



Октябрь.

# ПРИРОДА

Ежемесячный популярный естественно-исторический журнал для самообразования под редакцией проф. В. А. Вагнера и проф. Л. В. Писаржевскаго.

## СОДЕРЖАНИЕ:

В. Воганъ. Философія естествоиспытателя.

Н. К. Кольцовъ. Малярія.

Г. Лукашевичъ. Уголокъ тропическаго лѣса.

Э. Р. Фонъ-Вреденъ. Симбіозъ раковъ отшельниковъ.

Е. Ш. Минотавръ Тифей.

Н. Каменьщиковъ. Аэрологія.

Проф. А. В. Саложниковъ. II. Азотная кислота и селитра изъ воздуха.

Г. Бугге. Электрическое освѣщеніе.

Изъ лабораторной практики.

Научныя новости и хроника.

Смѣсь.

Астрономическія извѣстія.

Метеорологическія извѣстія.

Цѣна отдѣльной книжки 50 коп.

1912

М. Соломоновъ fec.

ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА на 1912 годъ  
НА ЕЖЕМЪСЯЧНЫЙ ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКІЙ  
СЪ ИЛЛЮСТРАЦІЯМИ ВЪ ТЕКСТЪ  
ЖУРНАЛЪ для САМООБРАЗОВАНІЯ

# „ПРИРОДА“

подъ редакціей проф. В. А. ВАГНЕРА и проф. Л. В. ПИСАРЖЕВСКАГО.

## СОДЕРЖАНІЕ:

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

ВЪ ЖУРНАЛЪ ПРИНИМАЮТЪ УЧАСТІЕ:

Проф. С. В. Аверинцевъ, В. Агафоновъ, проф. Н. И. Андрусовъ, проф. В. М. Арнольди, лаб. Г. Ф. Арнольдъ, проф. Н. А. Артемьевъ, акад. проф. Н. Н. Бекетовъ (†), проф. И. И. Боргманъ, проф. П. И. Бахметьевъ (Софія), А. Н. Бахъ (Женева), прив.-доц. А. И. Бачинскій, докт. геогр. Л. С. Бергъ, астр. С. И. Блажко, прив.-доц. В. А. Бородовскій, П. А. Бѣльскій, проф. В. А. Вагнеръ, проф. Ю. Н. Вагнеръ, акад. проф. П. И. Вальденъ, проф. Б. Ф. Вериго, акад. проф. В. И. Вернадскій, лаб. В. Н. Верховскій, проф. Г. В. Вульфъ, М. И. Гольдсмить (Парижъ), проф. А. Г. Гурвичъ, проф. В. Я. Данилевскій, проф. А. С. Догель, В. А. Дубянский, Е. А. Елачичъ, проф. В. В. Завьяловъ, проф. В. Р. Заленскій, проф. А. А. Ивановъ, проф. В. Н. Ипатьевъ, лаб. П. В. Казанецкій, проф. А. В. Клоссовскій, проф. Н. К. Кольцовъ, преп. Инж. уч. Т. П. Кравецъ, проф. А. Н. Красновъ, проф. Н. И. Кузнецовъ, проф. Н. М. Кулагинъ, прив.-доц. Н. В. Култашевъ, проф. Н. С. Курнаковъ, проф. П. П. Лазаревъ, прив.-доц. М. Ю. Лахтинъ, Н. Н. Лебеденко, лабор. Г. А. Левитскій, І. Д. Лукашевичъ, проф. А. К. Медвѣдевъ, проф. М. А. Мензбиръ, проф. П. Г. Меликовъ, проф. С. И. Метальниковъ, Н. А. Морозовъ, проф. Г. Морозовъ, прив.-доц. А. В. Немиловъ, проф. А. В. Нечаевъ, проф. А. М. Никольскій, докт. зоол. М. М. Новиковъ, лаб. А. Г. Огородниковъ, проф. А. В. Павловъ, проф. Л. В. Писаржевскій, проф. В. В. Подвысоцкій, проф. К. Д. Покровскій, Б. Е. Райковъ, А. А. Рихтеръ, А. Рождественскій (Лондонъ), Н. А. Рубакинъ, проф. Д. П. Рузскій, Я. В. Самойловъ, проф. А. В. Сапожниковъ, Ю. Ф. Семеновъ, Л. Д. Синицкій, асс. по каѳ. физ. геогр. С. А. Совѣтовъ, препод. С. И. Сэзоновъ, лаб. Н. Н. Соковнинъ, проф. А. Н. Сѣверцевъ, проф. С. М. Танатаръ, докт. Л. А. Тарасевичъ, маг. хим. А. А. Титовъ, астрономъ Пулк. обсерв. Г. А. Тиховъ, проф. М. М. Тихвинскій, проф. В. Е. Тищенко, проф. Н. А. Умовъ, прив.-доц. А. Е. Ферсманъ, проф. О. Д. Хвольсонъ, преп. А. А. Черновъ, проф. Л. А. Чугаевъ, А. Н. Чураковъ, прив.-доц. В. В. Шипчинскій, пр.-доц. П. Ю. Шмидтъ, проф. Е. А. Шульцъ, проф. А. Н. Щукаревъ, прив.-доц. А. И. Ющенко, преп. А. Н. Яницкій, проф. А. И. Яроцкій.

