wochenschrift 1913. № 17, April и въ отд. изданіи: Meine Erfahrungen mit den „denkenden“ Pferden. Iena, 1913, bei G. Fischer).

П. Саразинъ, выпустившій вмѣстѣ съ братомъ рядъ томовъ весьма тщательныхъ изслѣдованій по эмбриологіи животныхъ Цейлона, а также обширный трудъ по антропологіи первобытнаго цейлонскаго племени ведда, явился также горячимъ сторонникомъ Краля и описаніе своего визита къ эльберфельдскимъ лошадамъ начинается словами:

1) См. H. E. Ziegler: Der Begriff des Instinktes einst und jetzt, Jena, 1910.

„я стоялъ у колыбели всемірной славы...“ (Zoologischer Anzeiger 1912, сентябрь). Это совсѣмъ не иронія!

Проф. биологіи вѣнскаго университета Камилло Шнейдеръ, опубликовавшій недавно интересный трудъ по зоопсихологіи (Tierpsychologisches Prakticum, 1912, изд. Veit), виталистъ по своему научному направленію, даетъ книгѣ Краля такую оцѣнку ¹⁾: „Открытію Краля я приписываю величайшее значеніе и предвижу отъ него неисчислимые послѣдствія для науки объ органической природѣ... Когда-нибудь работу Краля приравняютъ съ полнымъ правомъ къ работѣ Дарвина, въ особенности въ томъ смыслѣ, что она побуждаетъ къ новымъ изслѣдованіямъ“.

Проф. Эдуардъ Клапаредъ, извѣстный психологъ, посвящаетъ королевскимъ лошадямъ, которыхъ онъ изслѣдовалъ лично, большую сочувственную статью въ Archives de Psychologie (XII, 47) и начинается эту статью словами: „Опубликованіе книги Краля „Мыслящія животныя“ является несомнѣнно самымъ сенсационнымъ событіемъ, которое когда-либо имѣло мѣсто въ исторіи зоопсихологической науки и даже въ исторіи психологіи вообще“.

Наконецъ, среди сочувственныхъ отзывовъ послѣдняго времени вотъ цитата изъ статьи проф. Плате, преемника Геккеля по іенскому университету, одного изъ лучшихъ современныхъ знатоковъ эволюціоннаго вопроса: „Краль заслуживаетъ нашей искренней благодарности и самой теплой признательности. Онъ не только обогатилъ зоологію и зоопсихологію важными фактами, но и доставилъ намъ камни для основанія свободнаго научнаго міросозерцанія“ (Naturwissenschaftliche Rundschau 1912, апрѣль, № 17).

Были, конечно, и отрицательные отзывы. Такъ, проф. Декслеръ, директоръ ветеринарнаго института въ Прагѣ, позволилъ себѣ назвать книгу Краля „позорнымъ пятномъ нѣмецкой литературы“; по его словамъ, „книга Краля рождена въ атмосферѣ обмана и является высшимъ проявленіемъ глупости“.

Собранные выше отзывы, большинство которыхъ принадлежитъ виднымъ ученымъ, ясно показываютъ, что мое первоначальное отношеніе къ книгѣ Краля было неправильнымъ. Книгу, которая такъ всколыхнула ученый міръ, нельзя отложить въ сторону безъ вниманія. И хотя вопросы, затронутые этой книгой, еще не могутъ считаться разрѣшенными и даже не выяснена самая по-

становка ихъ, все же свѣдѣнія о книгѣ Краля и объ его эльберфельдскихъ ученыхъ лошадяхъ проникли въ самые широкіе круги русской читающей публики и притомъ нерѣдко въ сильно искаженномъ видѣ.

Зоопсихологія является во многихъ отношеніяхъ удивительной наукой. Въ ея исторіи поражаетъ рѣзкое шатаніе научной мысли. Здѣсь особенно умѣстна эмблема маятника, качающагося между двумя магнитами. Рѣшеніе ея главнаго вопроса—о душѣ чело-вѣка и животныхъ—не допускаетъ условности: или здѣсь только количественная разница, или разница коренная. И вотъ ученые перескакиваютъ отъ одного рѣшенія къ другому. Дикарь врядъ ли склоненъ проводить здѣсь коренное различіе; для дикаря все одухотворено: и солнце, и море, и ручей, и камень, и дерево,—всюду дикарь видитъ живыя существа, которыхъ слѣдятъ за нимъ, вредятъ или покровительствуютъ ему, могутъ по своей волѣ измѣнять ходъ вещей. И во всякомъ случаѣ одухотворена въ глазахъ дикаря его собака, его лошадь. Спросите любого обывателя, не задумывавшагося надъ научной постановкой вопроса: думаетъ ли собака, понимаетъ ли она хозяина, умѣетъ ли хитрить для того, чтобы добиться опредѣленной цѣли? Отвѣтъ, навѣрно, получится утвердительный. Правда, это не помѣшаетъ на дальнѣйшій вопросъ: „есть ли у собаки душа?—отвѣтитъ: „души нѣтъ, а есть паръ“. Первый изъ этихъ двухъ отвѣтовъ диктуется традиціей, ведущей свое начало со временъ первобытной культуры. Второй отвѣтъ навязанъ обученіемъ, религіей. Въ науку утвержденіе, что душа имѣется только у чело-вѣка, введено Аристотелемъ и прочно удержалось въ продолженіе ряда вѣ-ковъ. Декартъ возвелъ его въ стройную теорію: по его опредѣленію, только у чело-вѣка имѣется разумъ, сознаніе цѣли, выборъ; у животныхъ же—слѣпой, унаслѣдованный машинообразный инстинктъ. Такое воззрѣніе было, конечно, очень подходящимъ и для зоологовъ въ то время, когда господствовало представленіе о неизмѣняемости видовъ. Въ первой половинѣ 19-го вѣка среди большинства зоологовъ прочно установилось представленіе о томъ, что чело-вѣкъ сотворенъ такимъ, какъ теперь, и совершенно независимо отъ сотворенныхъ однажды животныхъ. Конечно, естественнымъ было думать, что и разумъ, который мы знаемъ у чело-вѣка, отсутствуетъ совершенно у животныхъ.

Но вотъ возникаетъ ученіе Дарвина и въ короткое время овладѣваетъ всѣмъ науч-

¹⁾ Biologisches Centralblatt 1913, № 3, März.

нымъ мышленіемъ. Одно изъ главныхъ положеній этой теоріи заключається въ томъ, что коренная разница въ строеніи человѣка и животныхъ отвергается. Согласно теоріи эволюціи, переходъ отъ животныхъ къ человѣку былъ постепеннымъ. А разъ нѣтъ рѣзкой разницы въ строеніи, значитъ и психическія свойства человѣка должны были развиваться постепенно. Зачатки человѣческаго разума мы должны находить и у животныхъ. Это вполне ясно для Дарвина, и онъ во многихъ работахъ своихъ говоритъ о разумности животныхъ, рѣзко отвергая точку зрѣнія философіи Декарта.

Вслѣдъ за Дарвиномъ его послѣдователи, какъ Бюхнеръ, Романсъ, посвящаютъ книги вопросу объ „Умѣ животныхъ“. Въ этотъ періодъ, въ отличіе отъ предшествовавшего, представляется такой очевидной наличностью ума у животныхъ, что зоологи утрачиваютъ порою необходимое качество научныхъ изслѣдователей—критическое отношеніе къ фантазіи. вмѣсто того, чтобы самимъ наблюдать и экспериментировать, начинаютъ довольствоваться непровѣренными разсказами различныхъ лицъ, иногда даже изъ вторыхъ рукъ. Въ результатъ вмѣсто точнаго фактическаго матеріала получаемъ собраніе анекдотовъ о необыкновенныхъ дарованіяхъ какого-нибудь пуделя, любимой кошки, пѣтуха. Въ первыхъ изданіяхъ знаменитаго труда Брема „Жизнь животныхъ“ это увлеченіе анекдотами доходитъ до апогея. Не требуется большой учености, чтобы убѣдиться, что собраніе подобныхъ анекдотовъ противно духу научныхъ изслѣдованій.

Вполнѣ естественно, что возникаетъ реакція, стремленіе очистить зоологію отъ анекдотовъ, и эта реакція приводитъ къ тому результату, что ученые опять начинаютъ отвергать существованіе разумности у животныхъ. Назадъ, къ Декарту!—стало лозунгомъ послѣдняго времени въ зоопсихологіи. Однимъ изъ самыхъ видныхъ зоопсихологовъ настоящаго времени является католическій патеръ Эрихъ Васманъ, который отвергаетъ эволюцію и признаетъ коренную разницу между животными и человѣкомъ, такъ какъ только у послѣдняго есть разумъ, соединенный съ сознаниемъ цѣли своихъ поступковъ. Но ту же самую точку зрѣнія на психику человѣка и животныхъ раздѣляютъ въ настоящее время и многіе эволюціонисты, какъ, напр., нашъ извѣстный зоопсихологъ В. А. Вагнеръ. По возрѣнію послѣдняго, человѣкъ постепенно произошелъ отъ обезьяноподобныхъ предковъ, но высшее развитіе умственныхъ способностей—сознаніе цѣли

поступковъ—является отличительнымъ признакомъ человѣка; у позвоночныхъ животныхъ высшимъ проявленіемъ психики оказывается способность къ ассоціаціи по смежности, а у безпозвоночныхъ нѣтъ обычно и этой способности.

Итакъ, въ началѣ двадцатаго вѣка научная мысль совершила рѣзкій поворотъ—отъ Дарвина назадъ почти къ Декарту. Но есть ли какія-нибудь основанія считать такой поворотъ окончательнымъ?

Попытки доказать существованіе высшей разумности у животныхъ, ихъ способность къ отвлеченному мышленію никогда не прекращались. То Джонъ Леббокъ пытается обучить своего пуделя Вана грамотѣ, умѣнью различать нѣсколько написанныхъ на ярлыкахъ словъ; то распространяется среди ученаго міра извѣстіе о говорящемъ и отвѣчающемъ на вопросы попугаѣ. Такія попытки, однако, встрѣчаются рѣзкимъ недоверіемъ, и зоопсихологи новой школы стремятся доказать, что во всѣхъ этихъ опытахъ мы видимъ сознательную или безсознательную дрессировку человѣкомъ животнаго, совершенно неспособнаго къ мышленію.

Въ циркахъ часто показываютъ „ученыхъ“ собакъ, лошадей и др. животныхъ, и всѣмъ представляется яснымъ, что поступки здѣсь только кажутся разумными, а на самомъ дѣлѣ вызываются опредѣленными значками, во-время подаваемыми дрессировщикомъ.

Наиболѣе нашумѣла въ Берлинѣ около 10 лѣтъ тому назадъ исторія знаменитаго русскаго рысака „Умнаго Ганса“, котораго его хозяинъ фонъ-Остенъ обучилъ „грамотѣ и счету“. Уже личность фонъ-Остена вызываетъ къ себѣ глубокий интересъ. Вильгельмъ фонъ-Остенъ (1838—1909) былъ сыномъ помѣщика, получилъ смѣшанное образованіе, въ молодости когда-то преподавалъ ариѣметику въ начальной школѣ, но съ тридцатилѣтняго возраста бросилъ правильныя занятія и, обладая нѣкоторымъ состояніемъ, купилъ домъ въ Берлинѣ и прожилъ почти до самой смерти въ этомъ домѣ въ двухъ скромныхъ комнатахъ четвертаго этажа безъ семьи, совсѣмъ одинокій, нелюдимый. Онъ любилъ лошадей и поставилъ задачей своей жизни изучить ихъ внутренній міръ и доказать, что онѣ обладаютъ умственными способностями. Достаточно взглянуть на его портретъ, чтобы убѣдиться, что это былъ искренній фанатикъ своей идеи. Ему, конечно, ничего не нужно было отъ людей: ни денегъ, ни славы. Но онъ хотѣлъ доказать міру истину той идеи, въ которую онъ вѣровалъ.

Первыя попытки фонъ-Остена научить лошадь понимать разговорный языкъ давали не совсѣмъ убѣдительные результаты. Однако,

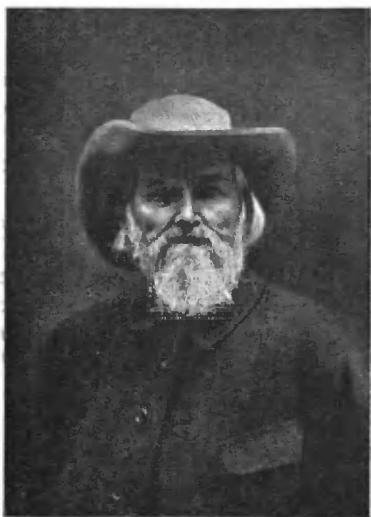


Рис. 1. Портретъ фонъ-Остена.

дѣло пошло впередъ гораздо быстрѣе, когда онъ приобрѣлъ въ Россіи орловскаго рысака, котораго назвалъ „вторымъ Гансомъ“. Этотъ рысакъ оказался особенно способнымъ и впоследствии заслужилъ прозвище „Умнаго Ганса“. Черезъ два года этотъ Умный Гансъ, уже понималъ нѣмецкій языкъ“ и могъ выполнять устные приказанія; научился отбивать ногой числа отъ 1 до 30 и производить въ этихъ предѣлахъ арифметическія дѣйствія; научился также, стуча ногою, обозначать буквы и изъ буквъ составлять слова, выстукивая такимъ образомъ словесные отвѣты на поставленные ему вопросы. Сначала объ этихъ „успѣхахъ“ ученой лошади не подозрѣвалъ никто, кромѣ случайныхъ свидѣтелей обученія—сосѣдей стараго чудака. Но ему хотѣлось познакомить болѣе широкіе круги со своею идеей, приобрести адептовъ. Человѣкъ не отъ міра сего, онъ не находитъ для этого лучшаго способа, какъ помѣстить объявленіе въ военной газетѣ о желаніи продать лошадь, которая „различаетъ десять цвѣтовъ, читаетъ и знаетъ четыре правила арифметики“. Печатающая такое объявленіе, фонъ-Остенъ вовсе не думалъ продать лошадь, но желалъ лишь обратить на нее вниманіе. Однако, объявленіе не подѣйствовало: его сочли за апрѣльскую шутку. Черезъ годъ фонъ-Остенъ снова печатаетъ объявленіе, на этотъ разъ только приглашаетъ всѣхъ желающихъ „бесплатно присутствовать при опытахъ, доказывающихъ

умственные способности лошади“. Пропаганда очень медленно, но все же подвигается впередъ. Первымъ изъ ученыхъ фонъ-Остена посѣщаетъ д-ръ А. Мольтъ, предсѣдатель психологическаго о-ва; онъ, однако, опредѣленно высказывается противъ фонъ-Остена и утверждаетъ, что „Умный Гансъ“ не образуетъ понятій, но реагируетъ на получаемые имъ безъ сомнѣнія значки, сигналы“. Болѣе доверчивымъ оказывается извѣстный въ Германіи знатокъ лошадей генераль Цобель, который печатаетъ въ газетахъ благоприятный отзывъ. Это привлекаетъ новыхъ посѣтителей. Любопытно посѣщеніе фонъ-Остена извѣстнымъ путешественникомъ по Африкѣ Шиллинсомъ; прочтя статью Цобеля, онъ страшно возмутился и рѣшилъ итти посмотреть Умнаго Ганса съ опредѣленною цѣлью обличить „безуміе или мошенничество“. Но уже первое знакомство обратило Савла въ Павла: Шиллинсу удалось въ отсутствіи фонъ-Остена получить отъ Умнаго Ганса правильные отвѣты на свои вопросы, и съ этого времени онъ сталъ ревностнымъ пропагандистомъ того „безумія или мошенничества“, котораго хотѣлъ обличать. Это обращеніе, этотъ скачокъ отъ одного воззрѣнія къ противоположному въ высшей степени характерны и много разъ повторялись въ дальной исторіи ученыхъ лошадей. Съ этого времени успѣхъ Умнаго Ганса обезпечен. На дворъ, гдѣ публично производятся опыты, стекается со дня на день все больше и больше любопытныхъ. Среди нихъ попадаются нерѣдко ученые, въ газетахъ все чаще и чаще появляются сообщенія объ ученой

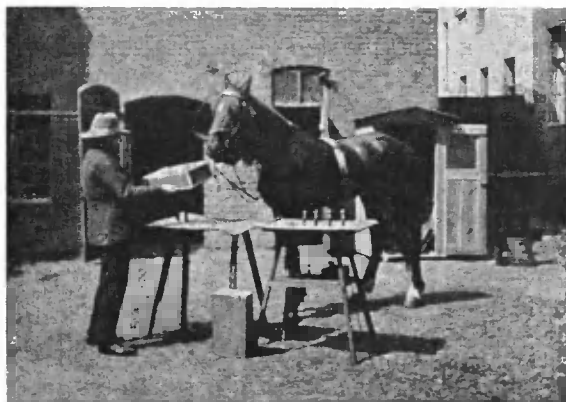


Рис. 2. Обученіе Умнаго Ганса: „четыре и два—шесть“.

лошади, то восторженные, то скептическія, то совсѣмъ отрицательныя, негодующія. Вокругъ Умнаго Ганса поднимается самый ожи-

вленный газетный шумъ, загорается полемика между двумя противными лагерями. Даже между городами: франкфуртская газета помѣщаетъ язвительную статью подъ заглавіемъ: „Берлинъ, и ты этому вѣришь?“ Исторія Умнаго Ганса представляется многимъ такой же сказкой, какъ мнѣ о морской змѣѣ, выплывающей каждый годъ лѣтомъ, когда газетамъ нечего писать. Но съ другой стороны становится извѣстнымъ, что фонъ-Остенъ съ негодованіемъ отвергъ предложеніе использовать матеріально способности своей лошади. Опыты начинаютъ посѣщать высокопоставленные лица, министры, адъютанты кайзера. Въ газетахъ пишутъ, что и самъ императоръ заинтересовался и пожелалъ присутствовать при опытахъ.

По предложенію фонъ-Остена, въ сентябрѣ 1904 года составляется ученая коммиссія, которая ставитъ своей задачей провѣрить, не пользуется ли фонъ-Остенъ при своихъ опытахъ какими-либо преднамѣренно скрытыми значками („трюками“) или не подаетъ ли онъ какихъ-либо сигналовъ безсознательно. На оба эти вопроса коммиссія въ опубликованномъ ею торжественномъ заявленіи отвѣчаетъ отрицательно. Подъ этимъ заявленіемъ 13 подписей; въ числѣ прочихъ подпись такого знатока дрессированныхъ животныхъ, какъ директоръ цирка Бушъ, а также подписи извѣстнаго физиолога проф. Нагеля и профессора психологіи академика Штумфа.

Появленіе этого торжественнаго приговора коммиссіи мало, однако, способствуетъ разъясненію вопроса. Споры вокругъ Умнаго Ганса не только не прекращаются, но разгораются съ новою силой. Противники отказываются вѣрить отзыву коммиссіи, считая его легкомысленнымъ, въ особенности потому, что составъ коммиссіи былъ подобранъ при участіи самаго фонъ-Остена. Наличность отзыва коммиссіи не мѣшаетъ президенту берлинскаго психологическаго общества, упомянутому выше д-ру А. Молю, въ публичномъ засѣданіи заявить, что онъ не допустить доклада объ Умномъ Гансѣ, такъ какъ общество „собирается для серьезной научной работы, а не изъ-за страсти къ сенсациямъ“. Впрочемъ, и сама сентябрьская коммиссія опредѣленно заявляетъ, что ограничила свою задачу выясненіемъ вопроса о „трюкахъ“ и „безсознательныхъ сигналахъ“; основной же вопросъ о природѣ психическихъ способностей Умнаго Ганса она отстранила.

Въ октябрѣ 1904 г. организуется новая научная коммиссія изъ 3 лицъ подъ пред-

сѣдательствомъ проф. Штумфа, подписавшаго отзывъ сентябрьской коммиссіи и при участіи д-ра фонъ-Хорнбостеля и студента (sand. phil. et med.) О. Фунгста. Этотъ послѣдній былъ наиболѣе активнымъ участникомъ коммиссіи, именно онъ подвергалъ испытанію лошадь, задумалъ и поставилъ цѣлый рядъ экспериментовъ. Убѣжденный въ началѣ испытанія, что имѣетъ дѣло съ мошенничествомъ, онъ затѣмъ перешелъ къ другой мысли и задался цѣлью доказать, что лошадь, отвѣчая стукомъ на вопросы, поступаетъ не по собственной логикѣ, а исключительно руководствуясь оптическими сигналами, которые ей подаетъ экспериментаторъ, во многихъ случаяхъ самъ того не желая и не замѣчая. Въ теченіе двухмѣсячной работы коммиссіи Фунгсту удалось убѣдить и другихъ членовъ въ справедливости своей точки зрѣнія. Въ декабрѣ за подписью проф. Штумфа было опубликовано окончательное заключеніе этой второй коммиссіи, стоящее въ рѣзкомъ противорѣчій съ заявленіемъ сентябрьской коммиссіи. Проф. Штумфъ удостовѣряетъ, что Умный Гансъ только тогда умѣетъ отвѣчать на вопросы, когда онъ видитъ спрашивающаго и притомъ лишь въ томъ случаѣ, если спрашивающей самъ знаетъ отвѣтъ: значитъ, лошади необходимы оптическіе сигналы, значитъ, лошадь сама не можетъ ни читать, ни считать. Нѣтъ необходимости, чтобы эти сигналы подавались сознательно: спрашивающей, ожидая опредѣленнаго отвѣта, невольно кивнетъ головой въ тотъ моментъ, когда лошадь должна прекратить стукъ ногой. Хотя, вообще говоря, для зрителя эти сигналы незамѣтны, но коммиссіи (въ частности Фунгсту) удалось обнаружить ихъ у фонъ-Остена. Честность послѣдняго ставится всѣ сомнѣнія, и коммиссія подчеркиваетъ его заслуги въ разработкѣ вопроса объ умственныхъ способностяхъ лошадей, которая привела, однако, къ неожиданному для фонъ-Остена результату. Коммиссія заключаетъ положительно, что лошади неспособны къ отвлеченному мышленію.

На этотъ разъ заявленіе коммиссіи производитъ глубокое, рѣшительное впечатлѣніе. Ему всѣ подчиняются. Газеты, которыя еще недавно пѣли дириамбы высокимъ умственнымъ способностямъ Умнаго Ганса, умолкаютъ. Такіе горячіе поклонники, какъ Шиллинсъ, который такъ искренне сразу всталъ на сторону фонъ-Остена, сконфуженно подчиняются заключенію коммиссіи и признаютъ свою прежнюю неправоту. Противники торжествуютъ: патеръ Э. Васманъ высмѣиваетъ

заблужденіе вульгарной психологіи, которое, къ счастью, оказалось кратковременнымъ. Самый ярый противникъ Умнаго Ганса д-ръ Моль не удовлетворяется, однако, заявленіемъ декабрьской комиссіи, удостовѣряющей честное отношеніе къ дѣлу со стороны фонъ-Остена; Моль попрежнему убѣжденъ въ томъ, что дрессировка Ганса была намѣренной. По его мнѣнію, если бы фонъ-Остенъ дѣйствительно безсознательно выдрессировалъ свою лошадь, то это было бы еще большей психологической загадкой, чѣмъ самый Умный Гансъ въ зенитѣ своей славы".

Въ теченіе ближайшихъ двухъ лѣтъ никто уже не вспоминаетъ болѣе ни объ Умномъ Гансѣ, ни о фонъ-Остенѣ. Въ 1907 году интересъ оживаетъ на короткое время. Выходитъ въ свѣтъ книга Фунгста подъ заглавіемъ: „Лошадь г. фонъ-Остена“¹⁾. Авторъ излагаетъ подробно ту работу, которая была имъ произведена въ октябрѣ — ноябрѣ 1904 года, когда онъ изслѣдовалъ Умнаго Ганса въ качествѣ члена научной комиссіи. Книга снабжена большимъ количествомъ рисунковъ, таблицъ, кривыхъ и имѣетъ видъ солиднаго научнаго изслѣдованія. Авторъ подкрѣпляетъ свою теорію „минимальныхъ оптическихъ сигналовъ“ точными данными. При помощи особаго аппарата онъ измѣряетъ форму и величину того движенія головою вверхъ, которое дѣлалъ сознательно или безсознательно вопрошавшій, когда желалъ, чтобы лошадь, выстукивая ногой, остановилась въ опредѣленный моментъ. У всѣхъ лицъ, которія были изслѣдованы Фунгстомъ, эти движенія были одинаковы, измѣнялись лишь ихъ размѣры: отъ 0,1 до 1,3 мм. Движенія головой, которыя Фунгсту удалось подмѣтить у фонъ-Остена, были минимальныя—не болѣе 0,2 мм! Замѣчательно, что лошадь подмѣчала эти движенія, хотя бы вопрошавшій при этомъ ходилъ или держался безпокойно. Сначала самъ Фунгстъ дѣлалъ эти движенія, самъ того не замѣчая. Когда же онъ подмѣтилъ ихъ, онъ воспользовался ими для того, чтобы дрессировать лошадь, и заставлялъ лошадь выстукивать любое число разъ безъ всякаго вопроса или получалъ заранѣе придуманные нелѣпые отвѣты на поставленные вопросы. При такой преднамѣренной дрессировкѣ онъ получилъ такую власть надъ Умнымъ Гансомъ, какой не имѣлъ даже фонъ-Остенъ, прибѣгавшій,

очевидно, къ этимъ значкамъ только безсознательно. Когда Фунгстъ самъ зналъ отвѣтъ на поставленный имъ вопросъ, то въ 100% всѣхъ случаевъ отвѣтъ былъ правильный; въ противномъ случаѣ не было ни одного правильного отвѣта. Точно такъ же ни въ одномъ случаѣ не было дано правильного отвѣта, если лошадь не видѣла вопрошавшаго.

Если легенда объ умственныхъ способностяхъ Умнаго Ганса еще нуждалась въ опроверженіи, то, казалось, книга Фунгста со всею ея ученой логикой окончательно разбила эту легенду. Вплоть до появленія въ свѣтъ книги Краля никто уже болѣе не пытался высказаться за эту легенду. И когда Краль, предпринявшій повторныя изслѣдованія надъ Умнымъ Гансомъ и другими лошадьми для провѣрки теоріи Фунгста, обратилъ письменю къ разнымъ лицамъ, раньше интересовавшимся этимъ вопросомъ, то онъ не получилъ ни одного отвѣта.

Надо сказать нѣсколько словъ о судьбѣ фонъ-Остена.

Онъ не повѣрилъ заключенію декабрьской комиссіи и теоріи Фунгста. Онъ упорно стоялъ на своемъ прежнемъ мнѣніи. Недовѣрчивое отношеніе со стороны окружающихъ и прямая нападки, даже обвиненія въ мошенничествѣ, невозможность убѣдить другихъ въ томъ, во что онъ вѣрилъ, глубоко огорчили старика. И раньше онъ былъ нелюдимымъ, а теперь озлобился противъ всѣхъ, особенно противъ своей родины. „Я считаю невозможнымъ,—жаловался онъ Кралю:—чтобы что-либо подобное могло случиться въ какой-либо иной странѣ, кромѣ Германіи!“ Ф.-Остенъ покинулъ Берлинъ, собирался даже уѣхать вовсе изъ Германіи.

Въ особенности же разобидѣлся онъ на своего Умнаго Ганса. Онъ былъ убѣжденъ, что лошадь не обнаружила передъ декабрьской комиссіей всѣхъ своихъ способностей только потому, что заупрямилась. Было время, когда учитель возненавидѣлъ своего ученика, проклиналъ его въ своихъ письмахъ...

Фонъ-Остенъ умеръ въ 1909 г. на семьдесятъ первомъ году отъ рожденія. Газеты едва упомянули о его смерти.

Карлъ Краль, богатый эльберфельдскій ювелиръ, заинтересовался Умнымъ Гансомъ еще при жизни фонъ-Остена, а послѣ смерти послѣдняго перевелъ Ганса къ себѣ.

¹⁾ Oskar Pfungst. Das Pferd des Herrn von Osten (Der kluge Hans). Ein Beitrag zur experimentellen Tier und Menschen-Psychologie. Mit einer Einleitung von Prof. Dr. C. Stumpf. Leipzig. Verlag von Barth, 1907.

въ Эльберфельдъ. Въ началѣ этой новой серии опытовъ, по заявленію Краля, пришлось много бороться съ тѣмъ обстоятель-



Рис. 3. Гансъ въ шорѣ.

ствомъ, „что Фунгстъ выдрессировалъ Умнаго Ганса на оптическіе сигналы и тѣмъ на долгое время испортилъ“. Позднѣе Краль приобрѣлъ двухъ жеребцовъ арабской крови Магомета и Царифа, а за послѣднее время еще нѣсколько лошадей и между прочимъ слѣпую Берто. Описывая опыты Краля, я пока буду воздерживаться отъ какой бы то ни было критики и буду излагать ихъ словами самого Краля или другихъ экспериментаторовъ, которые видѣли эти опыты и въ своихъ описаніяхъ стоятъ на точкѣ зрѣнія Краля.

Чтобы послѣ приговора декабрьской комиссіи 1904 года опыты надъ умомъ лошадей получили какой-нибудь смыслъ, необходимо было прежде всего обезпечить себя

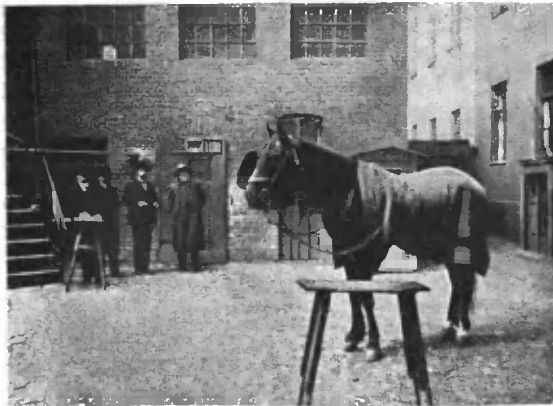


Рис. 4. Испытаніе Умнаго Ганса.

отъ возраженій, сдѣланныхъ Фунгстомъ, устранить возможность оптическихъ сигналовъ — сознательныхъ и безсознательныхъ.

И Кралю кажется, что онъ достигаетъ этой цѣли, надѣвая на голову испытуемыхъ лошадей особую шору, которая должна совершенно закрывать отъ лошади стоящаго съ боку экспериментатора, не мѣшая, однако, лошади смотрѣть на доску передъ собой. „Привыкнувъ къ этой шорѣ, лошадь отвѣчаетъ на вопросы такъ же, какъ и безъ шоры. Опыты ночью удаются даже лучше, чѣмъ при дневномъ освѣщеніи, такъ какъ не развлекаетъ дневной уличный шумъ“.