**УСЛОВІЯ ПОДПИСКИ:** цѣна въ годъ (съ доставкой и пересылкой) — 4 руб.: на три мѣсяца — 1 руб. 20 коп., за границу на годъ — 6 руб. Цѣна отдѣльной книжки безъ перес. — 50 коп.

Отдѣльный номеръ высылается по полученіи 60 коп. (можно почтовыми марками).  
Наложеннымъ платежомъ 80 коп.

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

Объявленія печатаются въ журналѣ 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.

**ПРИНИМАЕТСЯ ПОДПИСКА:** Въ конторѣ журнала „Природа“ (Москва), въ книжномъ складѣ С. П. Цытовича (Спб., Вас. Остр., 3 лин., 48), въ книж. маг. В. И. Пенкина (Кіевъ, Владимір. 53), въ книжномъ маг. „Одесскія Новости“ (Одесса, Дерибасовская, 20), въ книж. складѣ „Родное Слово“ (Одесса, Екатеринин., 18), во всѣхъ книжныхъ магазинахъ, земскихъ складахъ и почтовыхъ отдѣленіяхъ.

Адресъ главной конторы и редакціи: Москва, Мясницкая, Гусятниковъ пер., 11.  
Телефонъ № 410—81.



# ПРИРОДА.

ЕЖЕМЪСЯЧНЫЙ

ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ  
ЖУРНАЛЪ ДЛЯ САМООБРАЗОВАНІЯ

ПОДЪ РЕДАКЦІЕЙ

*проф. В. А. Вагнера и проф. Л. В. Писаржевскаго.*

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

ОКТАБРЬ.

МОСКВА.

1912 г.

## СОДЕРЖАНІЕ:

**В. Воганъ.** Философія естествоиспытателя.  
**Н. К. Кольцовъ.** Малярія.  
**І. Лукашевичъ.** Уголокъ тропическаго лѣса.  
**Э. Р. Фонъ-Вреденъ.** Симбіозъ раковъ отшельниковъ.  
**Е. Ш. Минотавръ** Тифей.  
**Н. Каменьщиковъ.** Аэрологія.  
**Проф. А. В. Сапожниковъ.** II. Азотная кислота и селитра изъ воздуха.  
**Г. Бугге.** Электрическое освѣщеніе.

### ИЗЪ ЛАБОРАТОРНОЙ ПРАКТИКИ.

**М. Крейзелъ.** Простой приборъ для объясненія процесса зрѣнія, близорукости и дальнорукости. Возникновеніе временъ дня и года.  
**Проф. Рудольфи.** Гоніометръ для школьной практики.  
**Ребеншторфъ.** Плавающій сосудъ для опредѣленія плотности жидкости.  
**Отто Гекль.** Простое приспособленіе для взрыванія гремучаго газа.  
**К. Крюзе.** Полученіе азотной кислоты при помощи электрической дуги.  
Демонстрація двойного зеркала.  
Опыты съ ударомъ пульса.  
Опыты съ флуоресцирующими веществами.

### НАУЧНЫЯ НОВОСТИ и ХРОНИКА.

250-лѣтіе Англійскаго Королевскаго Общества. Какъ и когда образовались алмазы въ природѣ. Драгоценные камни улучшенныя радіемъ. Взрывы бромистаго радія. Электропроводность на службѣ у бактериологій.

Механизмъ вылупленія рыбъ изъ икры. Половой инстинктъ и чувство осязанія. Перенесеніе возвратнаго тифа вшами.