Далѣе теорія Фунгста разработана главнымъ образомъ для объясненія такихъ отвѣтовъ лошади, которые она выстукиваетъ ногою; здѣсь дѣйствительно достаточно элементарной дрессировки, чтобы условнымъ сигналомъ остановить лошадь. Краль подчеркиваетъ, что лошадь научается выполнять цѣлый рядъ дѣйствій по словесному приказанію. Съ шорой на глазу Гансъ вы-



Рис. 5.

полняетъ слѣдующіе приказы: „Поверни голову налѣво... направо... вверхъ... внизъ! Отступи на одинъ шагъ задомъ направо! Сдѣлай шагъ впередъ! Подними правую ногу, повернись вокругъ... въ обратную сторону! Прыгни! Покажи, что дѣлаютъ лошади въ циркѣ Буша (=стань на дыбы!). Подойди! Ступай прочь! Закрой дверь, подними палку! Иди прямо на того-то! Стань на свое мѣсто! Дотронься до доски! Стой! Наклонись! Поздоровайся, раскланяйся! Заржи! Поцѣлуйся! Держи голову высоко! Прогони этого человѣка! Сдунь бумажку! Стань параллельно скамьѣ! подь прямымъ угломъ къ скамьѣ!“ Кромѣ того, Гансъ научился отвѣчать на вопросы не только выстукиваньемъ, но и касаясь соответственнаго предмета. Рис. 5 показываетъ, какъ Гансъ выполняетъ приказъ коснуться цифры нуля; на рис. 6. Гансъ подходитъ къ доскѣ, на которой на-

писано „Фунгстъ“. Когда Гансу приказываютъ: „подними ту ногу, которую поднялъ этотъ господинъ!“ онъ выполняетъ приказъ, при чемъ ориентируетъ каждый разъ правильно, какъ бы ни стоялъ передъ нимъ этотъ господинъ—лицомъ или спиной.

Вмѣсто того, чтобы выстукивать словесные отвѣты по условному шифру, Краль попробовалъ особую таблицу, на которой буквы были изображены въ кружкахъ.

Гансъ долженъ былъ прикоснуться губами къ соответствующему кружку. Лошадь сразу поняла, что отъ нея требовалось и сначала легко находила требуемая буквы. (рис. 7). Но эта система не привилась, потому что „лошади вообще не любятъ касаться губами постороннихъ предметовъ“

Полагая, что вышеуказанныя уловки и въ особенности примѣненіе шоръ обезпечиваютъ



Рис. 6.

отъ возраженій Фунгста, Краль приступилъ къ „обученію своихъ новыхъ лошадей математикъ“.

Краль рассказываетъ, что онъ началъ свои уроки съ еще необучавшимися лошадьми Магометомъ и Царифомъ точно такъ же, какъ начинаютъ обученіе ариметикъ дѣтей въ школѣ. Въ первый урокъ 2 ноября 1908 года онъ научилъ ихъ числамъ 1 и 2, при чемъ показалъ, какъ лошадь должна стучать одинъ и два раза правой передней ногой при наименованіи соответствующихъ цифръ. Въ ближайшіе дни постепенно присоединились остальные цифры перваго десятка и нуль, для обозначенія котораго лошадь должна была повернуть голову слѣва направо. Затѣмъ были показаны цифры, написанныя на доскѣ, и лошадь ихъ выстукивала. Для иллюстраціи употреблялись особые счеты (рис. 8).

Вотъ какъ идетъ урокъ 14 ноября съ Магометомъ.

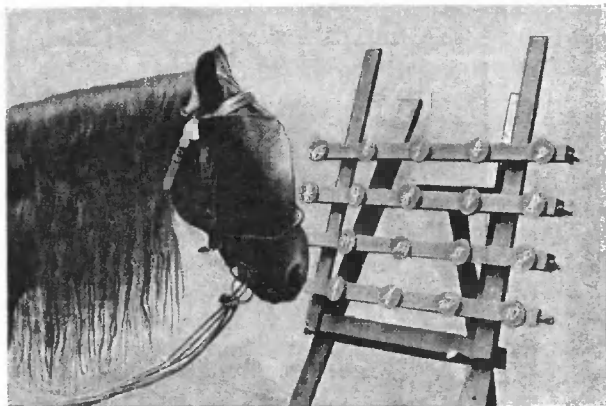


Рис. 7.

Сочти четыре! М. выстукиваетъ четыре раза (правильно четыре: п. 4).

Цифра 5 (въ первый разъ) пишется на доскѣ, откладывается на счетахъ и нѣсколько разъ называется.

- Сочти пять! п. 5
- Сочти три! п. 3
- Сочти пять! п. 5 и т. д.
- Такъ же, какъ 5, показываются новыя цифры п. 6
- Сочти шесть! п. 6

Начинается обученіе сложенію. Краль пишетъ на доскѣ цифры, соединяя ихъ знакомъ + и отлагаетъ костяшки на счетахъ.

1 + 3
●+●●● Если я прибавлю одинъ къ тремъ, сколько получится? п. 4

1 + 4
●+●●●● Если прибавить одинъ къ четыремъ, сколько получится? п. 5 и т. д.

1 + 6
●+●●●●●● Одинъ и шесть, сколько получится? п. 7

Такъ какъ цифра семь еще не показывалась, она пишется на доскѣ, откладывается

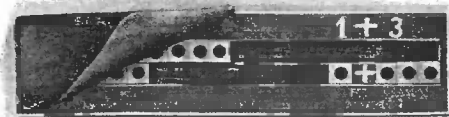
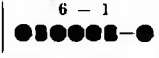
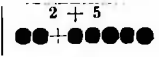


Рис. 8.

на счетахъ, нѣсколько разъ подъ рядъ называется.

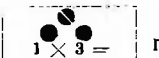
6 - 1
 Шесть без одного? Посмотрим, здѣсь (на счетахъ) шесть разъ, два, три, четыре, пять, шесть. Если отнять одинъ (одна изъ костяшекъ на счетахъ откладывается въ сторону), сколько остается? п. 5.


Рядъ задачъ на сложение и вычитаніе (со счетами) рѣшается сразу правильно. Иногда же сначала получается неправильный отвѣтъ (н.).

2 + 5
 Сколько два да (: н. 6) : п 7 пять?

Послѣ ряда такихъ задачъ идутъ болѣе сложныя: $2+1+2=$ п. 5; $2+1+7=$ 10. Цифра десять получается впервые; она называется, и Краль показываетъ, какъ надо ее выступать: только одинъ разъ лѣвой ногой.

Сколько точекъ? п. 3.

Да, единожды три--три.: н. 6:
 1 x 3 = п. 3. Трижды три? н. 3.

(Не производить ли Магометъ вычисленіе въ умѣ? спрашиваетъ Краль).
 3 x 3 =

Къ концу урока, который продолжается 1 часъ 20 мин., Магометъ умѣетъ рѣшить уже слѣдующую задачу:

2 x 2 + 3 Дважды два (пауза) да три? п. 7.

Магометъ все время работаетъ съ охотой и чрезвычайно внимательно.

Въ ближайшіе два—три дня Магометъ „капризничаетъ“, отказывается считать, потомъ опять начинаетъ съ прежней охотой. Считаетъ до сотни, причемъ сначала отбиваетъ единицы правой ногой, потомъ десятки—лѣвой. Краль увѣряетъ, что послѣ приказа выступать 30 М. самъ догадывается сначала махнуть головой, отмѣчая 0 на мѣстѣ единицъ, и потомъ уже стучитъ 3 раза лѣвой ногой. Сотни отбиваются опять правой ногой, тысячи лѣвой и т. д. Для того, чтобы обучить таблицѣ умноженія, Краль употребляетъ особые доски (рис. 9).

5 марта М. правильно рѣшаетъ задачу 21268 : 3—выстукиваетъ лѣвой ногой 7, махаетъ головой для обозначенія нуля, выстукиваетъ лѣвой ногой 8, правой 9 и останавливается; на вопросъ: „остатокъ?“—стучитъ правой ногой одинъ разъ.

8—15 марта М. „научается“ возводить въ степень. 11 мая М. „постигаетъ“ извлеченіе корней: утромъ Краль знакомитъ лошадь съ значкомъ $\sqrt{\quad}$, а къ вечеру М. уже рѣшаетъ $\sqrt{36}$; $\sqrt{49}$; но задачи $\sqrt{81}$ и $\sqrt{64}$ не можемъ рѣшить.

19 января 1910 г. М. извлекаетъ корень третьей степени. 9 апрѣля рѣшаетъ задачу $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4}$: сначала на вопросъ Краля указываетъ общій знаменатель (о которомъ говорилось ранѣе), потомъ числитель, потомъ переводитъ $\frac{13}{12}$ въ $1\frac{1}{12}$.

Часто Магометъ ошибается и затѣмъ, когда Краль указываетъ ошибку, исправляетъ ее, а иногда даже исправляетъ по собственному почину.

Одной изъ частыхъ ошибокъ является перестановка цифръ: напримѣръ, вмѣсто 57—75. Краль думаетъ, что причина здѣсь въ особенностяхъ нѣмецкаго языка, гдѣ произносится drei und zwanzig, а пишется сначала zwanzig а потомъ drei. Чтобы устранить это неудобство, Краль примѣняетъ французскій языкъ и добивается того, что черезъ нѣкоторое время лошадь его понимаетъ.

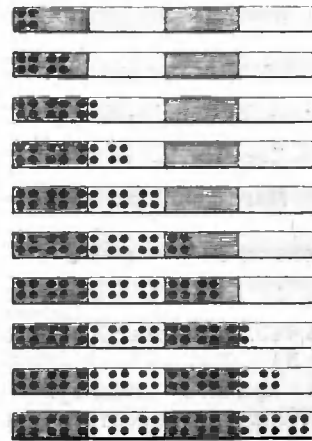


Рис. 9.

Краль увѣряетъ даже, что нѣкоторыя ошибки М. дѣлаетъ изъ упрямства. Такое „упрямство“ нашло на лошадь 13 октября 1910 г.

Краль спрашиваетъ: „Сочти четыре!“ Магометъ: 5, 5, 5, 5—четыре раза выстукиваетъ по пяти.

Краль: „Сложи два да три!“ М.: 6, 6, 6, 7, 6, 6, 6, 6, 4.

К: „Сочти пять!“ М.: 4, 6, 4, 6, 4, 6.

К: $1+3=?$ М.: 3, 5, 3, 5, 5, 3.

К: $2+3=?$ М.: 4, 4, 4, 4.

Когда на лошадь находить такое упрямство, Краль прибѣгаетъ къ содѣйствію... хлыста! Къ этому неожиданному средству Краль прибѣгаетъ въ особенности при рѣшеніи болѣе сложныхъ задачъ. Дѣло въ томъ, что Магометъ не остановился на тѣхъ успѣхахъ въ вычисленіяхъ, о которыхъ Краль

рассказываетъ въ своей книгѣ, но за послѣдній годъ научился извлекать корни высшихъ степеней изъ многозначныхъ чиселъ. Эти сложныя задачи и стали любимыми способами испытанія лошади въ присутствіи гостей. Ихъ удобство заключалось въ томъ, что они, казалось, устраняли возможность трюка или непредназначенныхъ сигналовъ. Гость возводилъ двухзначное или трехзначное число въ третью, четвертую, пятую степень и передавалъ результатъ Краля для извлечения корня. Краль самъ не зналъ отвѣта и не умѣлъ извлекать корня 4 и 5 степени. А Магометъ—умѣлъ! Способности лошади къ вычисленію оказывались выше способностей обыкновеннаго человѣка, такъ какъ счетчики, способные производить въ умѣ столь сложныя вычисления, представляютъ очень рѣдкія исключенія. П. Саразинъ рассказываетъ, что Магометъ при немъ извлекъ слѣдующій рядъ корней, рѣшенія которыхъ изъ присутствующихъ были извѣстны только ему, Саразину.

$\sqrt[2]{23.409}$; $\sqrt[2]{61.009}$; $\sqrt[3]{12.267}$; $\sqrt[3]{250.047}$; $\sqrt[4]{22.736}$; $\sqrt[4]{331.76}$. Характерно описаніе того, какъ Магометъ при Саразинѣ (мартъ 1912 года) извлекъ корень пятой степени—столь сложная задача ему была поставлена впервые.

$\sqrt[5]{147.008,443}$. Магометъ : 23 .. 24 .. 32 ... 33... 22 ... 63 ... 33 ...

„Краль кричитъ конюху: „Альбертъ. хлысть!“ Конюхъ приноситъ тяжелый хлысть, сильно ударяетъ по барьеру и приближается къ лошади. Магометъ вздымается на дыбы, собирается броситься, конюхъ отступаетъ. М. тотчасъ же становится на площадку и рѣшительнымъ, почти гнѣвнымъ стукомъ отбиваетъ правильно—43.—Краль сіяетъ отъ радости, и я въ восхищеніи жму ему руку“... 1)

Все, рассказанное до сихъ поръ объ обученіи счету, относится къ Магомету. Царифъ обучался сначала гораздо медленнѣе, но потомъ почти нагналъ Магомета. Все-таки Краль считаетъ Магомета болѣе способнымъ къ счету и именно Магомету задаютъ въ присутствіи гостей болѣе трудныя задачи, какъ извлечение корней. Шотландскій пони „Гансикъ“, начавшій ученіе позднѣе, остановился на легкихъ задачахъ; а слѣпая лошадь „Берто“ послѣ десятидневнаго обученія, согласно протоколу Бутель Реепена

оперируетъ лишь съ числами въ предѣлахъ первыхъ четырехъ десятковъ.

Послѣ того какъ Магометъ и Царифъ, по мнѣнію Краля, усвоили основы счета, онъ началъ (въ февралѣ 1909) обучать ихъ грамотѣ. Для этого была составлена по системѣ фонъ-Остена особая таблица, которая постоянно висѣла передъ глазами лошадей во время упражненія. Каждая буква была названа определеннымъ двухзначнымъ числомъ: e—11; s—43 и т. д., при чемъ единицы по обыкновенію выстукивались правой ногой, а десятки лѣвой.

Первыя сложенные слова были наиболѣе знакомыя лошадямъ числа: eins, zwei, drei. Черезъ три недѣли Магометъ (который въ это время умѣлъ уже раздѣлить 21.268 на 3), складывалъ свое имя, а затѣмъ мало-помалу лошади научились вести разговоры при

	1	2	3	4	5
10	e (el)	a	r	ä ß	m
20	a (ä)	h	l	t	c
30	i (i)	d	g	φ	w
40	o (ö)	b	f	τ	η
50	u (ü)	v	jφ	q	
60	j	p	x		

Рис. 10.

помощи выстукиванья, отвѣчая на вопросы и спрашивая съ своей стороны.

Краль отмѣчаетъ, что между тѣмъ какъ фонъ-Остенъ добивался отъ Умнаго Ганса правильной орфографіи, самъ онъ довольствовался фонетическимъ подобіемъ словъ. Такъ какъ обучая и буквамъ лошадей, Краль называлъ „к“—„ка“ а „с“—„эсъ, то въ результатѣ и лошади привыкли обозначать одной согласной цѣлый слогъ, а потому и выработали совсѣмъ особое „лошадиное“ правописаніе, которое притомъ же не оставалось постояннымъ, хотя у каждой лошади обнаруживалась склонность писать определенное слово по-своему. Такъ, Краль приводитъ около сотни способовъ, которыми Магометъ и Царифъ писали слово „лошадь“=„Pferd“, а именно: fert, frt, perđ, pfrde, vart, fräd и т. д. Далѣе двадцать способовъ написанія слова „сахаръ“=„Zucker“: zkr, zugr, zukr, zügr (объ лошади); czukr, sucr, szykr, zuäkr,

1) P. Sarasin. Zoologischer Anzeiger, August 1912.

zughr, zuher, zugar, zugr, zuzgr (Магометъ); cukr, sukkeeer, zucher, zzzzucher, zucker; zugker (Карифъ).

Вотъ для примѣра одинъ изъ первыхъ разговоровъ Краля съ Царифомъ, 28 мая 1909 года. Краля еще только диктуетъ:

„Feld“—*plt.*

„Hut“—*ut.*

„Karpe“—*abe.* „Нехватаетъ одной буквы!“—*g.*

„Stock“—*och... koch... soch.*

„Tisch“—*täich... tich sch.*

„Stuhl“—*thul.* „S-tuhl!“—*s.*

„Holz“—*pols...* „H-olz“—*b, b,* (послѣ паузы) *h.*

„Kreide“—*kei.* „Нехватаетъ одной буквы!“—*rd.*

„Saud“—*aut.* „Первая буква на ты!“—*s.*

Вотъ разговоръ 5 июня 1909 года, который ведется сразу съ двумя лошадьми.

Показывается красный лоскутъ и задается вопросъ: „Какого цвѣта?“ Царифъ и Магометъ мотають отрицательно головой: не знаютъ. „Цвѣтъ называется краснымъ (rot!) Ц.—*rot.* М.—*rot.*

Показывается рисунокъ лошади „Что это такое?“ М.—*штъ!* Ц.—*pfert.*

„Ну, Магометъ?“ М.—*pferd.*

Показывается портретъ конюха Альберта. „Кто это?“ М.—*штъ.* Ц.—*krl.*

„Нѣтъ это не Карль, кто же это?“ Пишется на доскѣ „h“ Ц.—*hrr (Herr).*

„Какъ же его зовуть?“ М.—*ü.*

„Внимательно!“ М.—*abrd.*

„Ну, Царифъ!“ Ц.—*abrd* (повторяетъ за Магометомъ).

„Это Альбертъ! Какой же буквы нехватаетъ!“ Ц.—*l.*

Разговоръ 15 юля 1909.

Показывается фотографія головы лошади:

„Что это?“ Ц.—*fbcl.* М.—*fert.*

Царифу показывается другой рисунокъ лошади: „Складывай!“ Ц.—*ferd.*

Показывается портретъ кайзера, который накануне былъ показанъ и названъ: М.—*o nein.* Ц.—*keisr.*

Показывается портретъ императрицы.— М.—*keisr.*

„Нѣтъ это императрица (Kaiserin)! М.—*in.*

Показывается портретъ Шопенгауера: „Этотъ господинъ—Шопенгауеръ!“ Ц.—*k* (поправляетъ)—*sobnd.*

„Невѣрно!“ Ц.—*ndauer.*

„Послушай: Ш; ну, Магометъ: Шопенгауеръ!“ М.—*schobndvn.*

„Невѣрно!“ М.—*r* и т. д.

Краля увѣряетъ, что въ противоположность „математику“ Магомету Царифъ являлся большимъ искусникомъ въ складываніи словъ. Выходитъ, что и у лошадей математическія и филологическія способности раздѣлены и болѣе даровитая въ одномъ отношеніи лошадь можетъ оказывать менѣе способной, въ другомъ.

(Продолженіе слѣдуетъ.)



Человѣкъ и лѣсъ.

Р. Марекъ.

Три фактора обуславливають внѣшній видъ поверхности земли: во-первыхъ, раздѣленіе на сушу и воду, затѣмъ распредѣленіе низинъ и высотъ и, наконецъ, въ зависимости отъ климата и почвы, распредѣленіе растительнаго покрова. Изъ этихъ главныхъ чертъ и складается прежде всего то вліяніе, которое мы привыкли называть „вліяніемъ природы на человѣка“, поэтому географія человѣка должна удѣлять имъ особое вниманіе. Антропогеографія и разбираетъ этотъ вопросъ съ давнихъ поръ, но не всегда въ одинаковыхъ размѣрахъ и съ одинаковымъ успѣхомъ. Тогда какъ раздѣленіе поверхности въ горизонтальномъ и вертикальномъ направленіи уже рассматривалось по отношенію

своему къ человѣку и очень основательно, мы все еще не обладаемъ глубокими познаніями въ области соотношеній между растительнымъ покровомъ и человѣкомъ. Такая отсталость тѣмъ болѣе странна, что, по выраженію А. Ф. Гумбольта, растительный покровъ является „главнымъ факторомъ впечатлѣнія, производимаго ландшафтомъ“. Это впечатлѣніе вызывается не особенностями въ распредѣленіи растительныхъ видовъ, но преобладаніями одного изъ трехъ главныхъ типовъ растительности: скудной флоры тундръ и пустынь, травянистаго покрова степей и сплошныхъ древесныхъ зарослей лѣса.

Мнѣ хотѣлось бы рассмотретьъ съ антропогеографической точки зрѣнія только по-

слѣдную формацию, и поэтому я ставлю первымъ вопросомъ: „Какое вліяніе имѣеть лѣсъ на человѣка, въ особенности на его разселеніе?“

Житель средней Европы, который только при хорошей погодѣ бѣжитъ отъ городской сутолоки въ лѣсъ, слишкомъ легко склоненъ отвѣтить на этотъ вопросъ гимномъ „чудному зеленому лѣсу“. Онъ вѣдь незнакомъ съ тѣмъ первобытнымъ лѣсомъ, который когда-то стоялъ на мѣстѣ теперешняго и въ наше время еще покрываетъ тысячи квадратныхъ километровъ въ Сибири и Канадѣ, въ юго-восточной Азіи и сѣверной Австраліи, въ бассейнахъ Конго и Амазонки. Изъ описаній такого первобытнаго лѣса Градманомъ и Запперомъ мы выносимъ опредѣленное впечатлѣніе въ раждѣбности первобытнаго лѣса человѣку, которому онъ служилъ препятствіемъ въ его передвиженіяхъ. Къ этой мысли приводитъ изученіе жизни доисторическаго человѣка въ Европѣ, приведшее къ множеству находокъ въ мѣстностяхъ, искони свободныхъ отъ лѣса,—въ лесовыхъ мѣстностяхъ и на открытыхъ побережьяхъ, въ противоположность къ очень ограниченному количеству слѣдовъ древняго человѣка въ мѣстностяхъ, нѣкогда поросшихъ лѣсомъ. Такое распредѣленіе населенія длилось чрезвычайно долго,—отъ древняго каменнаго вѣка до среднихъ вѣковъ; даже римляне, столь способные къ колонизаціи, останавливались въ стремленіи своемъ къ расширенію государства передъ могучими лѣсами Германіи, описанными въ самыхъ мрачныхъ краскахъ писателями ихъ—Тацитомъ, Помпоніемъ Мела, Аппіаномъ Марцеллиномъ, Сальвианомъ и др., какъ мѣста, препятствующія сообщенію и непригодныя въ хозяйственномъ отношеніи. Наилучшимъ доказательствомъ этого является фактъ, обнаруженный Градманомъ,—что римскій пограничный валъ шелъ какъ разъ вдоль западной грѣницы южно-германскаго хвойнаго лѣса, котораго избѣгали римляне. Отъ такихъ опытныхъ стратеговъ, какъ римляне, не укрылось, что не скромныя возвышенности германскихъ горъ, а широко раскинувшіеся первобытные лѣса служили оплотомъ германской свободы. Объ эти первобытные лѣса разбивались не только волны римской колонизаціи,—много позже, въ средніе вѣка полчища монгольскихъ степныхъ народовъ—гунновъ, аваровъ и мадьяръ останавливались передъ первобытными лѣсами средней Европы ¹⁾; лѣса

заставляли отступать всѣхъ, кто не былъ расположенъ къ осѣдлости.

Роль препятствія историческому передвиженію народовъ играли большія лѣсныя площади и въ другихъ частяхъ свѣта: въ Аллегансахъ и Западн. Африкѣ, напр., лѣса задержали на цѣлыя десятилѣтія поступательное движеніе бѣлыхъ въ центральныя части материковъ; лѣса препятствовали культурѣ инковъ проникнуть въ низменность Амазонки, хамитамъ Сѣв. Африки распространиться къ югу, а культурнымъ элементамъ вагумовъ въ область Конго.

Пассивное сопротивленіе лѣса историческимъ передвиженіямъ народовъ обуславливается прежде всего его непроѣздностью. Въ нерасчищенномъ лѣсу нельзя вообще продвигаться впередъ съ кладью, а тѣмъ болѣе съ упряжными животными. Доступъ въ него открыть только пѣшеходамъ-носильщикамъ, которые вооруженные ножами и топорами, извивающейся колонной пробираются сквозь лѣсную чащу; при такомъ способѣ передвиженія средній перегонъ равняется только 4—5 километр. въ сутки, если измѣрять его по прямой линіи. Съ болѣшимъ успѣхомъ можно слѣдовать по тропамъ дикихъ животныхъ; мамонты и волосатые носороги въ Европѣ когда-то также прокладывали путь первобытному человѣку, какъ теперь слоны въ лѣсахъ Африки и юго-восточной Азіи, а медвѣжьи тропы указывали германцамъ путь черезъ первобытный лѣсъ такимъ же образомъ, какъ въ наши дни онѣ указываютъ его охотникамъ за мѣхами въ Сибири и на Камчаткѣ.

Въ лѣсахъ сѣверн. пояса, гдѣ болотистость почвы служить главнымъ препятствіемъ для передвиженія, зимній покровъ снѣговъ существенно улучшаетъ путь; лыжи, или легкія скользящія по поверхности сани являются характерными орудіями сообщенія.

Лѣтомъ теряется это преимущество сѣвера передъ тропиками и тогда какъ здѣсь, такъ и тамъ, только рѣки способствуютъ быстрому передвиженію. Въ тѣхъ областяхъ, гдѣ водный путь часто прерывается, цѣлесообразнымъ является легко переносимый челнокъ изъ древесной коры (у канадскихъ индѣйцевъ); тамъ же, гдѣ водный путь непрерывенъ, средствомъ передвиженія служитъ выдолбленный древесный стволъ или крѣпко сбитая лодка. Но, несмотря на то, что эти средства передвиженія удивительно приспособлены къ самымъ неблагоприятнымъ условіямъ первобытнаго лѣса и даютъ возможность продвигаться далеко въ глубь страны, все же сообщеніе здѣсь очень ограничено. Большіе торго-

¹⁾ Точно такъ же глухіе лѣса спасли Новгородскую и вообще всю сѣверную Русь отъ татарскаго погрома.
Ред.

вые пути держатся вдали отъ сплошныхъ лѣсовъ; ни одна трансконтинентальная желѣзная дорога не прорѣзываетъ области Амазонки или Конго, и какъ Тихоокеанская дорога Канады, такъ и Сибирская линія идутъ вдоль южнаго края первобытныхъ лѣсовъ сѣверн. пояса.

Первобытный лѣсъ не представляетъ ничего привлекательнаго для торговли. Опушка лѣса вполнѣ покрываетъ потребность въ лѣсномъ матеріалѣ на низшихъ ступеняхъ культуры, а крупный экспортъ лѣса невозможенъ при отсутствіи современныхъ приспособленій перевозки, требующихъ измѣненія первобытныхъ условій. Такимъ образомъ одна охота (считая въ томъ числѣ и ловлю дикихъ пчель) и пастьба скота должны быть приняты во вниманіе, какъ лѣсные промыслы¹⁾. Многіе лѣса сохранились только благодаря любви къ охотѣ германскихъ королей и владѣтельныхъ князей, а лѣсныя пастьбища, въ особенноти пригодныя для выпаса свиней, считались въ средніе вѣка вышшей цѣнностью лѣса. Но какъ охота, такъ и пастьба производились преимущественно въ болѣе или менѣе широкой полосѣ по краю лѣса; внутреннія части первобытнаго лѣса представляютъ даже для лѣсныхъ звѣрей неблагоприятныя условія существованія; Миддендорфъ называетъ сибирскую первобытную тайгу „бѣдной звѣрями до того, что можно погибнуть отъ голодной смерти“ („zum Verhungern tierarm“), и въ тропическихъ лѣсахъ дѣло, повидимому, обстояло не многимъ лучше. Такъ какъ глубокая чаща нерасчищеннаго лѣса ничего цѣннаго изъ себя не представляетъ, то никто не стремится завладѣть ею; первобытная чаща и есть та „нищя земля“, о которой приходится читать въ исторіи древнѣйшихъ американскихъ колоній. Но въ этомъ именно и лежитъ выдающееся значеніе первобытнаго лѣса для государствъ некультурныхъ, такъ какъ лѣсъ служитъ имъ прекрасной защитной границей. Гдѣ нѣтъ еще потребности въ точной демаркаціонной линіи, тамъ широкая лѣсная полоса служитъ гораздо лучшей защитой отъ захвата со стороны сосѣдей, чѣмъ узкая пограничная линія. Это преимущество объясняетъ большое количество пограничныхъ лѣсовъ древней исторіи средней Европы. Приведемъ прежде всего два крупныхъ примѣра: лѣса средне-герман-

ской возвышенности, разстилающейся по даннымъ Цезаря на 9 походныхъ дней въ ширину и на 60 въ длину, раздѣляли сперва кельтовъ и германцевъ, затѣмъ сѣверныхъ и южныхъ германцевъ; эти лѣса, (а не часто упоминаемая рѣка Майнъ), объясняютъ отклоненія хода исторіи въ ту или другую сторону. Также и съ внѣшняго края Германія была отграничена широкими лѣсными пространствами: Арденны и Вогезы со временъ Каролинговъ до XII столѣт. оказывали такой же успѣшный отпоръ нападеніямъ съ запада, какъ защитныя засѣки лѣсовъ Богеміи и Силезіи и лѣсистая полоса польской Помераніи оказывали нападеніямъ съ востока. Также, въ свое время, и для Восточной Марки, этого форпоста Германскаго государства („маркъ“, по Гримму, въ древности обозначало лѣсистое мѣсто), не маленькая рѣчка Лейта служила защитой отъ Венгріи, но горные лѣса, въ промежуткѣ между горами Вексель и Розалии,—лѣса, которыми заросли долины. Точно такъ же, по Гаккелю, широкіе лѣса, доходящіе почти до Дуная, отдѣляли Восточную Марку и отъ Богеміи.

Такихъ примѣровъ можно еще привести множество. По старо-латинской терминологіи выраженія „лѣсъ“ и „граница“ совпадали по смыслу. Покровителемъ обоихъ являлся Сильванъ. Лѣса раздѣляли франковъ отъ швабовъ и гессовъ, галловъ отъ бретонцевъ; лѣсная область, подъ названіемъ „Weald“, раздѣляла англосаксонскія государства Кентъ и Суссексъ. Норвежцы называютъ необитаемый лѣсъ, лежащій южнѣе 62° сѣв. широты, между ихъ страной и страной шведовъ, „совершенно естественной границей“.