### С М Ъ С Ъ.

Атавистическіе признаки, наблюдаемые въ позвонкахъ неолитическаго человѣка.  
Химія образованія меда.  
Электрическое отопленіе въ Швеціи и Норвегіи.  
Опредѣленіе дѣтскаго развитія съ помощью рентгеновскихъ лучей.  
До-историческій лѣсъ.  
Городъ мертвыхъ.  
Пылевые дождь и туманъ.  
Керосиновый двигатель—въ качествѣ помощника лошади.  
Устойчивость аэроплана при вѣтрѣ.  
Тройное стекло.  
Безпроводочный телеграфъ на морскомъ суднѣ.  
Безпроводочная телеграфія въ воздухоплаваніи.  
Количество золота въ морской водѣ.

### АСТРОНОМИЧЕСКІЯ ИЗВѢСТІЯ.

Комета Галле.  
Комета Шомасса.  
Астрономическія явленія въ октябрѣ и ноябрѣ.

### МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКІЯ ИЗВѢСТІЯ.

Обзоръ погоды за сентябрь новаго стиля въ Европейской Россіи.

Письмо въ редакцію.

## Философія естествоиспытателя.

Виктора Вогана.

Намъ могутъ сказать, какое право имѣеть естествоиспытатель на философію? Онъ, который проводитъ свои дни въ изученіи грубыхъ матеріальныхъ вещей? Геологъ занятъ землею, составомъ и строеніемъ ея коры, природой ея скаль и другихъ образованій, ископаемыми остатками геологическихъ вѣковъ, горообразованіемъ и процессами, уравнивающими эти горы съ землею. Эти и родственные съ ними предметы образуютъ тотъ матеріалъ, которымъ всецѣло занятъ умъ геолога и на которомъ геологъ истощаетъ всѣ свои умственные силы. Астрономъ выходитъ дальше въ поле вселенной, изучаетъ луну, солнце и звѣзды, но вся его дѣятельность опять таки направлена лишь на матерію. Біологъ размышляетъ надъ развитіемъ и измѣненіями различныхъ формъ жизни. Его поле изслѣдованія широко и интересно. Физикъ занятъ наблюденіями надъ массою и дѣйствіемъ на послѣднюю силу. Химикъ старается проникнуть въ тайны атомической структуры и состава матеріи. Физиологъ занятъ изученіемъ отравленій, патологъ ненормальными строеніями и ненормальными отравленіями. Мы могли бы долго еще перечислять различныя и многообразныя обязанности естествоиспытателя, но все таки послѣ всего кругъ дѣятельности его ограниченъ лишь исключительно матеріальными вещами, и что онъ знаетъ о высшей жизни? Какое право онъ имѣеть говорить съ какою-нибудь авторитетностью о великихъ проблемахъ жизни? Что можетъ знать онъ объ идеализмѣ? Между идеализмомъ и матеріализмомъ предполагается глубокая бездна, черезъ которую ни одинъ человѣкъ въ здоровомъ умѣ не попытается перекинуть моста. Естествоиспытатель можетъ быть лишь молчаливымъ послѣдователемъ идеалиста, но онъ не имѣеть права внести что-либо свое, указать какіе-либо пути, какъ-бы разумно его указаніе не было бы. Идеалистъ, предполагается, живетъ въ болѣе высокой плоскости, чѣмъ бѣдный матеріалистъ-естественникъ. Первый паритъ въ облакахъ. Его пища — нектаръ Олимпа, и онъ одѣтъ въ блестящую одежду философскихъ теорій, развиваемыхъ изъ его внутренняго сознанія.

Что я не искажаю дѣйствительнаго отношенія современнаго идеалистическаго философа къ современному точному знанію,

можно видѣть изъ слѣдующей цитаты, взятой изъ книги „Проблема Жизни“ профессора Эйкена изъ Іены. Эта книга доставила ея автору Нобелевскую премію въ 1908 году. Говоря о теоріи эволюціи, профессоръ Эйкенъ замѣчаетъ:

„Мы не касаемся теоріи съ ея научной стороны, но исключительно со стороны ея отношенія къ образу жизни.