Интереснѣе, чѣмъ эти факты сами по себѣ, являются ихъ послѣдствія. Неточная лѣсная граница, при неопредѣлившихся правовыхъ отношеніяхъ, давала съ давнихъ поръ широкую и желанную возможность расширенія собственной области насчетъ сосѣда; линія границы сначала должна была доходить только до середины лѣса, но какъ часто перехватывалъ сильнѣйшій сосѣдь черезъ эту теоретическую линію! Пользуясь лѣсами—подарками Каролинговъ, зальцбургскіе епископы мало-по-малу захватили себѣ постепенно все герцогство. Изъ лѣсовладѣнія, какъ показали изслѣдованія Рихтера, выработались сначала судебныя, а затѣмъ и административныя единицы; по границѣ стараго ландгерихта проходитъ и теперь большая часть границъ мѣстнаго управленія въ Австріи. Такимъ образомъ, въ Европѣ лѣса сохранили до сихъ поръ слѣды своего прежняго пограничнаго значенія: функцію эту

1) Сюда слѣдуетъ прибавить еще выкуриваніе смолы, лѣтя и скипидара въ лѣсахъ нашего сѣвера, и добычаніе каучка въ тропическихъ лѣсахъ Амазонки и Конго.

они полностью сохранили во многих других странахъ. Относительно Африки, Бартъ первый выразилъ общее правило, что „пограничныя области между разными государствами мало населены и поэтому покрыты густыми лѣсами“. Множество доказательствъ правильности этого утверждения доставили 157-мидневное путешествіе Стэнли сквозь лѣса Конго; дальѣе путешествіе Юнкера по области между Ниломъ и Конго, путешествіе Штульмана по области Великихъ африканскихъ озеръ. Юнкеръ первый пытался изобразить этотъ пограничный поясъ картографически и отмѣтилъ интересное наблюдение, что чѣмъ шире и менѣе обитаемы пограничныя лѣса, тѣмъ болѣе чужды другъ другу народы и государства, ими раздѣляемые. Такимъ образомъ область Зандѣ на сѣверѣ отдѣляется отъ области нильскихъ негровъ, широкой, поросшей густымъ лѣсомъ полосой въ 100—150 км. ширины, а дальѣе эта полоса едва достигаетъ 30—50 килом. Въ области южнаго Кассаи Вольфъ открылъ цѣлое негское государство Люкенго, со всѣхъ сторонъ окруженное широкимъ поясомъ первобытнаго лѣса. Также и на океанійскихъ островахъ, гдѣ этому особенно благоприятствуютъ густыя чащи мангровыхъ деревьевъ, встрѣчаются маленькія, состоящія изъ одной или нѣсколькихъ деревьевъ, государства, настолько скрытыя въ лѣсу, что путешественникъ можетъ ихъ и не замѣтить, даже проѣзжая совершенно близко отъ нихъ. Такимъ же образомъ и сѣверо-американскія индѣйскія племена оставляютъ пограничныя полосы лѣса между своими владѣніями. Естественныя препятствія лѣса не вполне однако удовлетворяютъ потребности въ сильной защитѣ; тогда стараются пополнить ее примитивными искусственными загражденіями. Подобныя лѣсныя „засѣки“ или загороды мы встрѣчаемъ въ древности у этрусковъ, у кельтовъ и германцевъ, въ средніе вѣка, особенно у славянъ, въ Богеміи и Силезіи ¹⁾, а въ настоящее время въ области Конго, напр., по рассказамъ Стэнли, у племени баллессовъ. И какъ въ древности существовали въ Богемскомъ лѣсу спеціальныя лѣсныя сторожа, „ходы“, такъ и сейчасъ мы встрѣчаемъ то же явленіе кое-гдѣ въ области тропическихъ лѣсовъ: нѣкоторыя карликовыя племена Африки, напр., племя Ватва, и на Борнео племя Пунана, несутъ обязанности

1) Подобныя же засѣки для защиты отъ набѣговъ степныхъ кочевниковъ устраивались и въ древней Руси по южной границѣ Московскаго государства, напр., Козлова Засѣка, Тульск. губ.).

(Ред.)

сторожей у господствующихъ надъ ними народовъ.

Уже одинъ фактъ существованія народовъ, подобныхъ названному, доказываетъ, что первобытный лѣсъ, хотя и въ высшей степени неудобный и враждебный для поселенія, все же не абсолютно необитаемъ. Не надо забывать, что тѣ же причины, которыя заставляютъ избѣгать лѣса, дѣлаютъ его особенно привлекательнымъ для всѣхъ тѣхъ, кому жизнь въ большихъ поселеніяхъ тяжела по тѣмъ или другимъ причинамъ. Человѣкъ набожный, желающій укрыться отъ грѣшнаго міра, воръ или разбойникъ, убѣгающій отъ карающей руки правосудія, одинаково скрываются въ чащѣ лѣсовъ. Легенды такъ же часто рассказываютъ намъ о святыхъ отшельникахъ въ „пустынѣ“, какъ средневѣковыя хроники о „струтернахъ“, лѣсныхъ бѣглецахъ или *latrunculi* ²⁾. Корсиканскіе пираты не могли бы вплоть до новѣйшаго времени безнаказанно продолжать свое ремесло, если бы родные лѣса — маккіи — не защищали ихъ такъ успѣшно отъ преслѣдованія. Лѣсъ принимаетъ, однако, не только единичныхъ „отщепенцевъ“ общества, но и цѣлыя группы людей, желающихъ укрыться отъ враждебнаго глаза: лѣсъ даетъ возможность русскимъ раскольникамъ и американскимъ квакерамъ сохранить свою вѣру, а вендамъ на рѣкѣ Шпрее свой славянскій языкъ ³⁾. Точно такъ же обстоитъ дѣло и у такъ называемыхъ первобытныхъ народовъ: какъ только маленькій народецъ почувствуетъ себя въ опасности отъ болѣе сильнаго племени, или уже побѣжденъ имъ, то сейчасъ же спѣшитъ укрыться въ лѣсу. Такимъ образомъ лѣса являются укрывателями всѣхъ ничтожныхъ народныхъ развѣтвленій, которыя только подъ защитой густой чащи способны къ сохраненію своей самобытности и нѣкоторой политической самостоятельности отъ захвата племенъ сильнѣйшихъ численностью или своимъ военнымъ и политическимъ превосходствомъ. Исслѣдователь, желающій познакомиться съ племенами Акка, Ватва, Уалгейо въ Африкѣ, съ веддами въ Индіи, кубусами на Суматрѣ, алфурами на Целебѣ, негритосами на Филиппинахъ, айносами на Іезо, батакудами

²⁾ Достаточно вспомнить хотя бы „лѣсныхъ братьевъ“, Саратовск. г., Сердобскаго у., въ 1906 г.

Ред.

³⁾ Изъ бѣглыхъ негровъ-невольниковъ въ глухихъ лѣсахъ Гвіаны, благодаря ихъ недоступности, образовались цѣлыя племена, живущія приблизительно въ такомъ же полудикомъ состояніи, въ какомъ они жили у себя на родинѣ, въ Африкѣ.

Ред.

въ Южной Америкѣ, долженъ проникнуть въ темную глубину лѣсной чащи. Соотвѣтственно био-географическимъ законамъ, жители этихъ безопасныхъ мѣстъ представляютъ изъ себя самый пестрый этнографическій составъ; по Голубу, относительно небольшая область Марутце въ Африкѣ содержитъ не менѣе 18 большихъ племенъ и 83 боковыхъ развѣтвленія. Лѣсные племена отличаются не только другъ отъ друга тѣлосложеніемъ и языкомъ, но почти всегда этнологически чужды и тѣмъ могучимъ сосѣднимъ племенамъ, отъ которыхъ укрывались въ лѣсу. До сихъ поръ всѣ попытки раздѣлить человѣчество на немногія крупныя расы разбивались объ особенности этихъ мелкихъ племенъ.

Несмотря на упомянутыя различія и на разбросанность свою по всему земному шару, лѣсные народцы имѣютъ однако нѣкоторыя общія присущія имъ всѣмъ, особенности. Для географа благодарной темой было бы опредѣленіе этихъ особенностей при помощи сравнительнаго анализа всѣхъ произведенныхъ въ этой области изслѣдованій и работъ. Такъ какъ подобная попытка не была еще произведена, то мы можемъ остановить наше вниманіе только на нѣкоторыхъ изъ этихъ отличительныхъ чертъ. Прежде всего укажемъ, напр., на характеръ ихъ, крайне пугливый, въ то же время не лишенный и коварства. „Лѣсные кобольды“, какъ называетъ ихъ Эминъ Паша, прячась отъ путешественника, въ то же время стремятся выстрѣлить ему въ спину изъ своихъ „духовыхъ ружей“ или же пускаютъ ему вдогонку отравленныя стрѣлы. Этому способу защиты вполне соответствуетъ оригинальнѣйшій изъ всѣхъ виданныхъ типъ жилища. Жители Меланезійскихъ острововъ, напримеръ, жители Нов. Гвиней и острова Изабеллы, также и нѣкоторыя племена области Конго еще теперь живутъ въ „древесныхъ домахъ“, въ которыхъ могутъ помѣститься 10—12 человѣкъ. Устроены они надъ землею, большей частью на 80—100 футовъ высоты. При помощи перекладинъ, изъ сосѣднихъ вѣтвей образуется платформа, на нее кладется плотная тростниковая плетенка, на которую и ставятъ хижину. Слѣдующимъ отличительнымъ признакомъ „лѣсныхъ народовъ“ являются скудныя ихъ хозяйственныя приспособленія, годныя только для охоты, рыбной ловли и собиранія фруктовъ и соотвѣтствующія самой низкой, „рефлекторной“ степени развитія. Результаты такой хозяйственной дѣятельности ничтожны и непостоянны, что имѣетъ два послѣдствія: съ

одной стороны, удивительно слабое тѣлосложеніе — пигмейный ростъ, съ другой, широкое распространеніе людоедства, другое названіе котораго „каннибализмъ“ сохраняетъ память объ одномъ лѣсномъ народѣ Вестъ-Индіи, о карибахъ, — по-испански „каннибалахъ“.

Далѣе, очень характерной является незначительность сношеній съ сосѣдними областями, ограничивающаяся торговлей предметами самой первой необходимости и невѣроятно узкій кругъ духовныхъ потребностей. Стэнли находилъ въ экваторіальной Африкѣ племена, которыя не знали о существованіи поселеній, находящихся только въ 4 миляхъ разстоянія отъ нихъ! Въ политическомъ отношеніи послѣдствіемъ лѣсныхъ поселеній является невѣроятная государственная раздробленность, слѣдовательно, и политическое безсиліе. Въ первобытныхъ лѣсахъ Африки, по Штульману, каждая деревня, состоящая хотя бы изъ 3—6 хижинъ, составляетъ отдѣльно живущій, маленькій политическій организмъ.

Особенное значеніе для человѣка имѣетъ лѣсъ, какъ поставщикъ топлива. Это качество тѣмъ болѣе цѣнно, чѣмъ холоднѣе страна его произрастанія. Этимъ можно объяснить знаменательный фактъ, что полярная граница обитаемой земли въ Азіи идетъ почти параллельно границѣ лѣса, только нѣсколько сѣвернѣе ея. Жители дальняго сѣвера Азіи кочуютъ, какъ номады, на сѣверныхъ оленяхъ по тундрѣ, но никогда не отходятъ на продолжительное время далеко отъ лѣсовъ, обслуживающихъ ихъ потребность въ топливѣ и деревянномъ матеріалѣ. Такимъ же образомъ сѣверная граница распространенія канадскихъ и аляскинскихъ индѣйцевъ совпадаетъ съ полярной границей лѣсовъ; это тѣмъ болѣе замѣтно, что граница эта отодвигается отъ 67° сѣв. широты въ Аляскѣ до 52° на Лабрадорѣ, т. е. на 15° широты къ югу. Историческое значеніе этого факта получаетъ вѣрное освѣщеніе только при сравненіи съ Старымъ Свѣтомъ, который богатъ лѣсами и населенъ сѣвернѣе, чѣмъ на 70° сѣв. широты. „На сѣверѣ Америки никогда не будетъ сильныхъ государствъ, — ни Швеціи, ни Норвегіи, ни Шотландіи, которыя съ сильной волей сѣвера захватили бы въ свои руки развитіе лежащихъ къ югу отъ нихъ областей. Съ границей лѣсовъ арена исторіи отодвигается на 8—10° широты южнѣе“ (Ратцель). Индѣйскія хижины, построенныя на окраинѣ лѣса, не образуютъ однако послѣдней границы

человѣческаго жилья. Арктической пояс острововъ Америки населенъ эскимосами, жизнь которыхъ, повидимому, вполне связана съ моремъ, доставляющимъ имъ не только мясное пропитаніе, но и лѣсной матеріалъ. Населены только тѣ берега моря, на которыхъ теченіе прибываетъ большое количество плавучаго дерева (плавника); отъ этого происходитъ поразительное различіе въ количествѣ населенія на З. Банка и извѣстномъ архипелагѣ Парри. Чѣмъ выше подниматься къ сѣверу по западному побережью Гренландіи, тѣмъ скуднѣе становится доставка лѣса моремъ, пока въ каналѣ Кеннеди она сводится къ совершенно незначительнымъ остаткамъ. Какъ разъ южнѣе входа въ этотъ фіордъ находятся самыя сѣверныя поселенія эскимосовъ изъ племени Эта и Анноотокъ! Такимъ образомъ и здѣсь, на многія сотни километровъ разстоянія отъ лѣса, влияние его на человѣка сказывается также, хотя и косвенно, такъ какъ именно лѣса растущіе по берегамъ рѣкъ, являются поставщиками плавника.

Верхняя, или горная лѣсная граница во многихъ отношеніяхъ сходна съ полярной границей лѣса, хотя бы въ отношеніи влияния своего на человѣческія поселенія. Какъ жилье человѣка исчезаетъ на сѣверѣ въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ встрѣчаются первые форпосты лѣса, такъ же и на Альпахъ человѣческое жилье встрѣчается у окраинъ самыхъ верхнихъ лѣсовъ: самыя высокія по положенію пастушьи хижины въ Штубайскихъ Альпахъ и на горной группѣ Адамелло проходятъ въ среднемъ только на 165—152 метра выше средней границы лѣсовъ и стоятъ почти на высотѣ верхней лѣсной окраины (отступаютъ отъ нея только на 6—16 метровъ), а пастушьи и охотничьи хижины въ массивѣ Ортлера также встрѣчаются въ среднемъ только на 50 м. выше средней лѣсной границы.

Еще многое можно было бы указать, въ чемъ сказывается влияние лѣса на человѣка; можно напомнить о томъ, что въ прежніе вѣка промышленность часто находилась въ прямой зависимости отъ лѣса, какъ единствен-

наго поставщика горячаго матеріала; это ясно доказываетъ локализация старыхъ соляныхъ варницъ (Галльштадтъ, Берехтсгаденъ¹⁾, желѣзной промышленности (Ваидхафенъ на р. Ибберъ)²⁾ и стекляннаго производства (Богемскій лѣсъ, Рудныя горы); затѣмъ можно указать на большое значеніе лѣсныхъ продуктовъ для современной промышленности, на экспортъ лѣса, на всѣ связанныя съ потребленіемъ дерева производства; присоединить и вопросъ о томъ, поскольку лѣсъ, регулируя стокъ воды и сдерживая опасность лавинъ, оберегаетъ плоды человѣческихъ трудовъ отъ естественныхъ поврежденій, а порою сохраняетъ и самую жизнь его; но небольшой размѣръ статьи не позволяетъ разработать дальше этотъ вопросъ. Мнѣ хотѣлось бы только, выяснивъ влияние лѣса на распространеніе человѣка, на его исторію и политическое развитіе, на торговлю и пути сообщенія, заключить этотъ отдѣлъ указаніемъ на то, какъ сильно влияетъ лѣсъ на душу человѣка.

Наврядъ ли найдется народъ, на котораго таинственная тишина, тихій шопотъ лѣсныхъ деревьевъ или шумъ взволнованнаго лѣса не производилъ бы глубокаго впечатлѣнія и не вызывалъ повышеннаго настроенія или страха; не удивительно, что чувства эти перешли въ религиозныя представленія. Сравнительное народовѣдніе можетъ привести этому множество примѣровъ изъ прошлаго и настоящаго всѣхъ странъ земли. Оно указываетъ на существованіе священныхъ роцъ у евреевъ, грековъ и германцевъ, также какъ у народовъ Кавказа и у дравидовъ Индіи, у мандинговъ Верхней Гвинеи, въ государствѣ Руанда, въ Восточной Африкѣ, у индѣйцевъ Антильскихъ острововъ и у дикихъ обитателей архипелага Бисмарка. Чернокожіе австралійцы устраиваютъ могилы своимъ мертвымъ на деревьяхъ. Такимъ образомъ духи умершихъ носятъ въ лѣсу, какъ и духи еще не родившихся; поэтому женщины Индіи и Болгаріи, желающія, чтобы судьба благословила ихъ потомствомъ, устраиваютъ хоровады вокругъ нѣкоторыхъ деревьевъ, которыхъ считаютъ родиной дѣтскихъ душъ.

Перев. Е. П.



¹⁾ У насъ въ Россіи: Соликамскъ (Пермс. г.), Сольвычегодскъ, Яренскъ (Вологодск. г.), Ненокса (Арханг. г.), Солигаличъ (Костром. г.), Троица-Варницы (Яросл. г.)

Ред.

²⁾ Старинные горные заводы Урала съ ихъ колоссальными лѣсными дачами, кузнечный промыселъ въ Новгород. г. (Устюжина-Желѣзопольская) и т. д.

Ред.

ИЗЪ ЛАБОРАТОРНОЙ ПРАКТИКИ.

Два опыта для демонстраціи явленія флуоресценціи.

I. Выпустивъ изъ проекціоннаго фонаря пучекъ расходящихся лучей, закрываютъ отверстие фонаря стеклами—фиолетовымъ и безцвѣтнымъ матовымъ. Потокъ фиолетоваго свѣта перегораживаютъ кускомъ фильтровальной бумаги, на которой кисточкой, смоченной въ водномъ растворѣ флуоресцеина, вырисовываютъ линіи, фигуры, буквы. Послѣднія оказываются окрашенными въ интенсивный желтый свѣтъ съ зеленоватымъ оттѣнкомъ, тогда какъ фонъ бумаги будетъ ярко-фиолетовымъ.

Явленіе очень рѣзко и при достаточно сильномъ источникѣ свѣта, хорошей бѣлой фильтровальной бумагѣ и подходящей концентрации раствора флуоресцеина можетъ быть демонстрировано большой аудиторіи. Съ растворами другихъ флуоресцирующихъ веществъ описаннаго явленія не наблюдается.

II. Къ горячему водному раствору флуоресцеина прибавляютъ желатинны, выливаютъ полученный растворъ на стеклянную пластинку, установленную горизонтально по уровню и посредствомъ стеклянной палочки, изогнутой у свободнаго конца, распредѣляютъ растворъ по всей пластинкѣ. Когда растворъ застылъ въ желе, тогда пластинку помѣщаютъ вмѣстѣ съ CaCl_2 подъ колпакъ. Послѣдній предохраняетъ пластинку отъ пыли, а CaCl_2 ускоряетъ сушку, что важно, такъ какъ продолжительная сушка сопровождается загниваніемъ желатинны.

Сухой флуоресцеино-желатинный слой эффектно флуоресцируетъ какъ въ дневномъ, такъ и въ фиолетовомъ свѣтѣ, мало уступая въ этомъ отношеніи урановому стеклу.

Подобнымъ же образомъ можно приготовить сухой эскулино-желатинный слой, также эффектно флуоресцирующий при дневномъ и фиолетовомъ свѣтѣ.

Подбавляя къ водному раствору желатинны или растворъ красной магалды въ алкоголь, или алкогольній растворъ озона, или водный растворъ его же и поступая по описанному выше, мы получимъ сухіе желатинные слои, которые соответственно флуоресцируютъ красно-кирпичнымъ, желтымъ и начная отъ зеленоватаго и кончая грязно-коричневымъ цвѣтами.

Смѣшавъ желатинные растворы флуоресцеина и эскулина или красной магалды и эскулина, мы получаемъ сухіе желатинные слои, флуоресцирующіе соответственно зеленовато-синимъ и красновато-фиолетовымъ мутными цвѣтами.

Примѣчаніе. Флуоресценціи и эскулинъ оба хорошо растворяются въ водѣ послѣ прибавленія къ ней нѣсколько капель амміаку.

Красная магдала растворяется только въ алкоголь.

Озони растворяется въ водѣ и свѣтъ флуоресценціи варьируетъ отъ зеленоватаго до грязно-коричневаго цвѣта въ зависимости отъ концентрации раствора. Если къ водному раствору прибавить алкоголя, то при подходящей концентрации получается растворъ, флуоресцирующий желтымъ цвѣтомъ.

Для предупрежденія загниванія полезно брать воду, въ которую подбавленъ тимоль.

Во всѣхъ описанныхъ случаяхъ рѣзкость явленія обуславливается подходящей концентраціей растворовъ флуоресцеина, эскулина и т. д.

Н. А. Сахаровъ.

o o o

Простой опытъ для демонстраціи величины пробѣга α -лучей.

α -лучи радиоактивныхъ веществъ, какъ извѣстно, подчиняются совершенно своеобразному закону поглощенія въ матеріи. Если мѣрить интенсивность α -лучей ихъ ионизирующимъ дѣйствіемъ, то оказывается, что ионизирующее дѣйствіе при прохожденіи α -лучей, напримѣръ, черезъ воздухъ сперва съ увеличеніемъ толщины слоя возрастаетъ съ тѣмъ, чтобы черезъ нѣсколько сантиметровъ почти сразу упасть до нуля. На этомъ же разстояніи прекращается также фотографическое дѣйствіе α -лучей и способность ихъ вызывать флуоресценцію. Отрѣзки, которые могутъ проходить α -лучи въ воздухѣ при атмосферномъ давленіи, прежде чѣмъ прекратится ихъ дѣйствіе, называются *пробѣгомъ* (Reichweite, parcours) соответствующихъ α -лучей. Онъ составляетъ, напримѣръ, для α -лучей Радія 3,5 ст., Радія С—7,06 ст., Полонія—3,86 ст. Точное опредѣленіе этихъ пробѣговъ можно произвести различными методами,—напримѣръ, путемъ счета вспышекъ, возникающихъ на экранѣ изъ сѣрнистаго цинка, при различныхъ разстояніяхъ отъ препарата. Для объективной демонстраціи пробѣга α -лучей эти методы, однако, непригодны. Недавно К. Пржибрамъ придумалъ чрезвычайно красивый методъ подобной демонстраціи.

Въ горизонтальный плоскій конденсаторъ, образованный двумя латунными пластинками, вводится съ одной стороны препаратъ полонія. Конденсаторъ наполняется облакомъ хлористаго аммонія при помощи струи воздуха, которая протягивается послѣдовательно надъ нашатырнымъ спиртомъ и концентрированной соляной кислотой. Тамъ, гдѣ α -лучи ионизируютъ воздухъ, частички тумана будутъ заряжены электричествомъ, такъ какъ онѣ осѣдаютъ на іонахъ. Если теперь приложить къ конденсатору электрическое поле, скажемъ въ 200 вольтъ, то туманъ, тамъ, гдѣ онъ заряженъ, т.-е. въ предѣлахъ пробѣга α -лучей, будетъ удаленъ изъ поля. Черезъ короткій промежутокъ времени образуется рѣзкая вертикальная граница между туманомъ и пространствомъ, очищеннымъ отъ тумана. Разстояніе этой границы отъ препарата полонія и даетъ пробѣгъ α -лучей. Такъ какъ присутствіе тумана въ конденсаторѣ нѣсколько уменьшаетъ пробѣгъ α -лучей, то пограничный слой первоначально бываетъ сдвинутъ, и только послѣ того, какъ въ предѣлахъ пробѣга α -лучей, туманъ будетъ удаленъ электрическимъ полемъ, осуществляется полный пробѣгъ въ чистомъ воздухѣ.

Соответствующими линзами можно легко проектировать опытъ на экранъ и такимъ образомъ сдѣлать его лекціоннымъ.

o o o

Полученіе блестящей поверхности натрія и калия.

Для того, чтобы получить калий или натрій съ серебристой поверхностью, употребляется слѣдующій способъ:

Чистый, свободный отъ тиофена бензолъ нѣкоторое время обезвоживается при помощи проволоки изъ натрія.

Кусочекъ натрія средней величины (напримѣръ, 1 к. см.) освобождается обтираніемъ отъ керосина, споласкивается въ чашкѣ обезвоженнымъ бензоломъ, а потомъ переносится въ другую чашку, которая

тоже содержит бензолъ. Въ ней онъ со всѣхъ сторонъ тщательно обрѣзается скальпелями (лучше всего, если во время разрѣзанія натрій держать пальцами, такъ какъ шипчики оставляютъ глубокиѣ слѣды). Очищенный кусокъ быстро переносится въ хорошо закрытый стаканъ, который содержитъ 25 к. см. обезвоженнаго бензола; при чемъ еще прибавляютъ 0,5 к. см. четырехпроцентнаго раствора обезвоженнаго этиловаго спирта въ обезвоженномъ бензолѣ.

Если нужно получить препаратъ калия, то способъ употребляется тотъ же самый, только съ тѣмъ различіемъ, что толстая потрескавшаяся кора куска калия отрѣзывается заранее; послѣ соотвѣтствующаго споласкиванія, изъ калия можно пальцами сдѣлать кубики; послѣ этого они обрѣзаются въ чистомъ бензолѣ.

Такъ какъ удѣльный вѣсъ калия 0,87, а бензола 0,88, то калий плаваетъ на поверхности бензола и поэтому окисляется воздухомъ. Этому можно воспрепятствовать, если воткнуть въ калий маленькую стеклянную палочку. Въ теченіе нѣкотораго времени металлъ сохраняетъ свой прекрасный блескъ. Послѣ этого металлъ можно очистить тонкой волосною кисточкой, которой удаляется съ верхней поверхности алкогольята.

Дольше, чѣмъ четыре—пять часовъ, препаратъ не можетъ сохраняться, такъ какъ спиртъ черезчуръ сильно раздѣдаетъ металлъ и образуетъ полупрозрачный золотистый слой алкогольята.

Было произведено много опытовъ съ цѣлью продолжительнаго сохраненія блестящей поверхности металла. Для этого, напримѣръ, металлъ обливался спиртомъ и затѣмъ въ токѣ водорода переносился въ стаканъ съ бензоломъ, который только что былъ перегнанъ надъ натріемъ.

Но даже обезвоженный бензолъ такъ сильно дѣйствуетъ на совершенно бѣлую поверхность металла, что она быстро становится матовой. Только пока продолжается раствореніе металла въ спиртѣ, препараты могутъ сохраняться, но при этомъ должно образоваться такое незначительное количество алкогольята, чтобы онъ могъ раствориться въ жидкости. Если примѣнить указанная выше количества матеріаловъ, то это требованіе будетъ выполнено.

o o o

Электростатическій моторъ.

Въ журналѣ „Scientific American“ описанъ интересный электростатическій моторъ, превосходно иллюстрирующій дѣйствіе электрическаго притягиванія и отталкиванія. Устроить его вполне возможно домашними средствами.

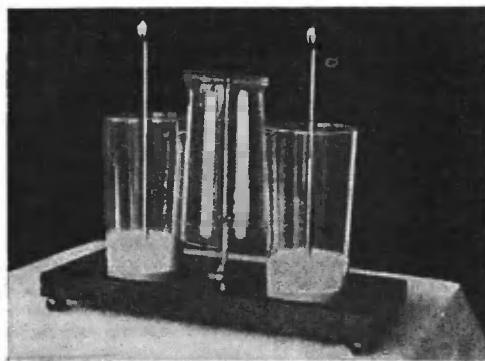
Вернутся три большихъ и высокихъ стакана тонкаго стекла, одинаковаго размѣра. Средній стаканъ опрокидывается вверхъ дномъ и насаживается на стальной стержень въ $\frac{3}{16}$ дюйма толщиной; заостренный конецъ этого стержня долженъ свободно входить въ выемку, высверленную въ центрѣ дна стакана.

Къ устью стакана прикрѣпляется шеллакомъ дискъ изъ твердой слюды, имѣющій въ центрѣ отверстие, черезъ которое свободно проходитъ стержень, чтобы слюда при вращеніи стакана не стиралась, къ слюдяной пластинкѣ сургукомъ прикрѣпляется копейная монета, въ которой просверлено отверстие, соотвѣтствующее толщинѣ стержня. Стаканъ долженъ быть приподнятъ на дюймъ надъ основаніемъ прибора; на наружную поверхность его шеллакомъ наклеиваются восемь одинаковыхъ вертикальныхъ полосъ станиоля (листоваго олова), шириной въ $\frac{5}{16}$ дюйма,

каждая на $\frac{3}{4}$ дюйма короче длины стакана. По обѣ стороны опрокинутаго стакана въ очень близкомъ отъ него разстояніи помѣщаютъ отверстиемъ вверхъ другіхъ два стакана, ихъ укрѣпляютъ шеллакомъ въ гнѣздахъ, вырѣзанныхъ въ деревянной подставкѣ прибора. На внутренней поверхности каждаго стакана прямо противъ центральнаго стакана наклеиваютъ по вертикальной полоскѣ станиоля, шириной въ $\frac{7}{8}$ дюйма;

она тянется отъ дна стакана; не доходя на $\frac{5}{8}$ дюйма до верхняго края его. Нижніе концы этихъ станиолевыхъ полосокъ, или „индукторныхъ“ полосокъ, какъ ихъ можно назвать, электрически связаны съ вертикальными металлическими прутьями, укрѣпленными въ центрахъ наружныхъ стакановъ толстымъ слоемъ гипса. Эти прутья оканчиваются шпешечками.

Наконецъ, отъ одного изъ верхнихъ угловъ каждаго изъ индукторныхъ полосокъ (отъ угловъ, находящихся по діагонали другъ къ другу въ аппаратѣ) къ



краю стакана вертикально поднимается узенькое отвѣтвленіе изъ станиоля въ $\frac{1}{8}$ дюйма ширины; оно переходитъ край стакана и спускается снаружи его на $\frac{1}{4}$ дюйма. Соединивъ шарики верхушекъ вертикальныхъ стержней съ противоположными полюсами электростатической машины, мы увидимъ, что центральный стаканъ тотчасъ же начинаетъ быстро вращаться, и вращеніе это будетъ все усиливаться, аппаратъ закрутитъ.

Въ началѣ дѣйствія машины станиолевые секторы центральнаго стакана первымъ дѣломъ притягиваются заряженными полевыми полосками боковыхъ стакановъ. Становясь противъ индукторныхъ полосокъ, секторы получаютъ отъ послѣднихъ зарядъ (посредствомъ искры), и становятся одноименно заряженными, благодаря чему происходитъ отталкиваніе. Двигаясь дальше благодаря вращенію стакана, они попадаютъ подъ влияніе противоположно-заряженной индукторной полоски на другой сторонѣ и энергично притягиваются; когда они пройдутъ индукторныя полоски, электричество ихъ получаетъ обратный знакъ, и кругъ повторяется. Двигушеся секторы получаютъ заряды отъ кончиковъ отвѣтвленій индукторныхъ полосокъ, боковое перемѣщеніе которыхъ препятствуетъ электризаціи сектора, пока онъ не станетъ прямо противъ центра индукторной полоски. Этотъ „стаканный“ моторъ отлично работаетъ съ самой маленькой статической машиной.

o o o

Искусственныя клѣтки.

Краткое описаніе опытовъ, дающихъ наглядное представленіе о нѣкоторыхъ явленіяхъ изъ жизни клѣтокъ.

1) Короткую, не очень узкую стеклянную трубку, одинъ конецъ которой перевязанъ смоченнымъ свинымъ пузыремъ, или увлажненной пергаментной бумагой, наполняютъ концентрированнымъ растворомъ сахара и перевязываютъ также и другой конецъ. Если такую искусственную клѣтку помѣстить въ дистиллированную воду, то перепонки сильно выпячиваются наружу, такъ какъ подъ вліяніемъ осмоса вода проникаетъ внутрь. Если проколоть пузырь игою, то подъ вліяніемъ внутренняго давленія вода брызжетъ наружу.

2) Трубку діализатора *) въ 10 ст. длины замазываютъ съ одной стороны хромовой замазкой, съ другой стороны вставляютъ толстостѣнную пробирку, съ отбитымъ дномъ, обмазываютъ тою же замазкой и плотно перевязываютъ. Наполняютъ приборъ, какъ и въ 1 опытъ, и затыкаютъ пробкой. Явленія напряженія, какъ и въ оп. 1.

Хромовую замазку приготавливаютъ по слѣд. рецепту: 200 част. клея размачиваютъ въ 30 частяхъ 90% уксусной кислоты и растворяютъ при нагрѣваніи. При свѣтѣ свѣчи прибавляютъ 1 часть двуххромовокислаго аммонія. Замазку хранятъ въ темнотѣ. Замазанная мѣста на нѣсколько дней выставляютъ дѣйствию солнечнаго свѣта для просушки; при этомъ замазка дѣлается нерастворимой.

3) Такая же пробирка, какъ во 2 опытъ, затыкается просверленной пробкой, въ которую вставляютъ трубку въ 1 метръ длины и 3—4 мм. ширины. Сахарный растворъ подкрашиваютъ слегка эозиномъ, чтобы жидкость была замѣтна даже на разстояніи. Трубку діализатора можно сохранить для дальнѣйшихъ опытовъ, если погрузить ее въ воду со слѣдами формалина.

4) Слабый ($\frac{1}{10}$ 0/0) водный растворъ метиленовой сини наливается въ діализаторъ, описанный въ оп. 2. Растворъ проникаетъ во внѣшнюю жидкость. Чтобы показать, что жидкость, проникающая сквозь одну перепонку, не можетъ проникать сквозь какую нибудь другую, приготавливаютъ перепонку осадочную. Диализаторъ наполняютъ воднымъ 10/0 растворомъ азотнокислаго кальція и погружаютъ въ жидкость, содержащую 19/0 растворъ фосфорнокислаго натрія. На пергаментной бумагѣ образуется осадочная перепонка фосфорнокислаго кальція. Опытъ показываетъ, что растворъ метиленовой сини не способенъ проникать сквозь эту перепонку.

5) Въ 100 куб. сант. воды растворяютъ 5 гр. желтой кровяной соли; если въ этотъ растворъ опустить маленькій кристаллъ хлористой мѣди, то онъ тотчасъ обрастаетъ осадочной перепонкой желѣзисто-синеродистой мѣди. Такая искусственная клѣтка впитываетъ воду, перепонка растягивается, изнутри къ ней имѣетъ доступъ растворенныя молекулы хлористой мѣди, извнѣ молек. желѣзисто-синер. калия; встречаясь, тѣ и другіе въ перепонкѣ превращаются въ желѣзисто-синеродистую мѣдь. Перепонка благодаря этому растетъ, такъ что искусственная клѣтка достигаетъ величины нѣсколькихъ сант. въ діаметрѣ. Вслѣдствіе напряженія внутри ея перепонка можетъ даже лопнуть и образовать разнообразныя отростки.

6) Опытъ 5 можно легко наблюдать подъ микроскопомъ. Для этого маленькій кристалликъ хлористой мѣди помѣщаютъ подъ покровное стеклышко и вво-

дятъ затѣмъ подъ край его капельку желѣзисто-синеродистаго калия. Наблюденіе ведется при небольшомъ увеличеніи.

7) Очень хорошо удается оп. 5 въ слѣд. видоизмѣненіи: въ вытянутую стеклянную трубку наливаютъ концентрированного (50/0) раствора желѣзисто-синеродист. калия и затыкаютъ пальцемъ широкий конецъ. Пріоткрывая слегка отверстіе, можно выпускать изъ трубки большія или меньшія капли раствора желѣзисто-синеродистаго калия въ слабый растворъ хлористой мѣди. Можно поступать и наоборотъ, приливая капли конц. раств. хлористой мѣди къ слабому раствору желѣзисто-синеродистаго калия.

8) Приготавливаютъ растворъ изъ 5 частей жидкаго клея, 1 части желатина, 5 ч. тростниковаго сахара, слѣдовъ сѣрнокислой мѣди и зозина. Какъ въ 7 оп., капля такого раствора вводится въ концентриров. растворъ дубильной кислоты. Эозинъ служитъ для того, чтобы сдѣлать болѣе замѣтной клѣтку, сахаръ—для усиленія осмотическаго давленія, ускоряющаго ростъ. Перепонка образуется изъ мѣдной соли дубильной кислоты и клея.

9) Высокій цилиндръ наполняется растворомъ, состоящимъ изъ 10—20 частей 100/0 раствора желатина, 5—10 частей насыщеннаго раствора поваренной соли, 10—12 частей насыщ. раств. желѣзистосинеродистаго калия и 100 частей воды. Въ небольшомъ количествѣ воды растворяютъ 1 часть сахара, прибавляютъ 1—2 части мѣднаго купороса и выпариваютъ. Зернышко полученной массы опускаютъ въ первый растворъ. Начинается ростъ, достигающій 40 сант. вышины (Ледюкъ).

10) Въ 50/0 растворъ хромовой кислоты вводится маленькая капелька ртути, покрывающаяся слоемъ хромовокислой соли закиси ртути. Черезъ нѣкоторое время слой прорывается и изъ подъ нея вытягивается длинный отростокъ (Румблеръ).

11) Чистое натронное жидкое стекло разбавляется шестернымъ количествомъ воды въ стаканѣ. Если ввести въ этотъ растворъ зернышко одной изъ смѣсей, приготовленіе которыхъ описано ниже, то можно наблюдать своеобразныя процессы роста. Приготовленные смѣси должны быть до употребленія просушены. а) 15 частей мѣднаго купороса, 5 частей желѣзнаго купороса, 5 ч. сѣрнокислаго кальція, 5 ч. воды (произрастаніе, подобное мху); в) 15 частей желѣзнаго купороса, 2 ч. мѣднаго купороса, 5 ч. сѣрнокислаго кальція, 5 ч. воды (произрастаніе, подобное водорослямъ); с) 10 ч. сѣрнокисл. марганца, 10 ч. мѣднаго купороса, 1 ч. желѣзнаго купороса, 5 частей сѣрнок. кальція, 2,5 ч. воды (произр., подобное деревьямъ, кустамъ—зеленый стволъ, бѣлыя развѣтвленія); д) 10 ч. мѣднаго купороса, 10 ч. сѣрнок. цинка, 10 ч. сѣрнок. кальція, 2,5 ч. воды (бѣлый кустъ силката). (Седлячекъ).

o o o

Образованіе изображенія въ глазу.

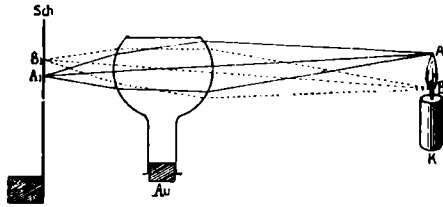
Послѣ того, какъ ученики изъ изученія физики ознакомились со строеніемъ глаза, функціи отдѣльных частей глаза могутъ быть поставлены экспериментально самими учениками.

Вмѣсто глазнаго яблока можетъ служить старая небольшая стеклянная колба, отъ которой осторожно отнято дно. Горлышко закрываютъ пробкой, колбу, опрокинутую горломъ внизъ, укрѣпляютъ въ штативѣ и наполняютъ водой.

Опытъ 1. Ставятъ на нѣкоторомъ разстояніи отъ глаза (колбы) зажженную свѣчу. Сторона колбы, ближащая къ свѣчкѣ, представляетъ собою роговую оболочку, а сторона отдаленная — сѣтчатую оболочку.

*) Имѣется у фирмы Schleicher Schüll въ Дюренѣ и во всѣхъ торгующихъ химическими приборами.

чку. Вода колбы выполняет почти ту же функцию, что и вода и глыба в глазном яблоке, т.-е., как показывает опыт, обладает почти одинаковой преломляемостью. Если смотреть через колбу в направлении горящей свечки, то можно увидать опрокинутое изображение свечки, которое легко получить на каком-нибудь экране. При изменении кривизны роговой оболочки можно получить изображение на сетчатке, для чего нет необходимости в глазной



Устройство прибора при опытѣ 1-омъ.

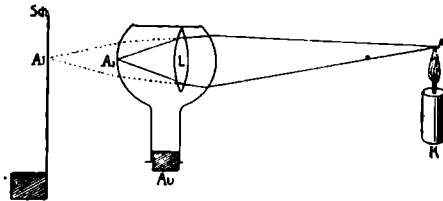
чечевицы, — свет достаточно преломляется при вхождении в глаз через роговую оболочку.

Опыт 2. Вводятъ въ колбу двояковыпуклую линзу (чечевицу) и ищутъ изображение свѣчки, — въ результатѣ сетчатая оболочка приблизилась. Тогда замѣщаютъ эту линзу другой съ такой кривизной, чтобы на сетчаткѣ получилось изображение. Удаляютъ предметъ отъ глаза, изображение на сетчаткѣ дѣлается неяснымъ; но чтобы получить изображение, нужно замѣнить линзу новой линзой съ меньшей кривизной. При незначительномъ удаленіи предмета необходимо увеличить кривизну линзы. Отсюда способность глаза приспособляться, примѣнять кривизну хрусталика — аккомодация.

Нормальный глазъ имѣетъ постоянную, неизмѣнную точку, выраженную въ опредѣленномъ разстояніи глаза отъ предмета — около 10 сантим.; эта точка носитъ название ближайшей точки глаза.

Привычка можетъ очень легко измѣнить это ближайшее разстояніе и увеличить до 25—30 сантиметровъ съ яснымъ изображеніемъ предмета.

Опыт 3. Иногда глазная ось слишкомъ коротка, тогда на сетчаткѣ нѣтъ яснаго изображенія. Изображеніе, конечно, имѣется, но, если это возможно допустить, за сетчаткой, зади ея; тутъ имѣетъ мѣсто врожденная дальнорочность. Точно также съ увеличеніемъ возраста линза хрусталика постепенно теряетъ способность приспособляться, и тогда изображение отъ близкихъ предметовъ появляется, если это возможно, за сетчаткой. Разстояніе ближайшей точки глаза стало больше, такимъ образомъ.



Устройство прибора при опытѣ 2-омъ.

Но разстояніе это можетъ сдѣлаться больше, чѣмъ дальняя ясность зрѣнія, — тогда глазъ также дальнорочекъ; тутъ получается приобретенная или старческая дальнорочность. Наша модель глаза дальнорочка, когда въ ней нѣтъ линзы; изображение свѣчки будетъ зади глаза, что можно получить на какомъ-либо экранѣ. Если же поставить между моделью глаза и свѣчей собирающую линзу, тогда въ зависимости отъ мѣста линзы изображение будетъ приближаться къ

сетчаткѣ. На этомъ основанъ выборъ очковъ. Дальнорочкимъ приходится носить очки съ собирательными стеклами.

Опыт 4. Ставятъ свѣчу очень близко передъ моделью глаза и вводятъ туда линзу такимъ образомъ, чтобы изображение свѣчки получилось на сетчаткѣ. Если отодвинуть свѣчу отъ модели, тогда изображение на сетчаткѣ исчезнетъ; и наша глазная модель близорука, т.-е. изображение собственно получилось, но оно находится передъ сетчаткой. Если же поставить между свѣчей и моделью двояковогнутую линзу, тогда изображение снова получится.

Опыт 5. Демонстрируютъ свѣжее глазное яблоко быка при помощи той же свѣчи.

o o o

Новый способъ изготовленія проекціонныхъ картинъ.

Пользованіе проекціоннымъ аппаратомъ въ цѣляхъ обученія становится все болѣе распространеннымъ и стало бы еще болѣе доступнымъ, если бы приготовленіе проекціонныхъ картинъ не представляло такихъ трудностей и не было бы сопряжено съ такими расходами. Носомнѣнно, лучшими проекціонными картинами являются фотографическіе діапозитивы; они даже необходимы тамъ, гдѣ дѣло идетъ о демонстраціи ландшафтовъ; но есть много случаевъ, когда можно обойтись безъ помощи фотографическаго аппарата. Сюда относятся всѣ схематическіе рисунки. Хотя и они, будучи нарисованы въ большихъ размѣрахъ крупными штрихами на бѣлой бумагѣ, могутъ съ помощью фотографированія дать прекрасныя проекціонныя картины, но на этотъ способъ затрачивается слишкомъ много труда и денегъ, такъ какъ кромѣ крупнаго рисунка нужно еще приготовить негативъ и діапозитивъ, при чемъ зачастую негативъ не можетъ быть использованъ больше одного раза. Гораздо проще было бы, если бы удалось нарисовать проекціонную картину прямо на стеклѣ, чего мнѣ и удалось достигнуть послѣ неоднократныхъ попытокъ. Я покрывалъ вначалѣ стеклянную пластинку тонкой бумагой. Но при слабомъ освѣщеніи (а обычные школьныя проекціонныя аппараты въ этомъ отношеніи сильно уступаютъ снабженнымъ электрическими источниками свѣта большимъ аппаратамъ) картины получались не достаточно ясными и прозрачными. Опыты съ обыкновеннымъ матовымъ стекломъ, какъ и съ стекломъ, покрытымъ матовымъ лакомъ, не приводили къ желательнымъ результатамъ. Но попытка покрыть прозрачнымъ лакомъ пластинку, покрытую уже матовымъ лакомъ, дала такой прекрасный результатъ, и изготовленныя этимъ способомъ проекціонныя картины такъ хорошо служили мнѣ во время моихъ лекцій, что я рѣшаюсь опубликовать свой способъ. Я употребляю въ дѣло негодныя, очищенныя отъ желатины бромосеребряныя пластинки, т.-е. ставшіе негодными негативы. Само собой понятно, что очистка должна быть весьма тщательной, и пластинка должна быть абсолютно суха. Самый процессъ чрезвычайно простъ. Пластинку поддерживаютъ въ горизонтальномъ положеніи большимъ и указательнымъ пальцами лѣвой руки и обильно поливаютъ матовымъ лакомъ (я употребляю лакъ фабрики Arndt und Löwengrad въ Вандсбекѣ), затѣмъ, слегка покачивая пластинку, заставляютъ лакъ равномерно распредѣлиться по поверхности и сливаютъ избытокъ лака, наклонивъ одинъ изъ угловъ пластинки, гдѣ скопилось больше лаку, надъ горлышкомъ пузырька съ лакомъ. Послѣ этого пластинку помѣщаютъ на обыкновенный штативъ, гдѣ стекаютъ

последняя капля лаку, и она довольно быстро высыхает. На такой пластинке можно прекрасно чертить и писать не очень острым пером черной китайской тушью. Продажная жидкая тушь не годится для этого, так как она не достаточно тонко растерта; я употребляю китайскую тушь в палочках, с блестящим изломом, которая при растирании в пальцах дает слегка металлический блеск и сильно пахнет пачулюю. Каждый раз следует растереть новую порцию, так как высохшая и вторично растертая тушь не пристает к лаку. Так как лак застывает тончайшими складочками, и следовательно, весь слой слегка зернист, то по пластинке можно тушевать карандашом; можно также акварельной кисточкой наложить прозрачный слой краски, которая медленно засыхает и легко может быть смыта. Чрезвычайно удобно то, что такую пластинку, как прозрачную бумагу, можно наложить прямо на рисунок в книге и просто копировать этот рисунок, что может сделать и мало опытный рисовальщик. Разрисованная и хорошо просушенная пластинка таким же образом, как матовым, покрывается затем прозрачным лаком. При этом следует следить за тем, чтобы не слишком обильно поливать ее и не давать слишком быстро стекать каплям, чтобы не испортить рисунка. Готовая пластинка может употребляться уже в этом виде для проектирования, но я предпочитаю покрывать ее еще стеклянной пластинкой и склеивать об. Наконец, следует протереть ваткой, смоченной в спирте, заднюю сторону пластинки, на которой могут оставаться следы лака.

○ ○ ○

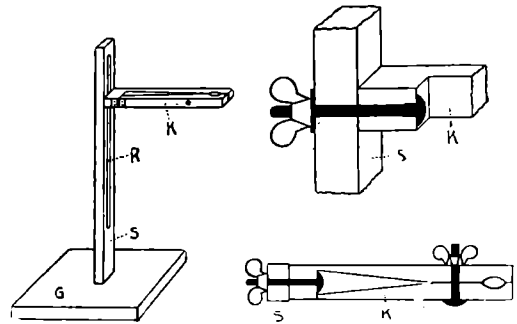
Обыкновенный школьный штатив.

Автор предлагает деревянный штатив для химических работ, легко изготовляемый в самой школе.

На рисунок показан такой штатив (масштаб 1:8). Основная доска (G) имеет в длину 30 см., в ширину — 20 см. и в толщину — 3 см. Если бы при работах штатив оказался мало устойчивым,

легким, то его устойчивость можно урегулировать кирпичами.

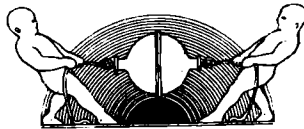
Высота столбика (S) приблизительно 50—60 см. при толщине 2,5 см. и ширине 4 см. Зажим представляет небольшие трудности при его приготовлении. Он должен обладать способностью, для целей того или другого эксперимента, двигаться вверх и вниз, поворачиваться вокруг своей оси. Для этого автор соединяет зажим со столбиком посредством винта, гайки и подкладного кружка. На рисунок справа наверху изображены: вертикальный разрез середины столбика и зажима и их соеди-



Школьный штатив.

нению; внизу — соединение в горизонтальном разрезе. При завинчивании зажим должен так прочно зажиматься, чтобы сам был совершенно неподвижен; при отвинчивании он должен легко поворачиваться. На столбик для более правильного и легкого движения зажима устроен желоб (R).

Раскрытие и закрытие зажима производится также при помощи винта и гайки. Зажим имеет в длину 25 см. и в ширину 4 см.; толщина при столбе приблизительно 3 сантиметра. Устройство такого штатива не отнимает много времени, и к его изготовлению в виду его простоты могут быть привлечены ученики данной школы.



НАУЧНЫЕ НОВОСТИ И ХРОНИКА.

Платина на Урал.

Золото уже давно должно было уступить первое место — другому, еще более ценному, еще более благородному металлу — платине, которую русский натуралист начала прошлого столетия называл „самым совершеннейшим чадом тяжести и тьмы“. С каждым годом увеличивается значение этого элемента, а цена его непомерно растет. Химические лаборатории, физические приборы, платиновые соли, зубные пломбы, модное увлечение платиновыми оправками для драгоценных камней и особенно для алмазов — все это заставляет человека интенсивно разрабатывать известные месторождения и жадно искать новых. Среди диких хребтов и долин Среднего и Северного Урала на протяжении многих десятков и даже сотен верст ведется сейчас единственная в мире колоссальная

добыча платины; здесь официально добывается ежегодно около 350 пуд. этого металла, не считая того количества (не менее 100 пуд.), которое проходит разными окружными путями без регистрации.

Ни одна страна не может конкурировать с этими колоссальными запасами, так как Россия дает более 95% всей мировой добычи.

Добывается платина из росыпей, в которых она разбита отдельными кристалликами или пластинками, очень редко встречающаяся в виде самородков, из которых самый большой весил 23 фун. 48 зол.

Геологический Комитет за последние 10 лет потратил много труда и денег на исследование и описание главных платиновых месторождений Урала и только что выпустил два толстых тома исследования *П. Висоцкого*, посвященных этому вопросу.

Мы видим, что материнской породой драгоценнаго металла служат огромныя массы тяжелой и темной оливиновой породы—дунита, которая образовалась въ глубинахъ изъ расплавленной массы. вмѣстѣ съ хромистымъ и магнитнымъ желѣзнякомъ выкристаллизовалась изъ этого сплава и платина. Большіе массивы дунита застыли въ еще отдаленную эпоху, и съ тѣхъ поръ много пережилъ Уралъ въ своей исторіи. Въ теченіе нѣсколькихъ геологическихъ періодовъ вздымался онъ, являясь то островомъ, то берегомъ большого континента. И въ то же время его вершины и цѣпи смывались, сносились пласты за пластами, и обнажались давно застывшія въ нѣдрахъ породы. И, размывая дунитовые массивы, поверхностныя воды относили всѣ легкія частицы въ морскіе бассейны, тогда какъ въ долинахъ и на размытыхъ хребтахъ оставались пластинки и зерна тяжелыхъ благородныхъ металловъ,—такъ образовались богатѣйшія россыпи платины.

Конечно, придетъ время, когда и онѣ изсякнутъ; тогда наступитъ очередь разработки самихъ коренныхъ породъ — дунита; цѣны поднимутся, техника найдетъ способы извлечения металла, и человекъ будетъ добывать изъ твердой породы тѣ частицы платины, которая нынѣ столь разсыяна въ породѣ, что на 100 пуд. ея приходится всего 0,34 доли благороднаго металла.

Въ огромномъ трудѣ *Высоцкаго* ¹⁾, среди безконечныхъ рядовъ цифръ, выкладокъ и наблюденій, среди многихъ фотографій и геологическихъ картъ, мы читаемъ рядъ страницъ изъ прошлой исторіи Урала; и нельзя не привѣтствовать этотъ крупный научный вкладъ въ геологическую литературу Россіи.



А. Ферсманъ.

Отчего зависитъ окраска минераловъ и драгоценныхъ камней?

Этотъ вопросъ является однимъ изъ самыхъ трудныхъ для минералога, такъ какъ о причинѣ красивыхъ и разнообразныхъ тоновъ различныхъ минераловъ до самаго послѣдняго времени были однѣ только догадки. Трудность рѣшенія этого вопроса зависитъ отъ того, что красящее вещество входитъ въ составъ минераловъ въ столь ничтожныхъ количествахъ, что не поддается никакимъ, даже самымъ точнымъ методамъ химическаго анализа ²⁾.

Въ настоящее время выясняется, что большая часть яркихъ цвѣтовъ камней обусловлена мельчайшими частицами какихъ-либо соединеній рѣдкихъ элементовъ, которыя разсыяны въ массѣ веществъ чисто механически или образуютъ съ ними твердый растворъ. Путемъ особыхъ методовъ анализа удалось доказать присутствіе марганца въ фіолетовыхъ аметистахъ и окиси титана въ тѣхъ дымчатыхъ или желтыхъ кварцахъ, которые обычно называютъ золотистымъ топазомъ.

Какъ извѣстно, искусственное полученіе различныхъ драгоценныхъ камней, особенно ярко окрашенной окиси алюминія, въ настоящее время доведено до значительнаго совершенства. Главной причиной этихъ тоновъ являются примѣси нѣкоторыхъ металловъ: такъ, для полученія искусственнаго рубина берутъ окись хрома, для искусственнаго сафира—тысячныя доли окиси титана, для александрита — примѣсь солей ванадія.

¹⁾ Н. К. Высоцкій. Труды Геолог. Комит., 1913. Т. LXII.

²⁾ Рѣчь идетъ только о такихъ соединеніяхъ, окраска которыхъ можетъ быть различною и не зависитъ отъ природы самаго вещества, какой является, напр., желтая окраска сѣры, красная окраска киновари и т. д.

Въ значительно меньшемъ числѣ случаевъ окраска минераловъ вызвана присутствіемъ слѣдовъ органическихъ веществъ, особенно углеводовъ. Въ этомъ случаѣ окраска гораздо болѣе нѣжныхъ тоновъ и легко исчезаетъ при нагреваніи или прокаливаніи.

Въ послѣднее время для изслѣдованія вопроса о цвѣтахъ минераловъ начали широко пользоваться дѣйствіемъ лучей радія (особенно γ -лучей). Оказывается, что эти лучи въ цѣломъ рядѣ случаевъ оказываютъ вліяніе на окраску минераловъ, при чемъ для этого необходимо держать изслѣдуемый минераль въ коробкѣ вмѣстѣ съ сильнымъ препаратомъ радія; правда, что слабыя препараты этого чудодѣйственнаго элемента тоже оказываютъ свое дѣйствіе, но для этого требуется соотвѣтственно болѣйшій промежутокъ времени.

Лучи радія въ нѣкоторыхъ случаяхъ возвращаютъ минералу тотъ цвѣтъ, который онъ имѣлъ до прокаливанія. Такъ, напр., если взята красивый фіолетовый аметистъ и подвергнуть его сильному нагреванію, то онъ обезцвѣтится, но достаточно подержать потомъ прокаленный образецъ въ теченіе 2—3 дней въ одномъ ящикѣ съ 10 миллиграммами бромистаго радія, чтобы прежній цвѣтъ возстановился со старой силой. Въ другихъ случаяхъ пользуются тѣми же лучами для улучшенія цвѣта драгоценнаго камня; топазъ дѣлается болѣе интенсивно окрашеннымъ, изумрудъ просвѣтляется, а красивый и очень цѣнный кунцитъ мѣняетъ свой фіолетовый цвѣтъ на интенсивно зеленый.

Въ нѣкоторыхъ опытахъ съ лучами радія удается путемъ сравненія съ чистыми солями различныхъ рѣдкихъ металловъ выяснитъ наиболѣе вѣроятную причину яркихъ тоновъ нѣкоторыхъ драгоценныхъ камней.



А. Ферсманъ.

„Холодный свѣтъ“ Дюссо.

Съ 1909 года французскій ученый М. Дюссо производитъ интересные опыты въ своей, „лабораторіи холоднаго свѣта“. Въ послѣднее время судя по сообщеніямъ, проникающимъ въ прессу, ему удалось изобрѣсти любопытный аппаратъ, работающій „холоднымъ“ свѣтомъ.

Онъ состоитъ изъ слѣдующихъ главныхъ частей:

1) диска или колеса съ механизмомъ для вращенія его;

2) нѣ котораго числа (обычно 16) вольфрамовыхъ лампъ, расположенныхъ по окружности колеса. Лампы эти снабжены маленькими густо завитыми нитями; въ одной лампочкѣ клубокъ нитей занимаетъ всего только 10 куб. миллиметровъ, между тѣмъ какъ нити обыкновенной вольфрамовой лампы охватываютъ пространство приблизительно въ двѣ тысячи разъ больше. Резервуары лампочекъ очень малы и шаровидны, походя на примѣняемые для автомобильныхъ фонарей. Токъ получается изъ батареи или динамо-машины низкаго вольтажа, либо трансформатора;

3) коммутатора, связаннаго съ валомъ колеса, благодаря которому каждая лампочка послѣдовательно зажигается приблизительно на $\frac{1}{20}$ секунды, въ тотъ моментъ, когда проходитъ мимо нѣ которой определенной точки;

4) проекціонной чечевицы, устроенной и расположенной такимъ образомъ, чтобы она получала лучи отъ лампочекъ, когда онѣ по очереди проходятъ мимо неподвижной точки, гдѣ зажигаются.

Для многихъ цѣлей (напримѣръ, кинематографическихъ) колесо вращается со скоростью 16 или болѣе оборотовъ въ секунду, такъ что получается

впечатлѣніе непрерывнаго свѣта, исходящаго изъ одной точки. Для другихъ цѣлей, какъ, напримѣръ, для маяковъ, колесо вращается медленнѣе, и свѣтъ появляется вспышками.

Главная выгода такого освѣщенія заключается въ томъ, что при немъ, какъ убѣдился Дюссо, лампы можно подвергать напряженію вдвое слишкомъ противъ ихъ нормальнаго voltaжа, и все же онъ будетъ способенъ горѣть достаточное число часовъ, свѣтъ же дастъ экономію электрической энергіи, абсолютно недостижимую другими лампами накаливанія. Такъ, удвоивъ напряжение, можно заставить лампу, нормально требующую одинъ уаттъ на свѣчу, давать свѣтъ при 0,2 уатта на свѣчу! Въ нѣкоторыхъ случаяхъ Дюссо повышаетъ нормальное напряжение въ два съ половиною раза, напримѣръ, при медицинскихъ изслѣдованіяхъ внутреннѣхъ органовъ тѣла. Благодаря этому расходуетъ 0,1 уатта на свѣчу, а свѣтъ получается вдвое сильнѣе свѣта желтой пламенной дуги.

Въ то время, какъ полезное дѣйствіе свѣта увеличивается благодаря „перенапряженію“ тока, сила свѣта, излучаемаго данной лампой, увеличивается въ еще большей мѣрѣ. Такъ, повысивъ напряжение вдвое, мы убѣждаемся, что десятисвѣчная лампочка, имѣющая въ диаметръ менѣе двухъ дюймовъ, испускаетъ свѣтъ силой въ 140 слишкомъ свѣчей!

Эта система быстро вращающихся лампочекъ представляетъ два преимущества. Во-первыхъ, выносливость каждой нити возрастаетъ почти въ двадцать разъ, такъ какъ она работаетъ лишь $\frac{1}{20}$ часть дня. Во-вторыхъ, лампочки не накаливаются—очень важное обстоятельство, когда ими пользуются для кинематографа, или работаютъ вблизи дорого стоящихъ чечевицъ. Такимъ образомъ, свѣтъ Дюссо оказывается „холоднымъ“ въ двойномъ смыслѣ: въ сравненіи съ увеличеніемъ получаемаго свѣта развивается меньше теплоты, и даже это небольшое количество теплоты настолько разсѣивается, что аппаратъ остается холоднымъ.

Интенсивность свѣта въ опредѣленномъ направленіи можно повышать съ помощью рефлектора.

Потребляя только 160 уаттовъ электрической энергіи—а этого количества не достаточно для питанія и маленькой дуги—аппаратъ Дюссо достигаетъ при проекціи эффекта, какового не въ силахъ дать даже самая мощная дуговая лампа.

Французскій министръ народнаго просвѣщенія распорядился произвести въ народныхъ школахъ рядъ опытовъ съ „холоднымъ свѣтомъ“ въ связи съ образовательными кинематографами, а военное министерство изучаетъ вопросъ о примѣненіи „холоднаго свѣта“ къ военнымъ прожекторамъ.