Теорія эволюціи, главнымъ образомъ, теорія естественнаго отбора, которая осмѣлилась выступить съ новымъ и оригинальнымъ взглядомъ ва оцѣнку жизни. Всецѣло уподобляя человѣка природѣ, теорія эта оставляетъ образъ жизни человѣка исключительно тѣмъ силамъ, которыя кажутся контролирующими образованія естественныхъ типовъ. Поэтому отъ жизни отнято все то, что давало ей внутреннюю цѣнность и достоинство; форма, какую принимаетъ жизнь, опредѣляется исключительно окружающими условіями, и форма эта выживааетъ постольку, поскольку она оказалась полезной въ борьбѣ за существованіе. Ходъ впередъ обусловленъ тѣмъ, что свойства, образовавшись случайно, удерживаются на основаніи ихъ полезности, наследуются, и съ теченіемъ времени вырабатываются въ виды.

Но такъ какъ не можетъ быть никакого внутренняго приобрѣтенія отъ этой пользы, то и не можетъ быть никакой радости въ добрѣ и красотѣ ради нихъ самихъ. Все что мы приобрѣтаемъ это просто увеличенныя средства самосохраненія. Мы уже видѣли въ Адамѣ Смитѣ дѣйствіе доктрины чистой пользы въ пониженіи состоянія внутренней жизни, а здѣсь мы видимъ крайнюю форму того же самаго. Внутренняя жизнь теряетъ всю независимую цѣнность. Единственное право — право сильнѣйшаго; вся гуманность, въ частности вся забота о слабыхъ и страждущихъ явилась бы ослабленіемъ силъ въ борьбѣ и поэтому просто была бы вреднымъ безразсудствомъ. Если что-нибудь остается намъ дѣлать въ этомъ слѣпомъ смѣшеніи сталкивающихся силъ такъ только то, чтобы сдѣлать борьбу за существованіе по возможности сильной, упорной, безжалостной, такъ чтобы все неспособленное было вырвано, уничтожено и чтобы процессъ отбора происходилъ быстрѣе“.

Такова оцѣнка ученія объ эволюціи, данная однимъ изъ передовыхъ современныхъ философовъ. Замѣьте, что онъ говоритъ объ естествоиспытателѣ, *осмѣливающимся* предложить нѣчто, касающееся проблемы жизни. Безразсудный, какое право онъ имѣетъ дѣлать предположенія, касающіяся высшей жизни? Онъ долженъ былъ бы знать, что царство философіи далеко за предѣлами владѣній точныхъ наукъ, которыя заняты исключительно матеріальными вещами. Ученый авторъ противится полному уподобленію человѣка природѣ. Это даетъ право предполагать, что онъ считаетъ человѣка, по крайней мѣрѣ частью, сверхъестественнымъ. Если такъ, то въ чемъ это сверхъестественное, можемъ мы спросить? Если человѣкъ не формируется условіями, при которыхъ онъ рождается, его предками и тѣми, среди кого онъ живетъ, его окружающей обстановкой, скажите, пожалуйста, что же обуславливаетъ его формирование? Откуда тогда различныя расы и разновидности? Если въ человѣкѣ было бы что-нибудь сверхъестественное, нѣчто независимое отъ естественныхъ условій, почему тогда существуютъ физическія различія, интеллектуальная неравенства и моральныя различія между различными народами и между послѣдовательными поколѣніями одной и той же націи? Сколько Пастѣровъ, Гете и Шекспировъ дали Эфіопы? Эта сверхъестественная часть человѣка, въ которую вѣритъ современный философъ, должна быть распределена весьма капризно и чѣмъ опредѣляется такое распределеніе? Слѣпой ли случай является факторомъ или же распределеніе производится какимъ-нибудь капризнымъ богомъ? Профессоръ Эйкенъ говоритъ, что предположеніе, будто типы человѣка опредѣляются естественными условіями, отнимаетъ отъ жизни все, что даетъ ей внутреннюю цѣнность и достоинство. Типы людей существуютъ. Это не можетъ быть отрицаемо. Если они не явились въ результатѣ естественныхъ причинъ, что за сверхъестественные агенты вызвали ихъ существованіе? Существуютъ хорошіе и плохіе типы людей, тогда должны быть хорошіе и плохіе духи. По истинѣ философія проф. Эйкена является духовнымъ пережиткомъ примитивнаго человѣка, который вѣрилъ въ геоцентрическую вселенную: Олимпъ, населенный богами, добрыми и злыми; лѣса наполненные сатирами, нимфами и феями. Если бы ученый авторъ зналъ побольше о точныхъ наукахъ, онъ былъ бы болѣе философомъ. Онъ го-