Особенно интересны приложенія „холоднаго свѣта“ къ такъ называемой эндоскопії, или изслѣдованію внутреннѣхъ органовъ тѣла. Свѣтъ настолько силенъ, что, загорюдивъ его источникъ рукою, можно отчетливо видѣть кости пальцевъ и главные кровеносные сосуды. Полагаютъ, что въ нѣкоторыхъ случаяхъ этотъ могучій „холодный свѣтъ“ дастъ возможность различать пули и другія инородныя тѣла, устранивъ необходимость въ рентгеновскихъ изслѣдованіяхъ. Письмо можно читать, даже когда оно обернуто двѣнадцатью почтовыми листками и заключено въ конвертъ.

„Холодный свѣтъ“ Дюссо долженъ также получить большое примѣненіе въ кинематографѣ; между прочимъ, онъ дастъ возможность уменьшить размѣры позитивовъ разъ въ 30—40 противъ нынѣшней ихъ площади и сдѣлаетъ возможнымъ карманный кинематографъ.

Любопытный парадоксъ: „холодный свѣтъ“ Дюссо

получается при необычайно высокой температурѣ нитей; мало того, это самое обстоятельство и дѣлаетъ возможнымъ „холодный свѣтъ“! Такъ какъ излученія при высокой температурѣ богаты короткими волнами (синими, зелеными, фиолетовыми, ультра-фиолетовыми), химически наиболѣе активными, то этотъ новый свѣтъ пригоденъ для фотографическихъ цѣлей, напримѣръ, для изготовленія бромо-серебряныхъ снимковъ. Его можно также примѣнять для моментальныхъ снимковъ въ тѣхъ случаяхъ, когда магній въ какомъ-нибудь отношеніи является нежелательнымъ.



Менделѣизмъ и окраска растеній.

Теорія Менделѣя, которая произвела такой переворотъ въ биологіи, разсматриваетъ наследственную передачу свойствъ, какъ передачу половыми клѣтками (гаметами) особыхъ зачатковъ или факторовъ, при чемъ каждому свойству соответствуетъ опредѣленный факторъ. Когда двѣ половыя клѣтки соединяются при оплодотвореніи, давая зиготу, соединяются между собою попарно и соответственные зачатки свойствъ, давая свойства новой особи. Свойства каждой особи можно такимъ образомъ назвать цвѣтками, возникающими изъ сѣмянъ (факторовъ) посѣянныхъ въ половыхъ клѣткахъ.

Нѣкоторыя свойства являются простыми и происходятъ лишь отъ одной пары факторовъ, другія—болѣе или менѣе сложны и возникаютъ отъ двухъ или большаго числа паръ факторовъ. Факторы, заключающіеся въ каждой парѣ, могутъ быть либо одинаковыми, либо разными, и въ послѣднемъ случаѣ при наследованіи одинъ изъ факторовъ можетъ подавлять другой, одерживать надъ нимъ верхъ или, какъ говорятъ, доминировать. Теорія Менделѣя подробно разсматриваетъ различные способы комбинированія факторовъ и въ нѣкоторыхъ наиболѣе разработанныхъ случаяхъ можетъ съ математической точностью предсказать, какой результатъ при какой комбинаціи получится ¹⁾.

При разсмотрѣнннхъ вопросовъ, касающихся факторовъ наследственности въ ихъ современномъ освѣщеніи, нерѣдко можетъ показаться, что рѣчь идетъ о какихъ-то совершенно неосвязаемыхъ и невѣсомыхъ, почти метафизическихъ элементахъ. Недавно удалось, однако, найти вполне реальное, чисто химическое подтвержденіе менделѣистическаго толкованія факторовъ наследственности въ нѣкоторыхъ деталяхъ наследованія окраски китайскаго первоцвѣта.

Китайскій первоцвѣтъ (*Primula sinensis*) встрѣчается въ нѣсколькихъ разновидностяхъ, бѣлыхъ и окрашенныхъ. Казалось бы вполне естественнымъ, что бѣлыя расы его отличаются отъ окрашенныхъ отсутствіемъ пигмента и должны бы быть между собою одинаковыми. Однако, при опытахъ скрещиванія обнаружилось, что дѣло обстоитъ сложнѣе, именно—имѣется два сорта бѣлыхъ первоцвѣтовъ и различить ихъ можно лишь по ихъ потомству при скрещиваніи. Если скрестить одинъ сортъ бѣлыхъ первоцвѣтовъ съ цвѣтными, то оказывается, что все потомство будетъ цвѣтнымъ, слѣдовательно, цвѣтная окраска является доминирующей, а бѣлая—рецессивной; если же взять другіе бѣлые первоцвѣты, то все потомство оказывается бѣлымъ, т. е. бѣлая окраска будетъ доминирующей. Изъ разсмотрѣнія слѣдующаго поколѣнія первоцвѣтовъ, полученнаго путемъ самооплодотворенія этихъ либо бѣлыхъ, либо цвѣтныхъ растеній, вытекаетъ, что въ первомъ сортѣ перво-

¹⁾ См. „Природа“ (статья Гурвича), мартъ 1912 г.

цвѣтовъ бѣлый цвѣтъ зависитъ отъ отсутствія фактора, образующаго пигментъ—такой бѣлый цвѣтъ и называется „рецессивнымъ“; во второмъ случаѣ—факторъ окраски имѣется, но имѣется также и факторъ, задерживающій окраску, почему и получается также бѣлый цвѣтъ цвѣтка, получившій названіе „доминирующаго“. Такое предположеніе основывается на менделистическихъ толкованіяхъ, въ детальное разсмотрѣніе которыхъ мы не будемъ здѣсь вдаваться. Замѣчательнѣе всего, однако, что гипотеза эта нашла себѣ подтвержденіе совсѣмъ съ другой стороны—со стороны биохиміи.

За послѣднее время большую роль въ химіи растительнаго и животнаго организма играютъ ферменты или энзимы, и между прочимъ, нѣкоторымъ изъ нихъ, именно окислительнымъ ферментамъ, или оксидазамъ, приписывается значительное участіе въ дыханіи растений. Оксидазы участвуютъ, однако, и въ образованіи пигментовъ: многія красящія вещества въ растеніяхъ (какъ показали изслѣдованія Гортнера—и у насѣкомыхъ) возникаютъ отъ дѣйствія оксидазы на безцвѣтныя пигментообразующія вещества—хромогены. Предполагаютъ, что сами оксидазы состоятъ изъ двухъ составныхъ частей—пероксидазы и какой-либо перекиси органическихъ соединений. На оксидазы и на пероксидазы, благодаря изслѣдованіямъ проф. Кибля и Армстронга, найдены опредѣленные реактивы, дающіе характерныя реакціи, такъ что эти химическія соединенія можно теперь легко констатировать какъ въ клѣткахъ растений, такъ и въ вытяжкахъ изъ нихъ.

По теоріи, высказанной недавно миссъ Уэльдаль, синіе антоціановые пигменты растеній возникаютъ путемъ образованія хромогена изъ глюкозидовъ, претерпѣвшихъ гидротацию вслѣдствіе дѣйствія фермента эмульсина; затѣмъ на возникшій такимъ способомъ хромогенъ дѣйствуютъ оксидазы, и тогда получается антоціановый пигментъ.

Примѣняя результаты всѣхъ этихъ изслѣдованій къ синему антоціановому пигменту китайскаго первоцвѣта, Кибль и Армстронгъ обнаружили, что имѣется, повидимому, два сорта пероксидазъ. Одинъ сортъ обнаруживается при дѣйствіи альфа-нафтоломъ лилово-синей реакціей въ жилкахъ вѣнчика, другой—коричневою реакціей при дѣйствіи бензидина въ поверхностныхъ (эпидермическихъ) клѣткахъ вѣнчика и также въ его жилкахъ. Первую оксидазу изслѣдователи назвали „сосудистой“, такъ какъ она связана съ сосудами вѣнчика, вторую—„эпидермической“. Распределеніе этихъ оксидазъ совпадаетъ въ общемъ съ распределеніемъ пигмента, но детали окраски зависятъ отъ распределенія хромогена или, вѣрнѣе, факторовъ, его образующихъ.

Если примѣнить реакціи на пероксидазы къ „рецессивнымъ“ бѣлымъ цвѣтамъ первоцвѣта, то обнаруживается, что въ нихъ имѣются оба сорта пероксидазъ, но нѣтъ хромогена. Это вполне совпадаетъ съ менделистическимъ толкованіемъ, по которому въ этомъ случаѣ долженъ быть одинъ факторъ окраски и долженъ отсутствовать другой.

При примѣненіи тѣхъ же реакцій къ бѣлымъ „доминирующимъ“ цвѣтамъ первоцвѣта въ нихъ не обнаруживается никакого слѣда пероксидазъ ни въ эпидермѣ, ни въ жилкахъ вѣнчика. Можно, слѣдовательно, думать, что либо въ этихъ цвѣтахъ нѣтъ вовсе пероксидазъ, либо имѣется факторъ, который задерживаетъ окисляющее дѣйствіе пероксидазъ. Такое явленіе на самомъ дѣлѣ извѣстно относительно оксидазы животнаго организма, тирозиназы, — нѣкоторыя феноловыя соединенія (орцинъ, резорцинъ и др.) препятствуютъ этой оксидазѣ дѣйствовать на тирозинъ, соотвѣтствующій хромогену.

Если предположить, что въ бѣлыхъ доминирующихъ цвѣтахъ первоцвѣта имѣется факторъ, препятствующій дѣйствовать пероксидазѣ тѣмъ, что либо разрушаетъ ее, либо создаетъ условія, мѣшающія ей дѣятельности, то изъ этого слѣдуетъ, что когда мы уничтожимъ этотъ препятствующій факторъ, пероксидаза получитъ возможность проявляться. Кибль и Армстронгъ нашли очень простой реактивъ для разрушенія препятствующаго фактора—это слабый растворъ синильной кислоты. Если послѣ погруженія бѣлыхъ доминирующихъ цвѣтовъ первоцвѣта въ этотъ растворъ обработать ихъ затѣмъ альфа-нафтоломъ и бензидиномъ, въ нихъ дѣйствительно обнаруживаются оба сорта пероксидазъ — въ эпидермѣ и въ жилкахъ вѣнчика. Такимъ образомъ было доказано, что въ этихъ „доминирующихъ“ бѣлыхъ цвѣтахъ имѣются на самомъ дѣлѣ два фактора окраски—окрашивающій и задерживающій окраску—какъ это и предполагалось по теоріи Менделя.

Эти соображенія удалось даже еще провѣрить и подтвердить слѣдующимъ опытомъ: была взята порода первоцвѣтовъ съ синими цвѣтами бѣлыми пятнами, при чемъ по соображеніямъ, вытекающимъ изъ менделистическихъ воззрѣній, можно было думать, что эти бѣлыя пятна зависятъ отъ мѣстнаго проявленія задерживающаго фактора. Тѣ же химическія реакціи вполне подтвердили эти соображенія: безъ синильной кислоты синій цвѣтъ вѣнчиковъ переходилъ въ лиловый или коричневый, а бѣлыя пятна оставались неокрашенными, при обработкѣ же синильной кислотой весь вѣнчикъ окрашивался сплошь, такъ какъ задерживающій факторъ былъ удаленъ изъ пятенъ.

Такимъ образомъ, тѣ взгляды на факторы наследственности, которые сложились подъ влияніемъ теоріи Менделя, начинаютъ находить себѣ подтвержденіе не только въ данныхъ, касающихся тонкаго строенія клѣтокъ (ученіе о хромосомахъ), но и въ данныхъ еще болѣе точныхъ изъ области биохиміи.



Послѣднее изверженіе вулкана Тааль.

Обыкновенно изверженія протекаютъ въ такихъ условіяхъ, что ученые лишаются возможности непосредственнаго наблюденія. Этого нельзя сказать о послѣднемъ изверженіи вулкана Тааль на Филиппинскихъ островахъ, такъ какъ свидѣтелями его съ начала до конца явленія были членъ Филиппинскаго „Научнаго Бюро“ г. Чарльзъ Мартинъ и ученый г. Dean C. Worcester.

Вулканъ Тааль извѣстенъ своими частыми и внезапными изверженіями. Онъ расположенъ на берегу маленькаго островка вулканическаго происхожденія, который занимаетъ центръ озера Вомбонъ и находится приблизительно въ 63 км. къ югу отъ о-ва Манильа. Самая высокая часть этого острова достигаетъ 330 м. высоты, а дѣйствующій кратеръ поднимается на 130 метр. надъ поверхностью озера; возможно, что только благодаря такому слабу поднятю, область опустошенія, производимаго изверженіями, всегда очень ограничена.

Со времени открытія Филиппинъ, дѣятельность Таала отмѣчалась въ испанскихъ хроникахъ. Первое изверженіе наблюдалось въ 1572 г. Три слѣдующихъ произошли черезъ короткіе промежутки въ 1591, 1605 и 1611 гг. Можно думать, что значительное изверженіе было также зимой въ 1634—1635 гг. Въ 1707 г. сосѣдній съ Таалемъ вулканъ, который считали тогда соврѣщимъ, вдругъ началъ выбрасывать клубы дыма. сопровождаемые оглушительными взрывами. Дѣло

впрочемъ, этимъ и ограничилось, послѣ чего вулканъ этотъ затихъ навсегда. По крайней мѣрѣ, въ теченіе уже двухъ столѣтій не замѣтно никакихъ признаковъ дѣятельности.

Въ 1716 г. произошло величественно-красивое изверженіе Тааля. Какъ и обыкновенно, вулканъ началъ изверженіе внезапно, безъ предварительнаго гула и другихъ предостерегающихъ признаковъ. Весь островъ, казалось, покрылся горящими угольями.

Въ свою очередь, часть озера, расположенная на юго-востокъ отъ вулкана, начала изрыгать чудовищныя столбы дыма и пепла. Вода превратилась въ кипятокъ и побережья покрылись вареной рыбой. Вода поднималась гигантскими волнами и смывала съ береговъ все находившееся на нихъ. Дальнѣйшія изверженія происходили въ 1729, 1731, 1749 гг.; въ послѣднемъ году было особенно грандіозное изверженіе. Оно, вѣроятно, превосходитъ по силѣ изверженіе 1754 г. Въ это время было разрушено 4 маленькія городка, расположенныхъ на берегу озера, и опустошена громадная область. Это было одно изъ самыхъ длительныхъ изверженій, которое наблюдалось когда-либо въ историческія времена; съ 15 мая по 4 или 5 декабря, т.-е. въ теченіе 200 дней, Тааль не переставалъ извергать дымъ и вулканическія массы.

За этой катастрофой послѣдовалъ періодъ покоя. 54 года спустя въ мартѣ 1808 г. вулканъ выбросилъ массы пепла, который покрылъ слоемъ въ 80 см. окрестныя деревни. Послѣ новаго 66-лѣтняго покоя опять произошло изверженіе, во время котораго выброшенные ядовитыя газы погубили весь скотъ на островѣ. Затѣмъ въ апрѣлѣ 1904 г. вулканъ снова началъ дѣйствовать: на внутренней сторонѣ главнаго жерла образовался новый кратеръ; въ теченіе трехъ мѣсяцевъ онъ выбрасывалъ множество паровъ и время отъ времени грязь и камни; послѣ этого произошло короткое изверженіе, свидѣтелемъ котораго были г. Dean Worcester и многіе члены научнаго бюро.

Мы опишемъ теперь большое изверженіе въ январѣ 1911 г., которое было самымъ короткимъ и самымъ губительнымъ изъ всѣхъ. Оно продолжалось только 48 час., но уничтожило 15 деревень, убило больше 1500 человекъ и разорило совершенно всю провинцію.

Въ ночь на 27 января Манильская обсерваторія начала зарегистрировать сейсмическіе толчки, частота и интенсивность которыхъ быстро увеличивалась.

10 изъ нихъ были настолько сильны, что произвели панику среди населенія о. Манилы, находящагося въ 63 км. отъ вулкана. 28-го утромъ ученые замѣтили, что вулканъ выбрасываетъ столбъ дыма. Чарльзу Мартину удалось снять фотографіи этого момента. Сравнивая эти фотографіи съ фотографіями Worcester'a, произведенными въ 1888 и 1904 г. можно установить, что съ того момента, то-есть до изверженія, вулканъ подвергся значительнымъ измѣненіямъ. Вся внутренняя сторона кратера растрескалась, и вмѣсто трехъ озеръ, бывшихъ въ то время, въ кратерѣ образовались широкія трещины, откуда выходили громадные клубы дыма. Часто столбы черной грязи прорѣзали бѣловатая облака дыма, а подъ землей слышались сильные взрывы, отъ которыхъ дрожала земля подъ ногами Мартина.

29-го утромъ въ 1 ч. 5 м. наблюдателя разбудилъ оглушительный взрывъ, и на горизонтѣ онъ увидѣлъ чудовищный столбъ черной грязи, освѣщаемый тамъ и сямъ блесками молній. 12 мин. спустя грязевой дождь полилъ и въ томъ селеніи, гдѣ находился Мартинъ. Его сопровождалъ мелкій сухой пепель. Незадолго до 2 часовъ дня небо, покрытое облаками черной грязи, просвѣтлѣло совершенно.

Но въ 2 час. 20 мин. раздались два взрыва, почти

одинъ за другимъ. Ихъ рокотъ былъ слышенъ на 500 км. въ окружности.

Непосредственно послѣ этого вулканъ выбросилъ чудовищный столбъ чернаго дыма, который постепенно поднялся на огромную высоту и сопровождался электрическими разрядами, которые производили красивые свѣтовые эффекты. Эти полосы свѣта были видимы на 400 км. кругомъ. Затѣмъ чудовищный столбъ столкнулся съ воздушнымъ теченіемъ, которое разсѣяло его надъ всей окружающей областью. Благодаря этому здѣсь воцарилась непроглядная тьма. 12 мин. спустя послѣ перваго взрыва пошелъ грязевой дождь. Но черезъ 30 мин. прекратился. Въ Манилѣ грохотъ изверженія терроризовалъ населеніе, которое высыпало на улицу съ криками ужаса. Но зрѣлище было поразительное. Въ изобилии сыпались электрическія искры, образуя волнистыя ленты на взглядъ шириною до 1 метра. Къ фантастической красотѣ явленія прибавлялось еще то обстоятельство, что все происходило на фонѣ безоблачнаго неба и можно было ясно различить наиболѣе яркія звѣзды сквозь путаницу огненныхъ лентъ. Въ то же время надъ вулканомъ поднимались огненные шары, описывая красивые зигзаги.

Ученый констатировалъ, что эти свѣтовые явленія

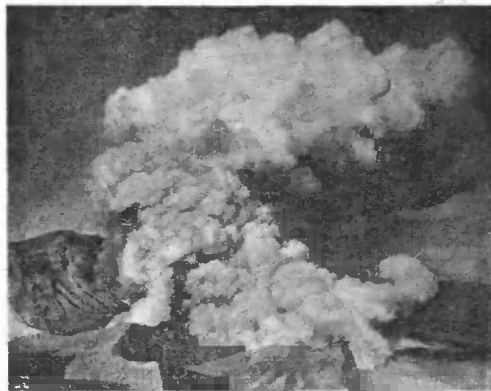


Рис. 1.

продолжались 40 мин.; наиболѣе интенсивный періодъ былъ съ 2 час. 30 мин. до 2 час. 50 мин. По его вычисленіямъ, электрическіе разряды достигали 15000 метр. высоты надъ земной поверхностью.

Только много дней спустя узнали въ Манилѣ о грандіозности катастрофы. Изъ деревень той области, которая подверглась наибольшему разрушенію, не могли дать свѣдѣній объ опустошеніи, ибо большее число жителей было мгновенно убито, а оставшіеся въ живыхъ (изъ которыхъ многіе умерли черезъ недѣлю послѣ ужасной агоніи) не могли доташиться до ближайшихъ уцѣлѣвшихъ деревень.

Въ добавокъ, воды озера Volcan, поднимавшіяся гигантскими волнами, разбила почти всѣ туземныя лодки; одна моторная лодка была выброшена на берегъ больше, чѣмъ на 100 метр.

Ч. Мартинъ рискнулъ взобраться на вулканъ до краевъ кратера, чтобы пополнить свою фотографическую коллекцію. Черезъ 15 мин. послѣ того, какъ онъ успѣлъ спуститься, произошло новое громадное изверженіе, сопровождаемое проливнымъ грязевымъ дождемъ и выдѣленіемъ ядовитыхъ паровъ чернаго цвѣта. Эти пары спустились съ вершины вулкана и разсѣялись надъ озеромъ. Снимки г. Мартина едва не стоили ему жизни.

Постараемся теперь резюмировать всё наблюдёнія, сдѣланныя указанными учеными.

Количество толчковъ, зарегистрированныхъ Манильской обсерваторіей до, во время и непосредственно послѣ фатальнаго изверженія, было чрезвычайно обильно: съ 27 янв. по 7 февраля насчитывается ихъ 995, изъ которыхъ 707 было очень сильныхъ. Эти потрясенія; не причинили серьезныхъ матеріальныхъ поврежденій; вертикальныя перемѣщенія почвы произошли въ предѣлахъ отъ 1 мет. до 2 мет. 50. Нѣкоторые участки подверглись постепенному осѣданію: такъ, Мартинъ констатировалъ, что 15 час. спустя послѣ большого изверженія нижній этажъ одного

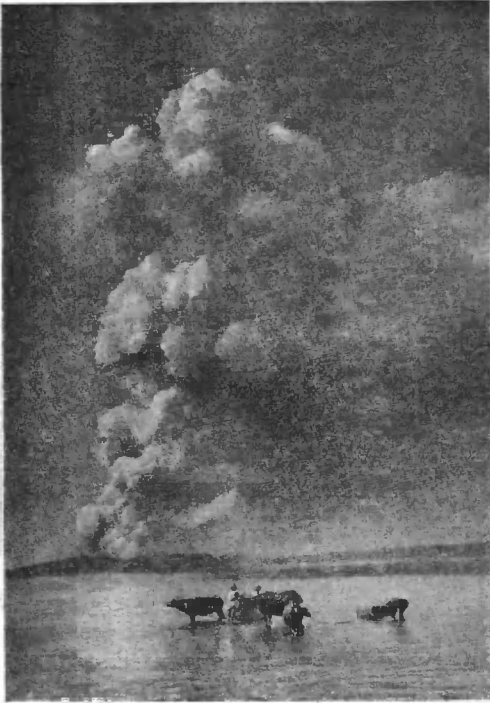


Рис. 2.

дома на островѣ былъ затлитъ водой; когда онъ вернулся на слѣдующій день, домъ былъ уже весь затопленъ.

Близъ Лемери, большая дорога, идущая вдоль моря, была залита приливомъ. Средній уровень острова понизился до 2 метровъ. Въ теченіе нѣсколькихъ дней обильные вихри газа съ рѣзкимъ свистомъ вырывались изъ двухъ трещинъ. На западномъ концѣ одной изъ нихъ, гдѣ она встрѣчается съ берегомъ Южно-Китайскаго моря, возникъ небольшой кратеръ и время отъ времени выбрасывалъ грязь, которая иногда поднималась на 30 мет. въ высоту.

Изверженіе было замѣчательно полнымъ отсут-

ствиемъ лавы. Выброшенный матеріалъ состоялъ изъ газовъ, грязи, золы и пыли; вылетѣло также нѣсколько обломковъ камней, раскаленныхъ до бѣла, но очень немногого и небольшого размѣра.

Грязь была достаточно жидкой, такъ что текла по склонамъ и собиралась на днѣ ямъ и другихъ углубленій, образуя слой въ нѣсколько метровъ толщины. Она не была настолько горячей, чтобы производить тепловые ожоги, но содержащихся въ ней кислотъ было достаточно, чтобы произвести сильные ожоги химическіе. Многочисленные опыты показали, что вода трехъ маленькихъ озеръ, образовавшихся въ глубинѣ кратера, содержала довольно значительное количество сѣрной кислоты, которая жгла кожу. Эта жидкая грязь дѣйствовала разрушительно: при ея непосредственномъ прикосновеніи и даже сквозь тонкій покровъ листьа деревьевъ умирали; благодаря этому, она уничтожила всю растительность.

Но наибольшее разрушеніе произвела не грязь. Множество туземцевъ, убѣгавшихъ отъ изверженія, утонули въ нахлынувшихъ на берегъ волнахъ, которыя смывали ихъ съ побережья, или были раздавлены обломками разрушавшихся домовъ.

Въ настоящее время, кромѣ того, установлено, что непосредственно за главнымъ моментомъ изверженія въ 2 ч. 20 м. громадное количество водяныхъ паровъ и газа, насыщенныхъ тонкими вулканическими продуктами, взвилось къ небу и сейчасъ же низверглось на землю со скоростью циклона.

Эта масса своимъ движеніемъ моментально уничтожила роскошную растительность острова, подняла воды озера гигантскими волнами, снесла дома и разбила ихъ въ дребезги, разбила множество деревьевъ почти до самой земли и оглушила всѣ живыя существа, а нѣкоторыхъ туземцевъ сбросила въ озеро.

Съ другой стороны, изслѣдуя оставшіяся на корню деревья, констатировали, что кора ствола на сторонѣ, обращенной къ вулкану, была расщеплена на отдѣльныя волокна, но эти тонкія волокна не были сожжены. Кромѣ того, установлено, какъ на трупахъ, такъ и на пережившихъ катастрофу, что части тѣла, покрытыя даже очень тонкой матеріей, не имѣли никакихъ слѣдовъ ожоговъ.

Мы подчеркиваемъ это слово, чтобы ярче указать на теорію г. Dean C. Worcester. По ней, газовая масса, которая была выброшена взрывомъ въ 2 час. 20 м. къ западу въ горизонтальномъ направленіи съ силой циклона, несла съ собой твердое вещество, похожее на зерна мелкаго песку и эти-то зерна расщепили кору деревьевъ и проникли въ кожу и тѣло людей, причиняя тяжелыя пораненія, которыя за отсутствіемъ болѣе подходящаго термина и названы ожогами.

Наконецъ, можно думать, что отдѣльные дома разрушены напоромъ газа, выброшеннаго вулканомъ. Проникая въ комнаты, относительно закрытыя, газъ приходилъ въ соприкосновеніе съ огнемъ передъ священными изображениями и производилъ взрывы.

По внезапности и рѣзости изверженія Тааль несомнѣнно одинъ изъ самыхъ опасныхъ вулкановъ въ свѣтѣ. Въ настоящее время онъ успокоился, но кто можетъ предсказать, съ какой разрушительной силой проснется онъ вновь?

27 августа настоящаго года исполнилось семидесятилѣтіе нашего извѣстнаго ученаго Дмитрія Николаевича Анучина. Редакція „Природы“ привѣтствуетъ глубокоуважаемаго Дмитрія Николаевича и желаетъ ему много лѣтъ продолжать свою плодотворную научную дѣятельность, обзору которой будетъ посвящена статья въ одномъ изъ ближайшихъ номеровъ.

С М Ъ С Ъ .

Микроскопъ сравнительный.

Уже давно изобрѣтенъ микроскопъ съ двумя окулярами, поставленными на наклонныхъ трубкахъ.

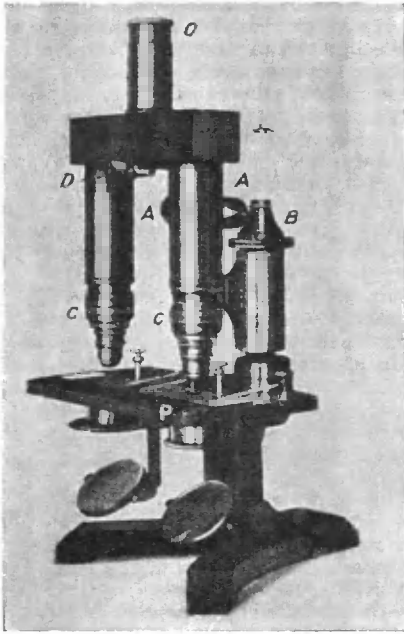


Рис. 1. Микроскопъ сравнительный съ двойнымъ полемъ зрѣнія.

Благодаря этому, въ него могутъ смотрѣть одновременно двое,—одинъ правымъ глазомъ, а другой—

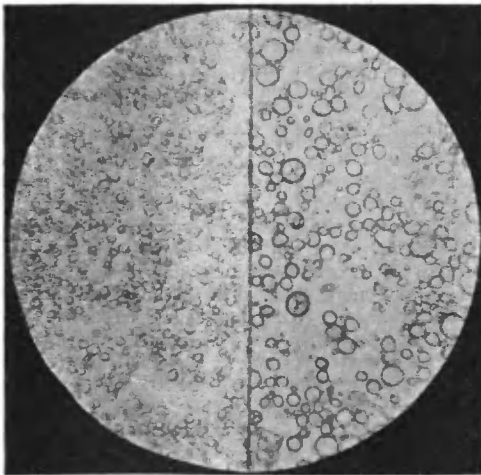


Рис. 2. Крахмальныя зерна кукурузы, справа—ржи. Увеличеніе въ 370 разъ.

лѣвымъ. Это весьма важно не только для обмѣна впечатлѣніями по поводу наблюдаемаго, но и для установленія объективной точности видѣннаго. Двухъ

природа, сентябрь. 1913 г.

свидѣтелей даже въ юридическихъ актахъ достаточно для рѣшенія дѣла.

Теперь д-ръ Тернеръ изъ Оснабрюка изобрѣлъ новое видоизмѣненіе микроскопа, полезность котораго очевидна для всякаго, кто имѣетъ дѣло съ изученіемъ микроскопическаго міра. Достаточно взглянуть на два приложенныхъ здѣсь рисунка, чтобы понять, въ чемъ дѣло. Это, собственно говоря, соединеніе двухъ микроскоповъ въ одномъ окулярѣ. Благодаря остроумной постановкѣ призмъ внутри трубокъ, въ технику которой мы входить не будемъ, нашъ глазъ разомъ видитъ два препарата, положенные подъ объективами, только каждое изображеніе получается въ половину круга. Это даетъ намъ возможность сравнивать одновременно два однородныхъ препарата, отличающіеся другъ отъ друга формой, строеніемъ или размѣромъ составляющихъ его частей. Таковы, напр., препараты крахмала разныхъ растений, жировыхъ частицъ масла и сала, различныхъ дрожжей, ткани больного и здороваго органа и т. д. Прежде для подобнаго сравненія нужно было либо зарисовывать оба препарата, либо фотографировать, либо устанавливать одинъ препаратъ за другимъ и сравнивать непосредственное впечатлѣніе съ тѣмъ, которое было за минуту передъ тѣмъ и отошло въ область воспоминаній. А такъ какъ зрительныя впечатлѣнія вообще легче запоминаются, если они воспринимаются сравнительно, то подобный микроскопъ долженъ быть особенно полезенъ для учебныхъ цѣлей.



Фотографія безъ свѣта.

Примѣняемая въ фотографіи бромисто-серебряная желатиновая пластинка обладаетъ, какъ извѣстно, свойствомъ чернѣть при проявленіи въ тѣхъ мѣстахъ, на которыя подѣйствовалъ свѣтъ. Но свѣтъ въ данномъ случаѣ отнюдь не является единственнымъ средствомъ получения снимковъ: фотографическіе

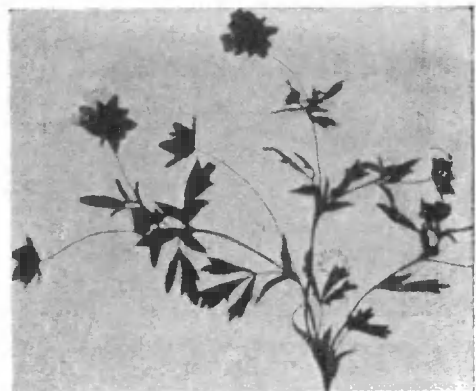


Рис. 1.

снимки можно также получать, подвергая пластинки дѣйствию различныхъ вѣществъ и лучей. Такъ, напримеръ, невидимые для глаза рентгеновскіе лучи дѣйствуютъ на бромисто-серебряныя пластинки въ тѣхъ мѣстахъ, надъ которыми находятся проникаемые для этихъ лучей предметы.

Далѣ были открыты лучи радія, для которыхъ многія непрозрачныя тѣла оказались проницаемыми, и которые имѣютъ то же фотографическое дѣйствіе, какъ и рентгеновскіе лучи.

Но, кромѣ дѣйствія радіевыхъ и рентгеновскихъ лучей, существуютъ еще совершенно особые способы фотографированія.

Стоитъ только ярко вычищенная металлическія пластинки изъ цинка, никеля, кадмія, кобальта, маг-

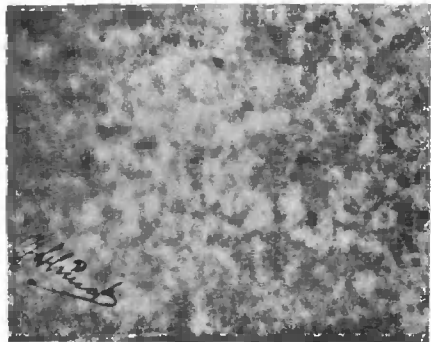


Рис. 2.

нія, свинца или алюминія привести въ соприкосновеніе съ бромисто-серебряной пластинкой, чтобы эта послѣдняя, послѣ проявленія, почернѣла, какъ если бы она подвергалась дѣйствію свѣта. Разнаго рода смолы, масла, жиры, дерево, сѣмена, листья, засушенные цвѣты и т. д. также даютъ отпечатки (см. рис. 1) на пластинкахъ.

Особенно активны эфирныя масла, а именно содержащія терпентинъ; минеральныя масла, напротивъ, неактивны. Перья и дерево даютъ точный рисунокъ ихъ строенія, такъ какъ отдѣльныя ихъ части дѣйствуютъ съ различной силой. Почти всѣ части растений и сѣмянъ активны, за исключеніемъ сердцевины, цвѣточной пыли, крахмала, сахара и гумми. Точно такъ же неактивны и зародыши. Такъ, напримѣръ, фотографическое дѣйствіе бобоваго ростка



Рис. 3.

начинается лишь тогда, когда онъ достигаетъ длины приблизительно въ 20 мм. Въ такомъ же отношеніи къ фотографическому дѣйствію находятся ростки желудей, ржи, овса и ячменя.

Активны также многіе сорта бумаги, такъ какъ сырой матеріалъ бумаги—главнымъ образомъ древесина—очень активенъ (рис. 2). Хлопчатая бумага и конопля, сырое вещество болѣе тонкихъ сортовъ бумаги неактивны, почему и самая бумага

этихъ сортовъ фотографическаго дѣйствія не проявляетъ.

Типографская краска, благодаря содержащимся въ ней лаку и терпентину, легко даетъ отпечатокъ (рис. 3). Если между активнымъ веществомъ и пластинкой помѣстить кусокъ бумаги, сукна, сусального золота, желатинны или целлулоида, то дѣйствіе его проникаетъ и черезъ эти вещества, за исключеніемъ, однако, слюды, стекла, парафина и чернилъ. Для полученія такихъ отпечатковъ непосредственное соприкосновеніе вещества съ пластинкой, слѣдовательно, не обязательно. Какъ оказалось, дѣйствіе его сказывается и на извѣстномъ разстояніи. Такъ, напримѣръ, при фотографированіи рисунка 4 между активной бумагой и пластинкой помѣщенъ былъ плотный слой картона, и зачернѣніе, тѣмъ не менѣе, ясно наступило. Экспозиція продолжается отъ нѣсколькихъ минутъ до нѣсколькихъ часовъ. Нагрѣваніе до 55° значительно сокращаетъ время экспозиціи. Воспроизведенные здѣсь снимки экспонировались въ теченіе 18 часовъ при температурѣ въ 20°.

Въ чемъ же причина этой активности? Сначала, какъ извѣстно, полагали, что въ активномъ тѣлѣ накопляется извѣстное количество свѣтовой энергіи, которое и производитъ отпечатокъ. Но предварительнаго дѣйствія лучей солнца на предметы для полученія съ нихъ отпечатковъ не требуется. Поэтому пришли къ убѣжденію, что тѣла испускаютъ пары, дѣйствующія на пластинку подобно свѣту. Русселю между прочимъ удалось доказать, что эти активныя пары состоятъ изъ перекиси водорода ¹⁾, которая сама по себѣ чрезвычайно активна. Въ послѣднее время причину активности нашли въ образованіи ионизированнаго газа.

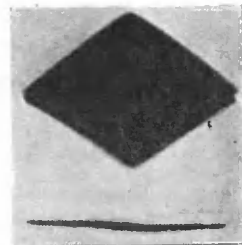


Рис. 4.

Интересные опыты иного способа фотографированія безъ помощи свѣта произвела англійскій физикъ Эбни: въ восьмидесятихъ годахъ прошлаго столѣтія онъ, въ полной темнотѣ, сфотографировалъ котель съ кипящей водой; подобныя попытки дѣлалъ также и Айвизъ. Отпечатки этого рода обязаны своимъ происхожденіемъ тепловымъ лучамъ.

О фотографированіи пейзажей безъ помощи свѣта, ночью, сообщаетъ также пражскій астрономъ Ценгеръ:

„3 августа (1875) я снялъ группу Ортлерскихъ горъ тотчасъ послѣ грозы съ градомъ, при совершенно ясномъ надъ вершиною ихъ небѣ. Къ моему удивленію, вершина вышла окруженная ореоломъ, подобіе пучка свѣта катодныхъ лучей Гейслеровской трубки. Это навело меня на мысль, что между вершиною горъ и болѣе высокими слоями воздуха имѣлъ мѣсто электрической разрядъ, который продолжался еще нѣкоторое время спустя послѣ грозы, при чемъ вершина Ортлеровъ представляла собою отрицательный полюсъ (катодъ). Этимъ опытомъ я не ограничился. Будучи въ Женевѣ въ 1883 г., я въ одинъ прекрасный и очень теплый сентябрьскій день замѣтилъ, что окружающія горы оставались видимыми до 10 ч. 30 м. вечера и долго спустя послѣ захода солнца свѣтились сквозъ желтовато-зеленое стекло ярко жел-

¹⁾ См. замѣтку Гальперсона и прим. редакціи къ ней въ мартовскомъ номерѣ „Природы“ за текущій годъ, стр. 370.

тымъ свѣтомъ; свѣтъ этотъ былъ весьма похожъ на тотъ, который наблюдается въ Круксовыхъ трубкахъ, само стекло которыхъ свѣтится при разрядѣ ярко желтымъ свѣтомъ точно такъ же, какъ и находящаяся въ нихъ частицы алмаза, корунда, фосфора и т. д., при чемъ это свѣчение наблюдается не только со стороны, обращенной къ катоду, но и съ противоположной стороны, обращенной, слѣдовательно, къ положительному полюсу, хотя и много слабѣе".

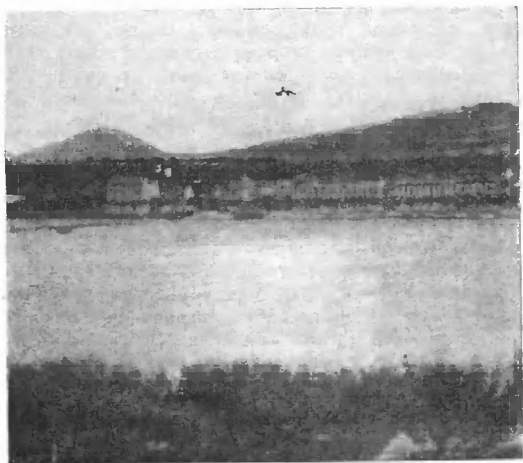


Рис. 5.

На основаніи этихъ наблюдений, профессору Ценгеру пришла мысль сфотографировать Монбланъ ночью.

10 сентября 1884 г., въ 10 ч. 45 м. вечера, послѣ того, какъ ничего ужъ нельзя было различать даже вооруженнымъ глазомъ, онъ изъ комнаты своего отеля на набережной Монбланъ въ Женевѣ получилъ отпечатокъ на стеклянной пластинкѣ, покрытой фосфоресцирующей краской. Эту пластинку, послѣ 3-минутной экспозиціи, онъ держалъ въ соприкосновеніи съ обыкновенной фотографической пластинкой въ теченіе часа. Онъ получилъ точный, изобилующій деталями снимокъ Женевского озера и тянушагося на 25 км. хребта съ Монбланомъ на заднемъ планѣ,—снимокъ, который ничѣмъ рѣшительно не отличался отъ произведеннаго при дневномъ свѣтѣ (см. рис. 5).

Подобный же опытъ еще ранѣе увѣнчался полнымъ успѣхомъ въ ночь на 17 мая 1884 г. въ Прагѣ. Ценгеръ при этомъ получилъ удивительно вѣрный снимокъ башенъ и многихъ домовъ Праги. Профессоръ Лозе, который производилъ такіе же опыты въ Потсдамѣ, получилъ также прекрасный снимокъ своей обсерваторіи.

Ценгеръ, кромѣ того, доказалъ, что ночные снимки возможны и на ортохроматическихъ пластинкахъ. Такъ, онъ въ ночь на 17 августа 1884 г. получилъ отчетливый снимокъ на чувствительной къ зеленому цвѣту эозиновой пластинкѣ.

Ценгеръ объяснялъ происхождение этихъ снимковъ электрическимъ излученіемъ горныхъ вершинъ по направленію къ небу. Горныя вершины образуютъ собою при этомъ катоды, а катодный свѣтъ, при помощи вызываемыхъ ими явленій флуоресценціи и фосфоресценціи, производитъ фотографическій снимокъ и въ полной темнотѣ. Въ послѣднее время стали раздаваться голоса, что Ценгеръ, при своихъ опытахъ, сталъ жертвой обманчивыхъ явленій. Нельзя,

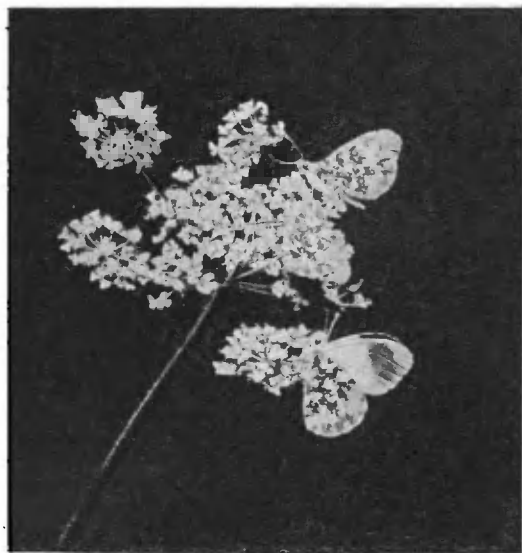
однако, присоединиться къ этому мнѣнію, такъ какъ позднѣйшіе опыты проф. Лозе вполне подтвердили правильность данныхъ Ценгера.



Подражательная окраска бабочекъ.

Всѣмъ извѣстно, что нижняя сторона крыльевъ бабочекъ обыкновенно не соответствуетъ ни по окраскѣ, ни по узору верхней. Чаще всего она бываетъ болѣе тусклой. Даже бабочки, блестящія яркими и металлическими цвѣтами, обладаютъ невзрачною нижней стороной крыльевъ. Особенно это бросается въ глаза у дневныхъ бабочекъ, которыя складываютъ вмѣстѣ свои крылья, когда сидятъ спокойно, и держать ихъ вертикально.

При этомъ замѣчательна одна особенность, на которую до сихъ поръ мало обращали вниманія. Когда дневная бабочка, напр., аврора, *Anthocharis cardaminis* (рис. 1), находится въ полномъ покоѣ, она складываетъ свои крылья такимъ образомъ, какъ показано на рис. 1 вверху. Именно, нижнія крылья прикрываютъ собою верхнія (переднія), которыя у авроры, между прочимъ, имѣютъ яркія оранжевыя пятна. Однако, переднія крылья длиннѣе заднихъ и передній уголъ каждого крыла выставляется надъ угломъ задняго. И вотъ оказывается, что у очень многихъ бабочекъ этотъ уголъ переднихъ крыльевъ окрашенъ и разрисованъ совершенно соответственно съ нижней стороной заднихъ, между тѣмъ какъ остальная часть нижней стороны передняго крыла окрашена совершенно иначе.

Рис. 1. Аврора (*Anthocharis cardaminis*) на зонтикѣ дикаго кервеля.

У авроры сѣтчатый узоръ на нижней сторонѣ заднихъ крыльевъ, состоящій изъ зеленоватыхъ разводовъ на бѣломъ фонѣ, чрезвычайно подходитъ къ окраскѣ зонтика дикаго кервеля, на которомъ бабочка аврора любитъ сидѣть, — зеленая полоска соответствуетъ цветоножкамъ, а бѣлыя пятна между ними — цвѣточкамъ растенія. Сидящую на такомъ зонтикѣ бабочку со сложенными крыльями очень трудно отличить отъ окружающаго и почти невозможно сразу

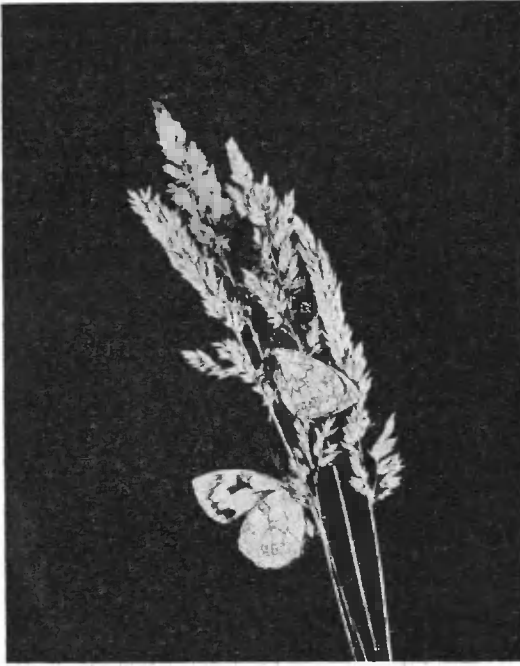


Рис. 2. Галатея (*Melanargia galathea*) на цветах злака.

замѣтить. Эти же разводы воспроизведены и на переднем углу передних крыльев.

Такое приспособленіе вовсе не является исключительным. Мы найдемъ его у цѣлага ряда бабочекъ, какъ европейскихъ, такъ и экзотическихъ. Наша

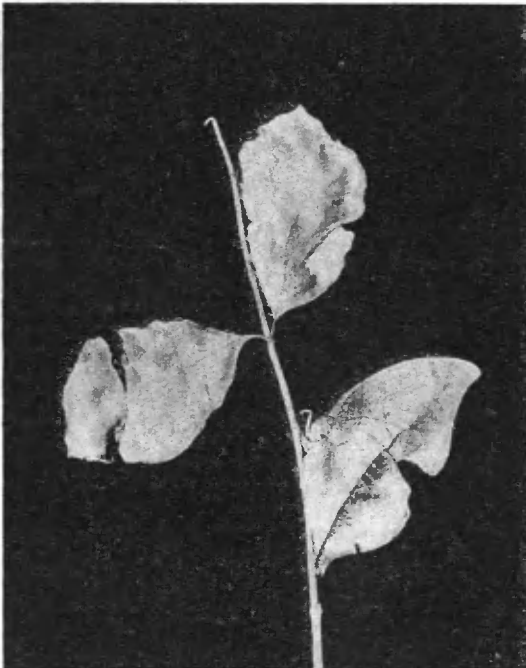


Рис. 3. Одна изъ экзотическихъ дневныхъ бабочекъ.

обыкновенная бѣлянка (*Pieris daflidice*) представляеть полную аналогию съ авророй.

Еще болѣе опредѣленно сказывается та же особенность у галатеи (*Melanargia galathea*, рис. 2; ср. верхнюю и нижнюю фигуры).

Отмѣченная особенность окраски крыльевъ бабочки тѣмъ болѣе интересна, что въ тѣхъ случаяхъ, когда крылья не складываются, какъ указано, и не заходятъ одно за другое, не наблюдается и сходства въ окраскѣ угла передняго крыла и заднихъ крыльевъ. Такія условія мы находимъ, напр., у тропическихъ бабочекъ, подражающихъ сухимъ листьямъ (рис. 3). Вся нижняя сторона передняго крыла такой бабочки является непосредственнымъ продолженіемъ рисунка на заднемъ крылѣ съ нарисованнымъ срединнымъ нервомъ, его отвлѣченіями, пятнами грибовъ и т. д.



Майна, ея нравы и развитіе.

Майки—безкрылые жуки съ укороченными эли-трами—хорошо извѣстны биологамъ своимъ сложнымъ превращеніемъ (такъ наз. гиперметаморфозомъ). Яйца кладутся ими въ землю, а вышедшая личинка съ хорошо развитыми ногами прицѣпляется къ пчелѣ (изъ рода *Autophora*) и улетаетъ съ нею въ ея гнѣздо. Какъ только пчела положитъ яйцо, личинка переходитъ на него, пожираетъ его, а затѣмъ превращается въ другую форму съ мягкимъ покровомъ, червеобразную и безногую, которая питается исключительно медомъ. Пустошивъ ячейку съ медомъ, она снова превращается, принимаетъ видъ ложной куколки, которая спустя нѣкоторое время даетъ третью личиночную форму, похожую на вторую. И уже эта превращается, наконецъ, въ куколку, изъ которой выходитъ жукъ.

Недавно д-ръ Огюстъ Кро (Cros) изучалъ превращеніе одного изъ видовъ маекъ, — *Meloe majalis*, въ Алжирѣ, и его наблюденія во многомъ отличаются отъ того, что было извѣстно раньше.

Во-первыхъ, личинка не прицѣпляется къ пчелѣ, а вползаетъ сама въ ея гнѣздо, и здѣсь не всегда находитъ ячейку съ яйцомъ и медомъ, а прогрызаетъ иногда пустыя ячейки. Иногда она даже грызетъ землю возлѣ гнѣзда, какъ будто запахъ меда вводитъ ее въ заблужденіе. Во-вторыхъ, личинка не обязательно пожираетъ яйцо пчелы; она можетъ питаться исключительно медомъ, а при отсутствіи меда—личинками пчелъ. Эта способность дѣлаетъ ее болѣе свободной въ выборѣ пищи. При этомъ не ограничивается посѣщеніемъ пчелъ одного опредѣленнаго вида, а забирается въ гнѣзда различныхъ пчелъ.

Вторая личиночная форма развивается быстро, если она питается не медомъ, а личинками. Выросши, она уходитъ въ землю и тамъ превращается въ псевдокуколку. Большею частію она зимуетъ въ этомъ состояніи. Но иногда полный цикл совершается въ теченіе одного года, и тогда псевдокуколка превращается въ новую стадію и затѣмъ въ куколку къ концу лѣта. Но любопытно, что, въ зависимости отъ условій жизни, третья личиночная стадія можетъ превратиться не въ куколку, а опять въ псевдокуколку, изъ которой опять выходитъ личинка. Очевидно, эта ложная куколка есть просто извѣстная стадія покоя, которая появляется отъ задержки въ развитіи.



Работа черного дятла.

Жизнь человѣка настолько тѣсно сплетается съ существованіемъ окружающихъ его растений и жи-

вотныхъ, что только лишь въ очень рѣдкихъ случаяхъ есть основаніе сказать, что та или другая форма является безразличной для насъ. Гораздо чаще имѣемъ мы дѣло или съ формами, оказывающими услугу человѣку въ его борьбѣ съ природой—полезными, или вредящими ему.

Однако, не всегда бываетъ просто разрѣшить вопросъ: полезно ли, или вредно данное животное. Такъ, напримѣръ, польза дятловъ всѣмъ извѣстна, а между тѣмъ о самомъ крупномъ изъ нашихъ дятловъ — о черномъ дятлѣ (*Picus martius*), который, казалось бы, при своей величинѣ долженъ былъ бы быть самымъ полезнымъ, какъ разъ приходится слышать даже отъ авторитетныхъ людей противоположное мнѣніе. Поводомъ къ обвиненію черного дятла являются разрушенія, которыя онъ производитъ въ стволахъ сосенъ и другихъ деревьевъ, выдалбливая въ нихъ огромныя дупла. Рисунки 1 и 2 даютъ намъ представленіе, насколько обезцѣниваетъ дятель своей „работой“ дерево. Однако, если присмотрѣться къ дѣлу ближе, то это обвиненіе оказывается несправедливымъ.

Дятель выдалбливаетъ значительныя дупла въ стволахъ или для устройства гнѣзда, или въ поискахъ за пищей. Приводимые нами рисунки какъ разъ и относятся ко *второму* случаю. Если дятель выполняетъ такую большую работу, строитъ чуть не десятокъ „оконъ“ въ стволѣ, то ясно, что есть что-то, что привлекаетъ его сюда. Болѣе тщательное изслѣдованіе убѣждаетъ насъ, что *всѣ* „испорченныя“ дятломъ деревья, на самомъ дѣлѣ, уже раньше были испорчены насѣкомыми, а именно—муравьями, поселившимися въ нихъ.

Есть муравьи (*Formica herculanea* и *F. ligniperda*), у которыхъ нѣтъ муравейниковъ, какъ у обыкновеннаго муравья; они живутъ въ стволахъ деревьевъ, боль-

тые муравейники привлекаютъ черного дятла: выдалбливая въ нихъ наблюдательныя окна, доходящія до разрушенныхъ частей ствола, дятель лакомится проползающими мимо муравьями и обезпечиваетъ себя кормомъ на продолжительное время.

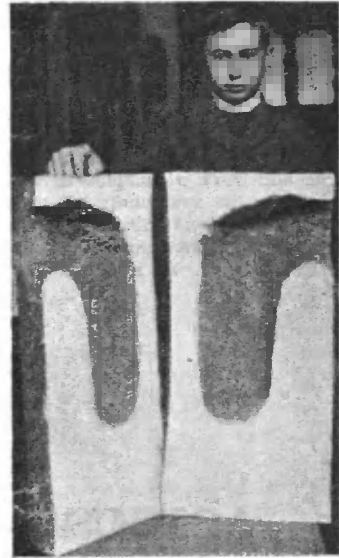


Рис. 3.

Очевидно, что въ данномъ случаѣ говорить о вредѣ дятла не приходится. Передъ нами болѣе сложное явленіе, и во взаимоотношеніяхъ между человѣкомъ и муравьями дятель становится на сторону перваго; онъ, какъ санитаръ, выскисываетъ больныя растенія среди здоровыхъ и отмѣчаетъ ихъ какъ бы для того, чтобы они были своевременно удалены. Что касается до другихъ поврежденій, предназначенныхъ для устройства гнѣздъ (см. рис. 3), то ими дятель, дѣйствительно, причиняетъ нѣкоторый вредъ. Но нужно замѣтить, что, во-первыхъ, не всѣ гнѣзда устраиваются такъ: иногда дятель пользуется уже готовымъ дупломъ и только расчищаетъ его; а, во-вторыхъ, гнѣздо устраивается обычно довольно высоко отъ земли, въ менѣе цѣнной части ствола. И, во всякомъ случаѣ, этотъ вредъ вполнѣ окупается пользой, приносимой чернымъ дятломъ.

◆ ◆ ◆

Пловучіе острова.

Такъ называемые „пловучіе острова“ издавна сильно дѣйствовали на воображеніе человѣка; романтическая легенда о Делосѣ—островѣ, на которомъ родились Аполлонъ и Артемида,—представляетъ лишь одинъ изъ образчиковъ классической литературы объ островахъ, плавающихъ по морю. Плинію сообщаетъ, что на озерѣ Вадимонисъ растетъ темный лѣсъ, каждый день показывающійся въ другомъ мѣстѣ; онъ описываетъ острова такого рода, называя ихъ „плотами“. Пловучіе острова образуются изъ водяныхъ растений, которыя, усиленно размножаясь и разрастаясь на поверхности воды, образуютъ въ началѣ довольно рыхлый, колеблющійся покровъ; отмершія части растений не тонутъ, остаются на мѣстѣ, скрѣпляются еще живыми растеніями, и мало-по-малу покровъ становится все толще и толще. На этомъ по-

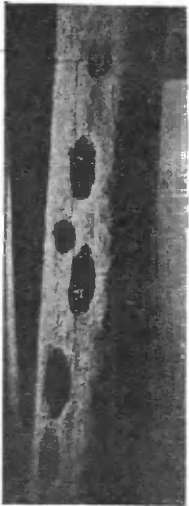


Рис. 1.

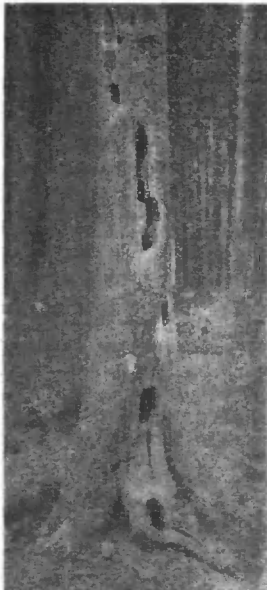


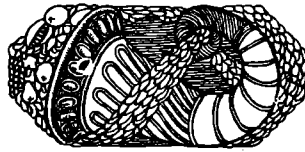
Рис. 2.

шей частію уже упавшихъ, гніющихъ, но иногда еще здоровыхъ, стоящихъ на корню. Муравьи проникаютъ въ стволъ черезъ какую-либо трещину въ корѣ и начинаютъ выгрызать болѣе нѣжныя, весеннія кольца древесины, постепенно уничтожая дерево. Такіе скры-

кровѣ поселяются болотныя травы и кустарники, которые своими корневищами и корнями еще болѣе скрѣпляютъ всю массу и даютъ уже возможность существовать наземнымъ растеніямъ и деревьямъ. У насъ такіе пловучіе острова образуются обыкновенно на зарастающихъ озерахъ, причемъ „основнымъ“ растеніемъ обычно является торфяной мохъ, сфинъ. Въ гораздо большихъ размѣрахъ и гораздо чаще встрѣчаются такіе острова на богатыхъ растительностью рѣкахъ тропической Америки. Одинъ изъ самыхъ замѣчательныхъ острововъ подобнаго рода образовался въ 1778 году на Ачафалайѣ, одномъ изъ нижнихъ рукавовъ Миссисипи; постепенно разрастаясь, онъ въ 1816 году достигъ 10 англ. миль въ длину, свыше 600 футъ въ ширину и 8 футъ въ толщину. Онъ опускался и поднимался соотвѣтственно уровню воды въ рѣкѣ, но былъ настолько проченъ, что поддерживалъ группу деревьевъ, изъ которыхъ инны достигали 60 фут. въ высоту. Въ концѣ-кон-

цовъ штату Луизиана съ большими затратами еле удалось уничтожить это препятствіе судоходству. Работы начались въ 1835 году и тянулись четыре года. Сравнительно недавно огромный „плотъ“ такого рода выросъ на Красной рѣкѣ; онъ совершенно запрудилъ фарватеръ на 45 англ. миль, и правительство штатовъ распорядилось убрать его.

Тамъ, гдѣ коверъ растительности обрамляетъ берегъ моря, волнамъ нѣрѣдко удается отрывать отъ суши большіе острова. Таково, по всей вѣроятности, происхождение пловучаго острова, найденнаго въ іюлѣ 1892 г. въ Атлантическомъ океанѣ километра въ шестистахъ къ востоку отъ Нью-Джерси. Островъ занималъ площадь въ 9000 кв. футъ и несъ на себѣ деревья до 30 футъ высотой. На слѣдующій годъ въ сентябрѣ его видѣли уже на разстояніи свыше полутора тысячи километровъ отъ того мѣста, гдѣ онъ впервые былъ открытъ.



АСТРОНОМИЧЕСКІЯ ИЗВѢСТІЯ.

Группа малыхъ туманностей.

Нѣсколько лѣтъ тому назадъ проф. Вольфъ въ Гейдельбергѣ отмѣтилъ интересное скопленіе малыхъ туманностей въ созвѣздіи Волоса Вероники, гдѣ на пространствѣ 7 градусовъ по прямому восхожденію и $4\frac{1}{2}$ градусовъ по склоненію фотографіей обнаружено 1528 туманныхъ пятенъ. Изъ этого числа раньше было извѣстно всего только 73.

Въ настоящее время проф. Вольфъ указываетъ еще нѣсколько областей, богатыхъ малыми туманностями. Такъ, около звѣзды 86-й Пегаса онъ нашелъ 114 туманныхъ пятенъ, изъ которыхъ раньше было извѣстно только 8. Вокругъ большой туманности въ созвѣздіи Треугольника оказалось 517 малыхъ туманностей. Чрезвычайно интересно расположеніе этихъ туманныхъ пятенъ въ видѣ изгибающихся спирально полосъ. Изслѣдуя расположеніе и детальное строеніе этихъ полосъ, Вольфъ пришелъ къ заключенію, что всѣ мелкія туманности находятся въ непосредственной связи съ большой туманностью, которая является центральной частью одной спиральной туманности, захватывающей большую часть неба, по крайней мѣрѣ въ 8 градусовъ въ діаметрѣ. Наконецъ, въ созвѣздіи Персея Вольфъ нашелъ мѣсто, гдѣ сгруппировано 124 туманности, въ расположеніи которыхъ также замѣтна непосредственная связь. Въ расчетѣ, что бытъ можетъ черезъ нѣкоторое время было бы можно выяснитъ общее движеніе этой группы туманныхъ пятенъ, Вольфъ съ особенной тщательностью пытался опредѣлитъ положеніе каждаго изъ нихъ.