воритъ о внутренней жизни, теряющей всю независимую цѣнность, если человѣкъ продуктъ внѣшнихъ условій. Я вывожу отсюда, что онъ дѣлаетъ внутреннюю жизнь сверхъестественной частью человѣка. Совершенно невозможно сказать, что онъ разумѣетъ подъ внутренней жизнью. Если онъ разумѣетъ умственныя способности человѣка, мы знаемъ хорошо, что онъ находится подъ вліяніемъ естественныхъ условій. Ударьте человѣка по головѣ и придавите его черепъ, и его умственныя способности разстроены. Подъ вліяніемъ такого яда, какъ алкоголь, человѣкъ можетъ сдѣлаться безумнымъ. Если подъ внутренней жизнью онъ разумѣетъ нравственность человѣка, то опять существуетъ масса показаній, что нравственность человѣка испытываетъ сильное вліяніе внѣшнихъ условій. Безумный не отвѣчаетъ за свои преступленія и человѣкъ отъ какого-нибудь посторонняго тѣла, попавшаго въ его мозгъ, можетъ стать лжецомъ, воромъ или убійцей.

Осужденіе точныхъ наукъ профессоромъ Эйкеномъ за ихъ жестокость можетъ быть объяснено только тѣмъ предположеніемъ, что ему не удалось полностью ознакомиться съ ученіемъ объ эволюціи. Развѣ наука евгеника, предметъ которой обезпечить болѣе сильныхъ и здоровыхъ родителей для неродившихся еще, жестока? Развѣ всѣ наши усилія обезпечить населенію чистую воду, нефальсифицированную пищу, гигиеническія жилища, коротко говоря, улучшить жизнь съ каждой возможной стороны, жестоки? Если мы улучшимъ наши породы лошадей, коровъ, собакъ и пр., оставляя ихъ безъ крова въ суровую погоду, то никто же не предполагаетъ улучшать типы людей тѣмъ же самымъ способомъ.

Никакая философія, развившаяся изъ внутренняго сознанія, никогда не сдѣлала человѣку и половины того добра, которое обезпечено ему открытіемъ агентовъ заразы. Фактически ни одно важное открытіе точныхъ наукъ не обошлось безъ вліянія на улучшеніе жребія человѣка.

Изобрѣтеніе печатанія повсюду постѣяло знаніе. Открытіе свѣтильнаго газа прогнало преступленія съ улицъ большихъ городовъ. Телеграфъ и телефонъ ускорили разыскиваніе преступника. Паръ и электричество вертятъ колеса промышленнаго міра и распределяютъ продукты всѣхъ климатовъ. Улучшенныя машины уменьшили число часовъ рабочаго дня и тяжесть работы приняли на себя съ плечъ рабочаго. Коротко говоря, я не знаю ни одного на-

учнаго открытія, которое не принесло бы какого-нибудь физическаго, интеллектуальнаго или моральнаго улучшенія въ міръ, и конечно, этого же нельзя сказать о чемъ-либо другомъ.

Краеугольнымъ камнемъ моей философіи является ученіе объ эволюціи, справедливость которой была такъ много разъ и категорически доказана геологическими, эмбриологическими и біологическими показаніями. Я не буду пытаться доказать здѣсь вѣрность этой теоріи. Я считаю это уже сдѣланнымъ.