Глазомъ въ трубу даже значительной оптической силы такія малыя туманности не видны. На фотографической пластинкѣ большинство изъ нихъ является въ видѣ слабыхъ туманныхъ звѣздочекъ. Вольфъ подчеркиваетъ, что на небѣ во многихъ мѣстахъ встрѣчаются группы такихъ звѣздъ, относительно которыхъ можно подозрѣвать, что это скопленіе малыхъ туманностей. Но для разрѣшенія вопроса въ такихъ случаяхъ нужны еще большія оптическія средства.

Параллаксъ новой звѣзды въ Близнецахъ 1912 года.

Для опредѣленія параллакса Новой звѣзды, открытой астрономомъ Энебо 12 марта н. ст. 1912 г., съ помощью большого рефрактора на обсерваторіи Іеркса получено 15 фотографическихъ снимковъ въ теченіе марта 1912, октября 1912 и марта 1913 гг.—эпохи, наиболѣе благопріятныя для этой задачи. По обработкѣ этого матеріала Fr. Slocum получилъ параллаксъ $0''.011$. Это соотвѣтствуетъ разстоянію, которое свѣтъ проходитъ въ 296 лѣтъ. Такимъ образомъ тѣ лучи, которые мы теперь воспринимаемъ, наблюдая возгораніе Новой въ Близнецахъ, вышли приблизительно 300 лѣтъ тому назадъ.

60069

Вторая комета 1913 года.

Перваго сентября н. ст. астрономъ Metcalf въ Винчестерѣ открылъ комету, которая находилась въ сѣверной части созвѣздія Лисицы и медленно перемѣщалась къ сѣверу. По яркости она была 10-й величины. Третьяго сентября комету наблюдали въ Падуѣ.

Въ Юрьевѣ наблюдаютъ комету оказалось возможнымъ только 5 сентября, раньше передъ этимъ небо было закрыто облаками. Комета имѣла въ трубѣ видъ круглой туманности съ едва замѣтнымъ ядромъ.

Было предположеніе, что это періодическая комета Вестфала, которая наблюдалась въ 1852 году и имѣетъ время обращенія 60,7 лѣтъ, но это оказалось невѣрнымъ. Элементы ея движенія слѣдующіе:

Моментъ прохожденія
черезъ перигелий 1913. Сент. 13, 9168 ср. Берл. вр.

Долгота узла	157° 10'
Долгота перигелия	274° 18'
Наклоненіе	143° 24'
Разстояніе перигелия	1.36

Третья комета 1913 года.

Третьяго сентября нов. ст. астрономъ Неуйминъ, въ Симеизѣ, открылъ комету, которую онъ принялъ сначала за малую планету. Какъ планета, она была наблюдена въ Пулковѣ 5 сентября.

Новая комета находится на границѣ созвѣздіи Водолея и Рыбъ, по яркости она 10-й величины, движеніе ея на сѣверо-западъ.

Относительно природы объекта, открытаго Неуйминомъ, у астрономовъ долго оставалось сомнѣніе. Одни считали его планетой, другіе—кометой. Параболическая орбита плохо удовлетворяла наблюденіямъ. Были сдѣланы попытки опредѣлить эллиптическую орбиту.

По вычисленію Соппа: ↗

Моментъ прохождения

черезъ перигелий 1913. Авг. 19,1

Долгота восх. узла . . . 347° 30'

Долгота перигелия . . . 350° 15'

Наклоненіе 13° 18'

Эксцентриситетъ 0,662

Среднее сут. движ. 389" 98

Большая полуось 4.358

Періодъ обращенія . . . около 9 лѣтъ.

6009

Четвертая комета 1913 года.

Эта комета открыта Delaragn'омъ въ Лапландіи 13 сент. ст. ст. Она имѣла координаты:

$\alpha = 21$ час. 41 мин. 18 сек.; $\delta = 20^\circ 34' 27''$

и была видима въ малую трубу.

По движенію кометы скоро было установлено тождество ея съ кометой Westphal'я въ предположеніи, что періодъ послѣдней 61,121 годъ.

К. Покровский.



ГЕОГРАФИЧЕСКІЯ ИЗВѢСТІЯ.

Полярныя страны.

19-го іюня выступила экспедиція Стефанссона въ Сѣверо-Американской полярной архипелагъ. Первоначально, какъ уже извѣстно читателямъ „Природы“, Стефанссонъ предполагалъ продолжить свои наблюденія надъ открытыми имъ „бѣлыми“ эскимосами и попытаться выяснитъ ихъ происхожденіе. Въ настоящее время, благодаря поддержкѣ канадскаго правительства, экспедиція приняла гораздо болѣе грандіозные размѣры; это уже, можно сказать, двѣ самостоятельныя экспедиціи, прекрасно обставленныя научными силами. Самъ Стефанссонъ, въ сопровожденіи геолога Маллоха и океанографа Др. Муррея, на кораблѣ „Карлукъ“ подъ командой кап. Р. Бартлета, опытнѣйшаго полярнаго мореходца (постояннаго спутника Пири въ его экспедиціяхъ на поиски сѣвернаго полюса), направится черезъ Беринговъ проливъ въ неизвѣстную часть Бофортова моря на поиски новыхъ земель; если тамъ никакой суши не окажется (какъ это для западной части моря обнаружилъ еще въ 1907 г. Э. Миккельсенъ), тогда Стефанссонъ направится къ ближайшему изъ острововъ полярнаго архипелага (З. Бэнкса, или о-ва Принца Патрика) и устроится тамъ на зимовку, съ тѣмъ, чтобы начать систематическое изученіе архипелага въ геологическомъ, этнографическомъ и археологическомъ отношеніи. Другая часть экспедиціи подъ начальствомъ д-ра М. Андерсона, при участіи цѣлаго ряда ученыхъ,—между прочимъ зоолога Фр. Югансена (спутника Миліуса Эриксона во время его Восточно-Гренландской экспедиціи) и д-ра Форбесъ Макая (участника антарктической экспедиціи Шекльтона),—на небольшомъ суднѣ, которое будетъ приобрѣтено уже въ Британской Колумбіи, тронется на востокъ вдоль самаго берега Сѣверной Америки, чтобы изучитъ о-ва, лежащіе близъ залива Коронаціи, и область рѣкъ Большой Рыбной и Мѣдныхъ рудъ. Окончанія экспедиціи можно ждать не ранѣе 1916 года.

Отъ руководителя австралийской антарктической экспедиціи д-ра Мау-

сона, оставшагося зимовать на з. Адели, получена въ Австраліи радіотелеграфная депеша, что зимовка прошла вполне благополучно, хотя хижина была до верху засыпана снѣгомъ; всѣ участники экспедиціи живы и здоровы. На зиму пингвины и тюлени исчезли совсѣмъ, но буревѣстники оставались. Другая часть экспедиціи, находившаяся на з. Уилькса, благополучно доставлена въ Австралію судномъ „Аврора“. По дорогѣ капитану „Авроры“ удалось сдѣлать съемку береговъ з. Уилькса на протяженіи 1600 км., при чемъ все время шли въ виду твердой земли (а не плавучихъ льдовъ, какъ нѣкогда Дюрвилль и Уильксъ). Собрана также цѣлая коллекція горныхъ породъ съ прибрежныхъ островковъ и выдающихся въ море мысовъ.

По примѣру другихъ странъ и Австрія снаряжаетъ южно-полярную экспедицію подъ начальствомъ д-ра Кёнига изъ Граца. Во главѣ организационнаго комитета стоятъ предсѣд. Вѣнскаго Географическаго Общества д-ръ Оберкуммеръ и старѣйшій изъ австрийскихъ полярныхъ путешественниковъ, графъ Вильчекъ. Задачи экспедиціи—установить связь между Западной и Восточной Антарктидой и разрѣшить классической вопросъ о связи между морями Узделла и Росса. Для этой цѣли экспедиціей уже приобрѣтено судно германской антарктической экспедиціи „Deutschland“. Отправленіе экспедиціи предполагается въ маѣ 1914 года.

Работающая сейчасъ въ Гренландіи Швейцарская экспедиція подъ начальствомъ Штольберга и Юста, зимовавшая подъ 70° с. ш. близъ Годхавна (Зап. Гр.), сообщаетъ интересныя метеорологическія данныя этой зимы; климатъ оказался крайне неравномернымъ: холодныя (до —21°) дни смѣнялись оттепелью, доводящей до +15°, причиною былъ знаменитый гренландскій фѣнъ, дующій съ Великаго льда. Море тоже замерзло очень поздно, и образовавшійся ледъ постоянно взламывало фѣнами и бурями, налетающими съ юго-запада.

Вышла на нѣмецкомъ языкѣ книга Эйнара Миккельсена „Ein arctischer Robinson“, въ простой и въ то же время увлекательной формѣ повѣствующей о тѣхъ скитаніяхъ и приключеніяхъ, которыя испыталъ этотъ смѣлый путешественникъ, отправившійся вдвоемъ со спутникомъ Иверсеномъ на розыски документовъ, оставшихся послѣ погибшаго Миллуса Эриксона (см. „Природа“ 1912 г.).

Судьба аласотской Шпицбергенской экспедиціи Шрёдеръ-Штранца еще остается неясной. Норвежской спасательной экспедиціи подъ начальствомъ Стаксруда удалось по сушѣ проникнуть на сѣверъ въ Трейренбергскій заливъ и доставить въ Адвентъ-бай зимовавшихъ тамъ океанографа д-ра Рюдигера и художника Рава, обоимъ въ столь плохомъ состояніи, что ихъ пришлось почти всю дорогу тащить въ саняхъ. Съ первымъ же прибывшимъ на Шпицбергенъ пароходомъ оба они, вмѣстѣ съ добравшимся еще осенью въ Адвентъ-бай кап. Ритчеромъ, были отправлены въ Тромзе, гдѣ послѣднему была оперирована отмороженная нога. Ни отъ самого Шрёдеръ-Штранца, съ его пятью спутниками, ни отъ отдѣлившихся зоолога Детмера и ботаника Мёзера не найдено никакихъ слѣдовъ. Послѣ двухнедѣльнаго отдыха Стаксрудъ вновь отправился на поиски черезъ внутренней ледъ Шпицбергена къ прол. Гинлопентъ, чтобы переправиться черезъ него и обыскать берега Сѣверной Восточной Земли.

Въ заключеніе Германской южно-полярной экспедиціи пароходъ „Deutschland“ совершилъ изъ Буэносъ-Айреса экскурсію къ островамъ Южно-Оркнейскимъ и Южной Георгіи и произвелъ рядъ океанографическихъ наблюденій и промѣровъ. Удалось констатировать, что Южно-Оркнейскіе и Ю. Сандвичевы о-ва лежатъ на общемъ подводномъ пьедесталѣ, но отъ пьедестала Фаликландскихъ о-вовъ отдѣлены значительными глубинами (свыше 3500 м.). Точно такъ же обнаружилось, что на в. отъ Южно-Сандвичевыхъ о-вовъ глубокое (свыше 5000 м.) Уэдделево море непосредственно переходитъ въ столь же глубокую Южную часть Атлантическаго океана. Такимъ образомъ несомнѣнно, что къ з. отъ мыса Горнъ никакой связи между Южной Америкой и Антарктидой не существуетъ.

Въ концѣ мая выѣхала на Памиръ группа нѣмецкихъ альпинистовъ, въ задачу которыхъ, однако, кромѣ горвосхожденій, входять также геологическія и метеорологическія наблюденія.

Въ іюль выѣхала въ Бомбей итальянская экспедиція для изслѣдованія Каракорума, съ д-ромъ Филиппи во главѣ, обставленная лучшими научными силами (все профессора и доценты различныхъ итальянскихъ университетовъ), при поддержкѣ со стороны итальянскаго и индійскаго правительствъ. Послѣднее для картографическихъ съемокъ прикомандировываетъ одного изъ индійскихъ офицеровъ топографовъ. Въ качествѣ горнаго проводника съ ними отправляется знаменитый гидъ Ж. Петига, изъ Курмайера, неизмѣнно сопровождавшій герц. Абрुцскаго во всѣхъ его классическихъ горвосхожденіяхъ.

Кн. Э. Ухтомскій предпринялъ этимъ лѣтомъ изученіе нѣкоторыхъ рѣкъ Сѣверо-Западной Монголіи. Для этого онъ отправился на моторной лодкѣ вверхъ по Селенгѣ, а вернуться предполагается по р. Иртышу.

Вышелъ по нѣмецки второй томъ книги Hugo Grothe „Meine Vorder-Asiatische Studien“, посвященный Антитавру и его населенію, солидный трудъ, матерьялъ для котораго обрабатывается опытными специалистами; ожидается третій томъ, посвященный Киликійскому Тавру, Цезарѣ и г. Пушть-и-Кукъ.

16-го мая явилась въ Тимбукту Африка. экспедиція „Института для изученія магнитныхъ явленій въ Вашингтонѣ“, совершившая переходъ черезъ Центральную Сахару. Выйдя 29-го октября изъ оазиса Бискра въ Алжирской Сахарѣ, экспедиція пересѣкла пустыню, организовавши магнитныя наблюденія въ 70 станціяхъ.

Возвратился изъ Центральной Африки д-ръ Штапперъ, изучавшій озеро Меру и Танганьика, на границѣ германскихъ и бельгійскихъ владѣній. Восточный берегъ озера Танганьика отменный и дно озера постепенно понижается къ западу: напротивъ, западный крутъ и дно здѣсь сразу опускается на большую глубину; здѣсь же лежитъ и самое глубокое мѣсто озера — 1435 м., значительно ниже уровня моря, такъ-какъ высота поверхности озера надъ уровнемъ моря—790 м. Такимъ образомъ Танганьика является по своей глубинѣ вторымъ озеромъ въ мірѣ послѣ Байкала.

Заключилась на этотъ годъ работа палеонтологической экспедиціи, раскапывавшей недавно открытое „кладбище“ позвоночныхъ въ Тендагуну (Германско-Восточная Африка). Раскопки и на этотъ разъ были очень плодотворны, давши около 15 тысячъ ископаемыхъ костей. Наибольше интересна была находка цѣлага стада маленькихъ игуанодонтовъ; найдены также отдѣльныя кости птицъ и птеродактилей, хорошей сохранности, и цѣлый рядъ очень мелкихъ косточекъ, весьма напоминающихъ кости примитивныхъ млекопитающихъ. Изъ Тендагуны были предприняты цѣлый рядъ продолжительныхъ экскурсій въ стороны; особенно интересна была одна, продолжавшаяся 33 дня, давшая цѣлую серію озерныхъ отложений, въ которыхъ найдены сотни окремнѣлыхъ древесныхъ стволовъ превосходной сохранности.

Возлѣ новой гигантской плотины на Нилѣ, близъ Ассуана, англо-египетское правительство строитъ теперь электрическую станцію, чтобы, пользуясь силою падающей воды, утилизировать атмосферный азотъ для приготовления изъ него искусственнаго удобрения, которое все болѣе и болѣе начинаетъ находить себѣ примѣненіе въ Египтѣ: въ 1912 году въ Египетъ было ввезено 70 тысячъ тоннъ искусственнаго удобрения на сумму 6½ миллионъ рублей. Станція будетъ работать пока только 6 мѣсяцевъ въ году, во время высокаго стоянія Нила.

Правительство о-ва Ньюфаундленда утвердило планъ желѣзной дороги, которая должна прорѣзать островъ съ сѣверо-востока на юго-западъ. Линія начнется у залива Гринъ-бай на берегу Атлантическаго океана и окончится у бухты Бонне въ заливѣ Св. Лаврентія, пройдя черезъ самую живописную мѣстность о-ва. Дорога эта значительно сократитъ время, потребное для путешествія изъ Европы въ Канаду; для товарнаго движенія она окажется выгодной лишь въ томъ случаѣ, если будетъ возможна перевозка цѣлыхъ поѣздовъ изъ бухты Бонне на материкъ на паровыхъ паромахъ, чтобы избѣжать дорого стоящей перегрузки съ поѣзда на пароходъ и обратно. Линія эта будетъ имѣть еще одно преимущество: морская дорога на Гринъ-бай гораздо безопаснѣе отъ ледяныхъ горъ, чѣмъ всѣ другія дороги, ведущія изъ Европы въ Америку.

Университетскій музей въ Филадельфіи снарядилъ большую экспедицію для изученія бассейна Амазонки и его первобытныхъ обитателей, подъ руководствомъ д-ра Фароби. Въ мартѣ мѣсяцѣ экспедиція выѣхала изъ Филадельфіи на паровой яхтѣ съ осадкою всего въ

6—5 футовъ, чтобы можно было проникать на ней возможно дальше вверхъ по теченію рѣкъ. Въ г. Пара должны быть сдѣланы окончательные сборы, и экспедиція тронется внутрь страны. Предполагается подниматься послѣдовательно по всѣмъ малоислѣдованнымъ притокамъ Амазонки и впадающихъ въ нее рѣкъ, начиная съ лѣвыхъ притоковъ пограничныхъ между Бразиліей и Гвіаной, насколько возможно будутъ итти яхтъ, а дальше исслѣдователи будутъ подниматься въ лодкахъ и туземныхъ челнокахъ („каное“), чтобы по возможности проникнуть въ область истоковъ, гдѣ обыкновенно и держатся индѣйцы. Кроме того будутъ постоянно предприниматься экскурсіи въ стороны, въ глухіе лѣса, гдѣ тоже держатся нѣкоторыя наиболѣе дикія племена. Экспедиція рассчитана на продолжительное время и получила щедрую поддержку отъ бразильскаго правительства. Время отъ времени собранныя коллекціи будутъ доставляться въ Манасъ, а оттуда ихъ уже будутъ пересылать въ Фиадельфію; изъ нихъ въ послѣдствіи должна составиться выставка быта амазонскихъ индѣйцевъ.

И. Бауманъ, проф. университета въ Нью-Хэвнѣ, отправился вмѣстѣ съ геологомъ Пальмеромъ въ третье путешествіе въ Южную Америку (первыя два были въ 1907 г. и 1911 г.) съ цѣлью изученія той части центральныхъ Андъ, гдѣ сходятся владѣнія Аргентины, Чили и Боливіи: его задача—физико-географическія условія области и ихъ вліяніе на органической міръ, въ частности, на человѣка. Въ особенности интересуется Баумана пустыня Атакама, которую онъ хочетъ пересѣчь въ двухъ различныхъ мѣстахъ; далѣе онъ предполагаетъ детально обслѣдовать область оз. Титикака, и протока, связывающаго его съ оз. Поопо, чтобы точнѣе установить границы того древняго бассейна, остатки котораго эти озера представляютъ, и можетъ быть выяснитъ причину измѣненія климата, приведшаго къ усыханію этого бассейна.

**Австра-
лія.** Минувшимъ лѣтомъ начата постройка новой столицы австралийскаго союза—г. Канберры, куда будутъ перенесены изъ Мельбурна парламентъ и другія высшія государственныя учрежденія союза. Согласно требованію австралийской конституціи, столица союза, подобно столицѣ Соединенныхъ Штатовъ, должна находиться въ особомъ округѣ, не принадлежащемъ ни одной изъ существующихъ колоній. Съ этою цѣлью еще въ январѣ 1911 года союзнымъ правительствомъ былъ приобретѣнъ въ Новомъ Южномъ Уэльсѣ участокъ земли, площадью въ 23500 кв. км. въ національную собственность, но только 12 марта 1913 г. была совершена здѣсь закладка колонны въ честь учрежденія австралийскаго союза и будущая столица была торжественно окрещена именемъ Канберры. Новый городъ строится по проекту арх. Гриффина изъ Чикаго и будетъ снабженъ всѣми усовершенствованіями современной техники: канализаціей, водопроводомъ, электрическимъ освѣщеніемъ и т. д. Новая столица будетъ отстоять отъ Сиднея на 330 км., отъ Мельбурна на 700, а отъ Брисбена и Аделаиды—на 1450 слѣшкомъ.

Европа. Прусскій ландтагъ ассигновалъ необходимыя средства на постройку гигантской дамбы, которая свяжетъ лежащей въ Нѣмецкомъ морѣ о-въ Сильтъ съ материкомъ. Постройка рассчитана на два года и начнется еще въ этомъ году, такъ что въ 1917 г. (дамба должна еще годъ простоять, чтобы окончательно окрѣпнуть) можно уже начать постройку жел. дор., которая должна присоединить Сильтъ къ

общей сѣти германскихъ дорогъ. Вся постройка должна обойтись въ 9 милл. 650 тыс. марокъ, изъ коихъ около 4 $\frac{1}{2}$ мил. будетъ стоить сооруженіе самой дамбы. Надѣются, что постройка ея поведетъ за собой, какъ это бывало и въ другихъ подобныхъ случаяхъ, къ образованію новыхъ, наносныхъ участковъ твердой земли въ этомъ мелкомъ, только на время прилива затопляемомъ участкѣ моря.

Закончены изысканія и планы для постройки первой жел. дор. въ Исландіи. Новая линия начнется возлѣ столицы о-ва, Рейкјавика, и поидетъ черезъ равнину Тингвалла и рѣку Согъ до мѣстечка Торся, на протяженіи 112 км.; отсюда предполагается провести двѣ вѣтки—одну къ знаменитымъ исландскимъ гейзерамъ, а другую къ мѣстечку Эрбакъ; округъ, который такимъ образомъ будетъ связанъ со столицей,—самый плодородный и населенный во всемъ островѣ: здѣсь предполагаются крупныя осушительныя и обводнительныя работы, съ цѣлью увеличить площадь пастбищъ и развить возможно шире маслодѣліе,—главный промыселъ жителей страны.

Россія. Въ концѣ іюля въ окрестности г. Купянска, Харьковской губ., ощущалось слабое землетрясеніе. Такъ какъ мѣстность эта въ основѣ состоитъ изъ известняковъ, въ которыхъ постоянно образуются подземныя пустоты, то землетрясеніе носило, несомнѣнно, карстовый характеръ.

Въ первыхъ числахъ августа возвратился въ Москву экспедиція С. Григорьева, снаряженная Имп. Рус. Геогр. Обществомъ для изученія о-ва Канина (см. „Природа“ іюль—августъ). Изъ г. Мезени, куда экспедиція прибыла на пароходѣ Мурманскаго О-ва, поднялись на большой парусной лодкѣ на сѣверъ, до устья р. Чижы, а отсюда на оленяхъ, съ самодѣлами, экспедиція прошла черезъ всю среднюю часть о-ва вдоль водораздѣла между Бѣлымъ моремъ и Чешской губой, по совершенно безлюдной бугристой тундрѣ, до хребта Пае (Канинскій камень), на который она вышла въ его восточной части, восточнѣе истоковъ р. Рыбной. Далѣе экспедиція прошла вдоль всего хребта Пае, гдѣ уже встрѣчались кочующіе самодѣды, до сѣв. оконечности о-ва, мыса Тонкѣго („Канинъ носъ“), откуда и была снята грузовымъ пароходомъ Мурманскаго о-ва „Печора“. На всемъ пути была сдѣлана маршрутная съемка и произведены метеорологическія, геологическія и биологическія наблюденія; собраны также коллекціи животныхъ (преимущественно птицъ), растений и горныхъ породъ.

30 мая главный садовникъ Имп. Ботаническаго сада въ Петербургѣ, Р. Поле, отправился въ Тобольскъ, чтобы отсюда спуститься внизъ по Оби и затѣмъ предпринять изученіе мѣстности, прилегающей къ восточной части Обской губы. Наряду съ ботаникогеографическими работами производились топографическія съемки и изслѣдованіе экономическихъ данныхъ страны. Снаряжена экспедиція Тобольскимъ губернскимъ музеемъ, Академіей наукъ и Императорскимъ Петербургскимъ ботаническимъ садомъ.

Старшій ботаникъ Им. Бот. Сада въ Петербургѣ, Б. А. Федченко, отправился вмѣстѣ съ пасторомъ Кюкенталемъ (братомъ извѣстнаго зоолога) въ Туркестанъ для изученія Самаркандской области; ближайшей цѣлью экспедиціи является низменная часть страны, особенно съ точки зрѣнія ея пригодности для переселенія, и остальное время (экспедиція рассчитана на 3 мѣсяца) должно быть посвящено изученію нагорной части области.

С. Григорьевъ.

БИБЛЮГРАФІЯ.

Учебникъ качественного анализа. *Ө. П. Богоявленскій.* Для высшихъ учебныхъ заведеній и среднихъ техническихъ училищъ, по лекціямъ, читаннымъ въ Кіевскомъ политехн. институтѣ Императора Александра II. Изд. книж. магаз. И. А. Розова. Кіевъ, 1913. Цѣна 1 р. 50 коп.

Учебниковъ по аналитической химіи на русскомъ языкѣ имѣется очень много, какъ оригинальныхъ, такъ и переводныхъ; нѣкоторые изъ нихъ вполне удовлетворяютъ своему назначенію, какъ напр. книжка Нойза и Смита, разборъ которой помѣшенъ въ этомъ же номерѣ; поэтому появленіе новаго руководства должно оправдываться внесеніемъ авторомъ въ свой трудъ какой-либо новой мысли или задачи или же особенными достоинствами изложенія. Ни того, ни другого нѣтъ и слѣда въ книжкѣ Богоявленскаго.

На обложкѣ этой книги указано, что она предназначена для высшихъ учебныхъ заведеній, и въ предисловіи авторъ говоритъ, что считался „съ знаніями, полученными практикантами въ средней школѣ“, между тѣмъ съ первыхъ же строкъ введенія, посвященнаго теоретическимъ вопросамъ, начиная съ опредѣленія электролиза, авторъ впадаетъ въ такой тонъ, который достоинъ развѣ только популярной книжки самаго дурного тона; этотъ тонъ неизмѣнно выдержанъ авторомъ и во всемъ дальнѣйшемъ изложеніи.

Нельзя не согласиться съ авторомъ, что изученіе аналитической химіи должно быть поставлено на теоретической основѣ, ибо на анализѣ нельзя смотрѣть какъ на сводку практическихъ рецептовъ или на сухое описание методовъ. Въ педагогическомъ смыслѣ занятія качественнымъ анализомъ занимаютъ совершенно опредѣленное и очень важное мѣсто: это первая ступень болѣе или менѣе самостоятельныхъ экспериментальныхъ работъ, на которыхъ практикантъ приучается сознательно и критически разбираться въ томъ, что ему даетъ опытъ. Чѣмъ серьезнѣе въ смыслѣ теоретическаго освѣщенія поставлены занятія, тѣмъ, конечно, больше будетъ ихъ польза. Но сообразно съ этимъ изложеніе предмета (особенно въ высшей школѣ) должно быть строго научнымъ, т.-е. безукоризненно точнымъ; здѣсь не мѣсто тому многословию, которое, къ сожалѣнію, такъ часто встрѣчается при попыткахъ quasi-популярнаго изложенія и которое не только не уясняетъ дѣла, но часто затемняетъ и искажаетъ мысль.

Чтобы не быть голословнымъ, приведу наугадъ нѣсколько примѣровъ неудачнаго изложенія и искаженнаго смысла, — примѣровъ, которые свидѣтельствуютъ о томъ, что точность и ясность изложенія замѣнены г. Богоявленскимъ попыткой поддѣлаться подъ воображаемаго читателя.

Такова, на примѣръ, формулировка закона Фарадея (стр. 6): „одно и то же (*любое?* *Ред.*) количество электричества выдѣляетъ 1 граммъ-эквивалентъ различныхъ элементовъ“. Смыслъ этой фразы становится понятенъ лишь послѣ длинныхъ поясненій на стр. 7-ой. Далѣе (стр. 11), изложеніе теоріи электролитической диссоціаціи начинается съ утвержденія, что при раствореніи „молекула соли можетъ сохранить свою индивидуальность или же распадется на іоны... распадаться далѣе на атомы она не можетъ, такъ какъ атомы или вовсе выдѣляются изъ раствора или же вступаютъ въ реакцію съ водой“. Здѣсь кроется полное непониманіе основъ теоріи электролитической диссоціаціи, которое прививается и читателю.

Особенно неудачно изложеніе понятій о законѣ

дѣйствія массъ и о химическомъ равновѣсіи. Авторъ не имѣетъ, очевидно, ни малѣйшаго представленія о химическомъ равновѣсіи съ точки зрѣнія термодинамики, ибо утверждаетъ (стр. 26), что въ химіи существуютъ „статическія равновѣсія“: „примѣръ статическаго равновѣсія—необратимая реакція“, говоритъ авторъ. Константу равновѣсія онъ (стр. 27) называетъ „константой реакціи“, и на той же страницѣ дѣлаетъ изумительное по неточности заявленіе о томъ, что прибавленіе сѣрной кислоты при этерификаціи имѣетъ цѣлью „уменьшить количество (sic!) образующейся воды“. Выясненію понятія о равновѣсіи не только не помогаетъ, но положительно вредитъ грубая аналогія съ черными и бѣлыми шариками, которыми уподобляются молекулы. Далѣе, понятіе о произведеніи растворимости (стр. 30) остается совершенно неяснымъ, благодаря неудачному изложенію.

Интересно также знать, откуда авторъ почерпнулъ свѣдѣнія о томъ, что „при повышеніи температуры въ громадномъ большинствѣ случаевъ повышается степень электролитической диссоціаціи“ (стр. 32)? Чрезвычайно слабо очерчены и окислительные процессы; неудачно уже само по себѣ опредѣленіе (стр. 33), съ котораго начинается описаніе этихъ процессовъ: „Марганецъ съ кислородомъ даетъ: $Mn \rightarrow MnO \rightarrow Mn_2O_3 \dots \rightarrow Mn_2O_7$. Это постепенное накопленіе кислорода называется окисленіемъ“. Далѣе (стр. 34) невѣрно формулирована роль галоидовъ въ процессахъ окисленія, ибо не выяснена роль воды при окисленіи бромной и хлорной водой. Нельзя также согласиться съ приѣмомъ автора опредѣлять промежуточные продукты. Примѣняя этотъ приѣмъ, авторъ признаетъ промежуточными продуктами при окисленіи $KMnO_4$: K_2O , Mn_2O_7 и O (стр. 35). Это настолько произвольно, что, идя далѣе по этому пути, можно признать, пожалуй, S и I промежуточными продуктами при окисленіи хлоромъ (Cl).

Всѣ неточности и искаженія мысли, которыми перстритъ изложеніе, лишаютъ всякаго научнаго значенія теоретическое введеніе и дѣлаютъ его даже вреднымъ для неподготовленнаго и потому лишеннаго возможности критики читателя.

Переходя къ специальной части, я совершенно не буду останавливаться на деталяхъ, но нельзя не отмѣтить неудобствъ общаго плана изложенія, слишкомъ приуроченнаго къ систематическому ходу анализа. Такой планъ затушевываетъ общую характеристику группъ и отдѣльныхъ элементовъ. Всѣ реакціи пріобрѣтаютъ значеніе чисто служебное и не заставляютъ практиканта составить себѣ индивидуальную характеристику каждаго элемента. Остается сказать еще о таблицѣ растворимости въ концѣ книги. Она положительно наивна, ибо вмѣсто точныхъ цифръ содержитъ ряды буквъ, которыя не даютъ ни малѣйшаго представленія о степени растворимости различныхъ солей.

Итакъ, можно сказать съ увѣренностью, что однимъ учебникомъ стало больше, но число хорошихъ учебниковъ не возрасло.

Н. Шильовъ.

Бѣлковыя вещества. *Брайльсфордъ Робертсонъ.* Съ добавленіями автора къ русскому изданію. Переводъ подъ редакціей профессора Н. Д. Зелинскаго. IV + 146 стр. Изданіе „Естествоиспытатель“. Цѣна 2 рубля. С.-Петербургъ, 1913.

Еще недалеко то время, когда бѣлковымъ веществамъ въ курсахъ органической химіи удѣлялось

едва нѣсколько страницъ, да и тѣ содержали лишь сбивчивыя описанія и мало характерныя признаки, которые не позволяли точно индивидуализировать различные виды бѣлковъ и еще меньше давали возможность уснѣть себѣ строеніе ихъ молекулы. Теперь картина сильно измѣнилась: вопросомъ о бѣлкахъ занялся неутомимый Эмиль Фишеръ, которому наука уже была обязана выясненіемъ природы сахаровъ; этотъ ученый, его сотрудники, а также и многие самостоятельные изслѣдователи нашли путь къ индивидуализации продуктовъ распада бѣлковъ, а затѣмъ и къ синтезу если не самихъ бѣлковъ, то веществъ, весьма близкихъ къ нимъ по своей химической природѣ (полипептиды). Вопросъ о бѣлкахъ является теперь боевымъ вопросомъ химіи, онъ представляетъ собой одно изъ послѣднихъ, еще далеко не завершенныхъ, завоеваній науки. Поэтому особенно цѣнна попытка дать бѣглый обзоръ наиболее важныхъ пунктовъ вопроса и освѣтить ихъ съ точки зрѣнія новѣйшаго научнаго міровоззрѣнія. Такая попытка имѣетъ значеніе регрессивнаго взгляда на пройденный наукой путь въ данной области и даетъ возможность ориентироваться въ томъ, что уже сдѣлано и что остается сдѣлать въ будущемъ.

Книжка Робертсона задается именно такую цѣль и выполнять ее блестяще. Не претендуя на полноту изложенія, авторъ сумѣлъ выбрать наиболее интересныя стороны вопроса и изложилъ ихъ въ живой и ясной формѣ. Онъ остается все время на почвѣ безукоризненной современности; много отведено мѣста физической химіи бѣлковъ, теории ихъ распада, дѣйствию на нихъ энзимовъ. Къ русскому изданію авторъ сдѣлалъ существенныя добавленія. Все это дѣлаетъ книжку цѣнной и интересной.

Переводъ, сдѣланный подъ редакціей проф. Н. Д. Зелинскаго, который самъ работаетъ въ послѣднее время въ области бѣлковъ, не оставляетъ желать ничего лучшаго такъ же, какъ и внѣшность изданія. Но нельзя обойти молчаніемъ непомѣрно высокую цѣну, непривычную для русскаго читателя.

< □ >

Н. Шиловъ.

Элементы качественного анализа. Профес. В. Нойзъ и Г. Смитъ. Переработанный и дополненный переводъ съ шестого американскаго изданія М. П. Дукельскаго. 165 стр. Цѣна 1 р. 10 к. Киевъ, 1912.

Среди довольно значительнаго числа элементарныхъ руководствъ по качественному анализу, появившихся за послѣднее время въ русской оригинальной и переводной литературѣ, маленькое руководство извѣстнаго американскаго химика Нойза и его сотрудника Смита выгодно отличается оригинальностью системы и продуманностью изложенія. Очень приятное впечатлѣніе производитъ вполне удавшееся авторамъ стремленіе не позволять занимающемуся сдѣлать хотя бы одинъ шагъ въ ходѣ аналитической работы, не давъ себѣ яснаго отчета въ характерѣ и причинахъ протекающихъ передъ его глазами явленій. Благодаря краткому, но мастерски составленному физико-химическому введенію, весьма толково знакомящему читателя съ законностями, съ которыми ежеминутно приходится сталкиваться аналитику, его дальнѣйшая работа становится сознательной и интересной. Сообщивъ читателю необходимыя свѣдѣнія о явленіяхъ электролитической диссоціаціи іоногеновъ въ растворахъ, о равновѣсїи обратимыхъ реакцій, о законѣ дѣйствующихъ массъ и иллюстрировавъ нѣсколькими примѣрами теорію осажденія въ связи съ явленіями растворимости солей, авторы приступаютъ къ изложенію собственно *курса* каче-

ственного анализа. При этомъ среди изложенія въ соответствующихъ мѣстахъ авторы обращаютъ вниманіе занимающагося на явленія гидролиза, электролитической упругости растворенія, приводятъ рядъ электровозбудительныхъ силъ металловъ, освѣщаютъ съ современной точки зрѣнія процессы окисленія и восстановленія и т. д. Досаднымъ пробѣломъ при этомъ является отсутствіе какихъ-либо объясненій явленій комплексообразованія, которыя какъ разъ обыкновенно доставляютъ практикантамъ не мало затрудненій. Хотя во всѣхъ соответствующихъ случаяхъ авторы констатируютъ образованіе комплекса, но не останавливаются далѣе на этомъ вопросѣ. Фактический матеріалъ—свѣжій; расположенъ съ педагогической стороны весьма удачно; изложеніе, не теряя систематичности, не имѣетъ въ то же время того протокольнаго характера, какимъ отличаются большинство учебниковъ даннаго типа. Очень искусно разсыпаны по всему изложенію умѣло составленные контрольные вопросы: съ ихъ помощью занимающемуся легко опредѣлить, усвоилъ ли онъ пройденное, или нѣтъ. Вполнѣ умѣстно сдѣланное переводчикомъ добавленіе, описывающее обычныя манипуляціи въ лабораторной практикѣ. Книжку можно съ увѣренностью рекомендовать въ качествѣ учебнаго руководства въ лабораторіяхъ качественного анализа, въ особенности вслѣдствіе того, что она неизбежно заставитъ и непосредственныхъ руководителей серьезно и вдумчиво отнестись къ вопросамъ занимающихся и вновь передумать свой планъ преподаванія. Издана книжка очень аккуратно.

< □ > Борисъ Беренгеймъ.

Педагогическая академія въ очеркахъ и монографіяхъ (воспитаніе въ семьѣ и школѣ). Подъ общей ред. пр. А. П. Нечаева. Методы первоначальнаго обученія. Часть II. Естествознаніе. Географія. Рисованіе. Составили С. И. Созоновъ, Я. И. Ковальскій, пр.-доц. А. П. Нечаевъ, проф. В. В. Половцовъ, К. Д. Дешагрень, Е. А. Елачичъ и Е. Н. Кашкадамова. Съ рис. въ текстѣ. Книгоиздател. „Польза“, В. Антикъ и К^о. Москва.

Несомнѣнное оживленіе педагогической мысли въ Россіи за послѣднее время вызываетъ появленіе цѣлаго ряда сборниковъ, посвященныхъ различнымъ педагогическимъ вопросамъ, въ частности методикѣ естественно-научныхъ дисциплинъ. Разсматриваемая книга представляетъ рядъ статей, изъ которыхъ методикѣ первоначальнаго обученія, о чемъ гласитъ заглавіе книги, посвящены только три статьи, именно, статья г. Ковальскаго: „Первоначальные опыты и наблюденія въ области физическихъ явленій“, статьи А. П. Нечаева: „О преподаваніи начальной географіи“ и г-жи Кашкадамовой: „Рисованіе и его положеніе въ школѣ“.

Прочія статьи посвящены общимъ методическимъ вопросамъ, составленныя биологическихъ коллекцій и обзору научно-популярной литературы по естествознанію. Хотя, какъ видно, разсматриваемый выпускъ Педагогической Академіи и не объединенъ достаточно содержаніемъ, но каждая изъ статей представляетъ значительный интересъ, въ особенности слѣдуетъ сказать это о статьяхъ В. В. Половцова о практическихъ занятіяхъ и экскурсіяхъ въ школѣ. Весьма интересна также и статья г-жи Кашкадамовой о рисованіи и его положеніи въ школѣ.

Размѣры рецензій не даютъ возможности останавливаться на подробностяхъ и поэтому мы ограничимся замѣчаніемъ, что всѣ статьи несомнѣнно носятъ характеръ серьезной работы, а въ такомъ слу-

чаѣ даже при несогласіи съ отдѣльными мнѣніями, книгу безусловно можно рекомендовать для прочтенія всѣмъ интересующимся преподаваніемъ естествознанія.



В. Граціановъ.

Сборникъ задачъ по космографіи. (Начальной астрономіи). *Н. Каменьщикова.* С.-Петербургъ, 1913. Цѣна 75 коп.

Прекрасно составленный сборникъ г. Каменьщикова заполняетъ одинъ изъ серьезныхъ пробѣловъ нашей педагогической литературы. Онъ содержитъ 773 задачи, относящихся ко всѣмъ отдѣламъ космографіи, начиная съ простѣйшихъ соотношеній между точками и кругами небесной сферы и кончая абберраціей и параллаксомъ. Задачи составлены интересно и формулированы достаточно просто; для рѣшенія ихъ достаточно знанія— правда, основательнаго — космографіи въ объемѣ курса средней школы. Цѣлый рядъ задачъ рѣшается при помощи небеснаго и земнаго глобуса; нѣкоторыя задачи требуютъ построенія небесной сферы; необходимыя поясненія этого метода даны въ приложеніи, въ концѣ книги.—Среди задачъ имѣются и простые вопросы, полезные при повтореніи курса.

Сборникъ г. Каменьщикова надо особенно рекомендовать преподавателямъ космографіи. Конечно, громадный матеріалъ, собранный въ этой книжкѣ, далеко не можетъ быть весь использованъ при 1—2 урокахъ въ недѣлю; но при умѣломъ выборѣ задачникъ поможетъ преподавателю сдѣлать живымъ и интереснымъ предметъ, часто представляющийся ученикамъ (да и не однимъ ученикамъ) непонятнымъ и ненужнымъ.

И. П.

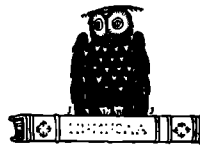
Звѣздный атласъ. *А. А. Михайлова.* Изданіе Московскаго Общества Любителей Астрономіи. Москва, 1913. Цѣна 90 коп.

Первыя выступленія молодого Московскаго Астрономическаго Общества въ качествѣ издателя можно только привѣтствовать.

Составленный А. А. Михайловымъ, по указаніямъ проф. В. К. Цераскаго, звѣздный атласъ состоитъ изъ четырехъ картъ, содержащихъ звѣзды до $5\frac{1}{2}$ величины, видимыя въ нашихъ широтахъ. Такимъ образомъ, онъ не содержитъ только звѣздъ, съ трудомъ видимыхъ простымъ глазомъ при нормальномъ зрѣніи; но эти звѣзды рѣдко бываютъ нужны любителямъ астрономіи. Величины звѣздъ взяты наилучшія въ настоящее время, именно Потсдамскія; обозначеніе величинъ на картахъ, а также значки для переменныхъ и двойныхъ звѣздъ выбраны вполне рационально. Въ краткомъ текстѣ помѣщены списки переменныхъ звѣздъ и звѣздныхъ скопленій и туманностей, обозначенныхъ на картахъ, а также графики для вычисленія прецессіи.

Эпоха картъ—1900 годъ; пожалуй, нѣсколько лучше было бы взять 1925, по образцу новаго изданія атласа Шурига. Градусная сѣтка взята безъ большой надобности слишкомъ частой; жаль также, что она напечатана той же краской, что и изображеніе звѣздъ, но, вѣроятно, это сдѣлано для удешевленія изданія. Вообще же внѣшность изданія очень хороша, а цѣна—90 коп.—должна быть признана невысокой; надо надѣяться, поэтому, что новый атласъ найдетъ широкое распространеніе среди лицъ, желающихъ ознакомиться съ небомъ.

И. П.



Книги, присланные в редакцію.

Книг-ство „Наука“. М. Фишеръ. Введеніе въ колоидальную физиологію, ч. I. Отекъ. Перев. съ англ. подъ ред. Н. К. Кольцова. Москва, 1913. Ц. 3 р.

Изд-ство И. Д. Сытина. Н. С. Дрентельнъ. Физическіе опыты въ начальной школѣ. Москва, 1913. Ц. 1 р.—А. Малининъ. Курсъ математической географіи для женскихъ учебныхъ заведеній, изд. 12-ое, перераб. и дополн. пр.-доц. М. Ун. А. И. Некрасовымъ. Москва, 1913. Ц. 80 к.—А. Малининъ и К. Буренинъ. Руководство космографіи. Москва, 1913. Ц. 80 к.—И. П. Ивановъ. Физика въ вопросахъ. Арамась, 1913. Ц. 1 р.—А. Винтергальтеръ. Практическій курсъ природовѣдѣнія, ч. I. Москва, 1914. Ц. 30 к.

Книг-ство В. Д. Корчагина. Н. А. Рубакинъ. Какъ люди научились летать. Москва, 1913. Ц. 70 к.

Изданіе И. А. Розова. О. И. Богоявленскій. Учебникъ качественного анализа. Кіевъ, 1913. Ц. 1 р. 50 к.

Книго-ство „Польза“. Педагогическая академія. Методы первоначальнаго обученія, ч. II. Естествознаніе, географія, рисованіе. Москва, 1913. Ц. 1 р. 60 к.

Книго-ство „Віос“. Н. В. Воронковъ. Планктонъ прѣсныхъ водъ, Москва, 1913. Ц. 2 р.—А. П. Артаріо. Руководящіе принципы оцѣнки воды и ея флоры. Москва, 1913. Ц. 50 к.

Изданіе „Фаросъ“ Ф. Ауэрбахъ. Основныя понятія современнаго естествознанія. Перев. А. Н. Дьяконова, подъ ред. Н. А. Розанова. Москва, 1913. Ц. 80 к.

Въ июль-августовскомъ номерѣ въ статью А. Э. Мозера: „Балансъ связаннаго азота въ природѣ и источники его пополненія“ вкрались слѣдующія опечатки: на стр. 806, строка 11 сверху, вмѣсто В и F, должно быть В и G; на стр. 807, строка 13 снизу, вмѣсто: „полнаго соединенія азота съ водородомъ“, надо: „непрерывнаго соединенія азота съ водородомъ“; на стр. 809 въ первой формулѣ, вмѣсто: „окись желѣза“, должно быть: „закись желѣза“.

Издатели: Изд-во „ПРИРОДА“.

Редакторы: проф. Ю. Н. Вагнеръ.
проф. Л. В. Писаржевскій.
проф. Л. А. Тарасевичъ.

Содержание оригинальных статей за 1912 г. журнала „Природа“.

Проф. К. Д. Покровский. О наблюдениях падающих звезд;— проф. И. И. Боргмань. Последние успехи въ физикѣ;— проф. Г. В. Вульфъ. Есть ли что-либо общее у кристалловъ и растений?;— проф. В. А. Вагнеръ. Общественность у животныхъ и человека;— прив.-доц. А. В. Немилловъ. Новый взглядъ на строение живого вещества;— проф. Л. В. Писаржевскій. Къ портрету Д. И. Менделѣева;— акад. П. И. Валдѣнь. Ломоносовъ какъ химикъ;— проф. А. В. Нечаевъ. Успѣхи геологіи;— проф. Е. А. Шульцъ. Регенерация, какъ одна изъ существенныхъ особенностей жизни;— проф. С. В. Аверинцевъ. По побережью Чернаго континента;— проф. Н. А. Умовъ. Роль человѣка въ познаваемомъ имъ мірѣ;— Н. А. Морозовъ. Прошедшее и будущее міровъ;— проф. Л. В. Писаржевскій. Матерія и энергія;— проф. А. В. Гурвичъ. Проблемы и успѣхи ученія о наслѣдственности;— проф. Н. И. Андрусовъ. О возрастѣ земли;— проф. П. П. Лазаревъ. Памяти великаго русскаго физика (П. Н. Лебелевъ);— проф. А. А. Ивановъ. Солнечныя пятна;— проф. С. М. Танатаръ. Что такое термочию?;— проф. В. А. Вагнеръ. Звѣринныя острова;— проф. О. Д. Хвольсонъ. Сохранение и разсѣяние энергіи;— проф. П. И. Бахметьевъ. Какъ я нашелъ анабіозъ у млекопитающихъ;— А. Е. Ферсманъ. Алмазь, его кристаллизація и происхождение;— проф. В. А. Вагнеръ. Биологія и общественныя науки;— проф. Б. Ф. Вериго. Пользѣ съ точки зрѣнія современной биологіи;— прив.-доц. М. Ю. Лахтинъ. Методъ положительнаго знанія;— астр. Пулк. обсерв. Г. А. Тиховъ. Новая изслѣдованія планетъ Марса и Сатурна;— проф. А. Н. Красновъ. Современная географія и ея новыя теченія;— Н. А. Рубакинъ. Литература современнаго научно-философскаго міросозерцанія;— А. Рождественскій. Ледъ, вода и паръ;— А. Е. Ферсманъ. Задачи современной минералогіи;— А. Дестъ. Резина;— А. Рождественскій. Пыль;— А. Е. Ферсманъ. За цвѣтными камнями;— проф. В. А. Вагнеръ. Соціологія въ ботаникѣ;— проф. С. И. Метальниковъ. О причинахъ старости;— проф. А. В. Сапожниковъ. Азотная кислота и селитра изъ воздуха;— Н. К. Кольцовъ. Малярія;— И. Лукашевичъ. Уголокъ тропическаго лѣса;— Н. Каменъщиковъ. Аэрологія;— проф. О. Д. Хвольсонъ. Принципы относительности;— прив.-доц. А. И. Ющенко. Душа и матерія;— проф. Л. И. Бахметьевъ. Теоретическая и практическая слѣдствія изъ моихъ изслѣдованій анабіоза у животныхъ;— А. Рождественскій. Воздухъ.

Содержание статей за январь—августъ 1913 г.

Проф. Л. В. Писаржевскій. Новая данныя къ вопросу о превращеніи элементовъ;— проф. Г. Линкъ. Круговоротъ веществъ въ исторіи земли;— проф. Г. В. Вульфъ. Прохождение Рентгеновскихъ лучей черезъ кристаллы;— проф. Е. Шеферъ. Природа, происхождение и сохранение жизни;— проф. Б. Ф. Вериго. Чѣмъ отличается идиоплазма яйцевой клѣтки отъ идиоплазмы сперматозоида?;— С. Г. Григорьевъ. Нѣсколько словъ о географіи и страновѣдѣніи;— проф. Л. Л. Ивановъ. На Новой Землѣ;— П. Л. Бѣльскій. Тектоника Балканскаго полуострова;— Л. А. Тарасевичъ. Памяти В. В. Подвысоцкаго;— проф. Н. А. Умовъ. Физическая наука въ служебной человѣчеству;— А. Рождественскій. Огонь;— К. Дозеръ. Кліматные вихри;— проф. Г. И. Танфильевъ. Полярныя страны;— проф. Л. В. Писаржевскій. Главнѣйшіе этапы въ развитіи нашихъ представлений о матеріи;— Т. П. Кравецъ. П. Н. Лебелевъ и созданная имъ физическая школа;— астр. Г. А. Тиховъ. Зеленый лучъ;— А. Е. Ферсманъ. Существуютъ ли границы нашему познанію природы?;— проф. Б. Ф. Вериго. Значеніе половыхъ отличій и источникъ ихъ происхожденія;— М. М. Новиковъ. Неоламаркизмъ;— П. Л. Бѣльскій. Столѣтіе рожденія Д. Ливингстона;— астрон. К. Л. Баевъ. Гипотеза Си о происхожденіи солнечной системы;— прив.-доц. В. А. Бородовскій. Теорія распада атомовъ;— Г. Шютцъ. Современное положеніе вопроса объ атмосферномъ электричествѣ;— прив.-доц. А. И. Ющенко. Сущность душевныхъ болѣзней;— М. Ландріе. Искусственная культура яйца млекопитающихъ и сперматозоидовъ птицъ;— Ф. Мевесъ. Птицы и охранительная окраска бабочекъ;— Михайлъ Фарадэй, 1791—1867;— д-ръ Лео Вайбель. Биологическая зоогеографія: Экспедиція нап. Скотта;— Н. А. Михайловъ. Поглощеніе свѣта въ космическомъ пространствѣ;— А. Думанскій. Коллоидальные растворы;— Артуръ Гаммъ. Наша атмосфера;— Б. Беркенгеймъ. Побѣда надъ „невѣсомымъ“;— проф. П. И. Бахметьевъ. Въ поискахъ за ●—● Л. П. Кравецъ. О культурѣ тканей внѣ организмовъ;— проф. Э. Бордажъ. Наслѣдственность и теорія мутаций;— А. А. Волковъ. Жозефъ-Луи Лагранжъ;— проф. Н. А. Шиловъ. Современное положеніе вопроса о превращеніи элементовъ;— проф. Г. В. Вульфъ. Рентгеновскіе лучи и кристаллы;— Н. Р. Кириллова. Радиоактивность и возрастъ минераловъ;— И. Лукашевичъ. Циклы размыванія;— проф. М. М. Новиковъ. Дарвинизмъ и неоламаркизмъ;— д-ръ мед. Е. И. Марциновскій. Роль насѣкомыхъ въ распространеніи заразныхъ болѣзней;— М. И. Гольдсмитъ. Искусственный партеногенезисъ. Г. А. Тиховъ. Меридіанъ звездъ, его запись и воспроизведеніе;— А. Е. Мозеръ. Балансъ связаннаго азота въ природѣ и источникъ его пополненія;— А. Е. Ферсманъ. Явленія диффузіи въ земной корѣ;— проф. К. И. Котеловъ. Материализація электроновъ;— проф. В. В. Завьяловъ. Инстинктъ и разумъ;— В. М. Арнольди. О прививочныхъ помѣсяхъ и растительныхъ химерахъ;— проф. С. В. Аверинцевъ. Новый методъ доказательства родственныхъ отношеній между различными организмами и новая теорія наслѣдствен. Прив.-доц. д-ръ Л. Лихвицъ. Новая изслѣдованія по пути разрѣшенія старой проблемы питанія. Прив.-доц. П. Ю. Шмидтъ. Размноженіе протей. Б. М. Беркенгеймъ. Присужденіе преміи Нобеля по химіи въ 1912 году.— Изслѣдованіе высокнхъ слоевъ атмосферы и работы L. Teisserenc de Bort'a.— С. Покровскаго. Отъ Камы до Вычегды.

Кромѣ оригинальныхъ и переводныхъ статей, въ журналъ „Природа“ отведено значительное мѣсто ПОСТОЯННЫМЪ ОТДѢЛАМЪ: Изъ лабораторной практики. Научныя новости и хроника. Сѣнь. Астрономическія извѣстія. Географическія извѣстія. Метеорологическія извѣстія. Библиографія.

Главн. управ. воен.-уч. завед. журналъ „Природа“ допущенъ въ фондъ библиот. воен.-уч. завед. (Цирк. по воен.-уч. завед. 1912 г. № 30).

Учеб. Комит. Мин. Тор. и Пром. 15 мая 1913 г. № 1933. Журналъ „Природа“ рекомендованъ для библиотекъ коммерческихъ учебныхъ заведеній.

Отдѣльный № высылается по полученіи 60 коп. (можно почт. марками); налож. платеж.—80 коп. Комплектъ всѣхъ №№ за 1912 г. высылается по полученіи 5 руб.; въ роскошномъ золототисненномъ переплетѣ—6 руб. 50 коп. Адресъ конторы: Москва, Гусятниковъ пер., 11.

Книгоиздательство и складъ „РОДНОЕ СЛОВО“.

МОСКВА (почт. яш. № 417). ♦ ОДЕССА (Екатерининская ул., д. № 18).

Находятся на складѣ слѣдующія книги: Аболенскій. Полный курсъ иппологіи 2 р.—Арнольдъ. Политико-экономическіе этюды 50 к.—Ашафенбургъ. Преступленіе и борьба съ нимъ 90 к.—Бугле. О равенствѣ 50 к.—Вандергелде. Деревенскій отходъ и возвращеніе на лоно природы 80 к.—Грассе. Клиническая анатомія нервныхъ центровъ 50 к.—Делабаръ. Геометрическое черченіе, въ папкѣ 90 к.—В. Елишевъ. Программы и правила съ послѣдними дополненіями и разьясненіями Мин. Нар. Просв. и др.: 1) Всѣхъ классовъ мужскихъ гимназій и прогимназій 60 к. 2) Приготовительнаго и первыхъ четырехъ классовъ мужскихъ гимназій и прогимназій 35 к. 3) Всѣхъ классовъ реальныхъ училищъ 60 к. 4) Приготовительнаго и первыхъ четырехъ классовъ реальныхъ училищъ 35 к. 5) Всѣхъ классовъ женскихъ гимназій 50 к. 6) Всѣхъ классовъ городскихъ училищъ 35 к. 7) Испытаній лицъ, желающихъ получить званіе: а) учителя уѣзднаго училища; б) домашняго учителя и учительницы; в) учителя и учительницы приходскихъ и начальныхъ училищъ; г) учителя и учительницы церковноприходскихъ школъ 40 к. 8) Испытаній на первый классный чинъ 30 к. 9) Испытаній на званіе аптекарскаго ученика или ученицы и аптекарскаго помощника 35 к. 10) Испытаній лицъ, желающихъ поступить на военную службу вольноопредѣляющимися 1-го и 2-го разряда 30 к.—Клюсовскій. Курсъ метеорологіи, т. 1, 4 р.—Лабула. Принцъ-сочка. Перев. подъ редакц. Н. А. Рубакина 30 к.—Лоренцъ. Видимыя и невидимыя движенія 50 к.—Миллеръ. Руководство къ изученію итальянскаго яз. (самоучит.) 1 р. 25 к.—Алфавитный словарь къ руководству 40 к.—Мюрхельдъ. Основныя начала морали 75 к.—Мейеръ. Избирательное право 75 к.—Моррисъ. Молодая Японія 75 к.—Оствалдъ. Школа химіи, перев. подъ редакц. проф. Л. В. Писаржевскаго, ч. 1, 4 р. ч. 2, 1 р.—Писаржевскій. Учебникъ химіи 1 р. 25 к.—Рихарцъ. Новѣйшіе успѣхи въ области электричства 50 к.—Самгинъ. Учебникъ ботаники для средн. учебн. заведеній 1 р. 25 к.—Тредель. Курсъ аналитической химіи, подъ редакц. проф. Л. В. Писаржевскаго, т. 1-й 2 р. 25 к.—Фаверъ. Научный духъ и научный методъ 20 к.

Продолжается подписка на 1913 годъ
НА ЕЖЕМЪСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛЪ
ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКАЯ
БИБЛІОТЕКА-ПРИРОДА

— подъ ред. проф. Л. В. Писаржевскаго. —
При ближайшемъ участіи сотрудниковъ журн. „Природа“.

За годъ подписчикамъ будетъ дано 12 книгъ (объемомъ свыше 1200 страницъ обычнаго книжнаго формата), посвященныхъ отдѣльнымъ наиболѣе интереснымъ вопросамъ естествознанія. „Библиотека-Природа“ ставитъ своей задачей популярное изложеніе въ болѣе глубокой и расширенной формѣ тѣхъ естественно-историческихъ вопросовъ, которые разсматриваются въ обычныхъ журнальныхъ статьяхъ лишь въ общихъ чертахъ.

Подписная плата (съ доставкой и пересылкой): за годъ—4 р., $\frac{1}{2}$ г.—2 р. 40 к., 3 мѣс.—1 р. 20 к.; за границу: годъ—6 р.

Вышли книги: *Д-ръ Г. фонъ Буттель-Реепёнь*. Изъ исторіи происхожденія челоуѣчества. Перев. *В. И. Бухаловой* и *Т. Б. Крыловой*, подъ редакц. и добавл. проф. *Е. А. Шульца*.—*Проф. К. Гизенгагенъ*. Оплодотвореніе и явленіе наслѣдственности въ растительномъ царствѣ. Перев. *Е. М. Шендзиковской*, съ примѣчан. и подъ редакц. проф. *В. Р. Заленскаго*.—*Ф. Содди*. Матерія и энергія. Перев. *С. Г. Займовскаго* подъ редакц. съ предислов. и примѣчан. *Николая Морозова*.—*Д-ръ Куртъ Тезингъ*. Размноженіе и наслѣдственность. Перев. *И. П. Сазонова*, подъ ред. д-ра мед. *Л. А. Тарасевича*.

Продолжается подписка на 1913 годъ

НА ЕЖЕМЪСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛЪ

Популярная библиотека для самообразованія
ОСНОВНЫЯ НАЧАЛА ЕСТЕСТВОЗНАНІЯ

— подъ ред. проф. Л. В. Писаржевскаго. —
При ближайшемъ участіи сотрудниковъ журн. „Природа“.

Библиотека „Основныя начала естествознанія“ предназначена для лицъ, не получившихъ систематическихъ естественно-историческихъ знаній и желающихъ пополнить этотъ пробѣлъ самообразованіемъ. Въ 1913 году всѣ 12 книгъ библиотеки (свыше 1200 страницъ обычнаго книжнаго формата) будутъ посвящены популярному изложенію основъ наиболѣе важныхъ отдѣловъ естествознанія.

Подписная плата (съ доставкой и пересылкой): за годъ—4 р., $\frac{1}{2}$ г.—2 р. 40 к., 3 мѣс.—1 р. 20 к.; за границу: годъ—6 р.

Вышли книги: *Проф. Е. Лехеръ*. Физическія картины міра. Перев. *О. Писаржевской*, подъ редакц. проф. *Л. В. Писаржевскаго*.—*Ч. С. Майнотъ*. Современныя проблемы біологіи. Перев. *В. Н. Розанова* и *Коппа*, подъ редакц. д-ра мед. *Л. А. Тарасевича*.—*Г. Ми*. Молекулы, атомы, міровой эфиръ. Перев. *Э. В. Шпольскаго*, подъ редакціей преподав. Московск. Инжен. учил. *Т. П. Кравеца*.—*Вильямъ Рамзай*. Элементы и Электроны. Перев. *А. Рождественскаго*, подъ редакц. и примѣчан. *Николая Морозова*.

Подписка принимается въ конторѣ журнала „ПРИРОДА“, во всѣхъ книжныхъ магазинахъ, земскихъ складахъ и почтовыхъ отдѣленіяхъ.

Подписка на $\frac{1}{2}$ года, на 3 мѣс. и въ разсрочку принимается исключительно Главной Конторой (Москва, Мясницкая, Гусятниковъ пер., 11).