Безконечное число вѣковъ шло это развитіе. Было время въ исторіи нашей планеты, когда условія температуры, влажности и т. д. были таковы, что жизнь, какъ мы ее знаемъ теперь, не могла существовать. Но это не значитъ еще, что жизнь въ какой-нибудь иной формѣ не существовала. Подъ жизнью мы разумѣемъ такую комбинацію матеріи и энергіи, которая способна къ росту и воспроизведенію. Такая комбинація матеріи и энергіи могла существовать и въ то время, когда земля представляла изъ себя расплавленную массу безъ воды на ея поверхности и безъ настоящей атмосферной оболочки, но жизнь того времени, если таковая была, отличалась отъ какой-либо формы жизни, каковую мы знаемъ теперь. Всѣ фізіологи придерживаются изреченія: *omne vivum, a nѣкоторые говорятъ: omne vivum ab eternitate ex vivo.* Какъ бы то ни было, примордіальныя формы жизни развились въ нынѣшнія формы. Простота въ конструкціи и отправленіи стала болѣе сложной, одноклѣточныя развились въ многоклеточныя. Недифференцировавшаяся протоплазма подъ стимуломъ и направленіемъ естественнаго отбора и окружающей среды, силъ, которыя мы со всѣми нашими изученіями только смутно понимаемъ, дифференцировалась въ ткани, системы и органы, которыми богатъ міръ жизни, какъ она существуетъ въ нынѣшней формѣ. Мягкія ткани защищены хрящевыми и костными структурами. Изъ безпозвоночныхъ развились позвоночныя. Развились спеціальныя органы, предназначенныя для пищеваренія и усвоенія. Явились мускулы для движенія. Сосудистыя системы для распределенія крови и лимфы. Все это вырабатывалось медленно и постепенно, и каждая часть сложнаго и высоко-развитаго животнаго была подчинена контролю и направленію нервной системы.

Высочайшимъ продуктомъ этого удивительнаго и сложнаго процесса явился чело-

вѣкъ. Наука не только учитъ, но и ясно показываетъ все это. Человѣкъ, хотя и далекъ отъ совершенства, достигъ стадіи, гдѣ онъ сталъ самымъ сильнымъ и непосредственнымъ агентомъ въ эволюціи. Онъ беретъ травы съ поля, цвѣты съ равнины, деревья лѣса, низшихъ животныхъ въ ихъ естественномъ состояніи и дѣлаетъ изъ нихъ почти все, что ему вздумается.

Путемъ воспитыванія и отбора, измѣняя и улучшая обстановку, модифицируя и контролируя условія жизни, человѣкъ легко достигаетъ успѣховъ на этомъ пути. Отъ самыхъ доисторическихъ временъ человѣкъ культивировалъ, развивалъ и улучшалъ зерна, которыя служили ему и зависимымъ отъ него животнымъ пищей. Изъ собаки, лошади и коровы онъ развилъ спеціальныя породы, пригодныя не только для удовлетворенія его нуждъ, но даже и причудь. Онъ наполнилъ свои сады обиліемъ разновидностей цвѣтовъ, которыя сама природа никогда не произвела бы. Его фруктовыя сады обогатили его столъ сладкими фруктами, настолько привлекательными на видъ, настолько громадными по величинѣ и настолько усладительными на вкусъ, что едва ли можно представить себѣ ихъ происхожденіе отъ дикихъ разновидностей. Естественный отборъ широко замѣнился человѣческимъ отборомъ, и кто скажетъ, что это не естественно? Но самое лучшее изъ всего тотъ фактъ, что самъ человѣкъ-животное, да, весь безъ остатка животное, и поэтому способенъ къ улучшенію путемъ воспитанія, отбора и улучшенія окружающихъ условій. Если бы человѣкъ былъ, даже только частью, иной природы, чѣмъ животное или сверхъестественнымъ и былъ бы внѣ вліянія естественныхъ и контролируемыхъ условій, тогда надежда на его улучшеніе не могла бы быть такой большой. Сверхъестественная сила, если бы таковая была, такая сила, которую человѣкъ не можетъ знать, не можетъ изучать, не можетъ измѣнять, и если бы такая сила контролировала судьбу расы, попытки человѣка улучшить свой родъ были бы бесплодны. Философія, основанная на такой вѣрѣ, никуда не приведетъ, не побуждаетъ ни къ какому хорошему дѣлу, бесплодна и мертва отъ начала. Съ другой стороны, увѣренность, что самъ человѣкъ самый сильный факторъ въ эволюціи, должно вызвать лучшія усилія въ каждомъ человѣкѣ, заинтересованномъ въ благосостояніи его рода. Если моя работа можетъ сдѣлать два стебля у травы,

у которой прежде был только одинъ; можетъ улучшить естественное зерно, которое прежде едва возвращало посѣвъ, настолько, чтобы оно вернулось сторицею; можетъ превратить маленькое кислое дикое яблоко въ большой сочный, сладкій, душистый ранетъ; можетъ превратить худую тощую пони, едва прокармливающуюся рѣдкой травой, въ высоко-породистую, хорошо развитую, умную, рѣзвую лошадь; можетъ измѣнить вороватаго, прокрадывающагося тайкомъ волка, который слѣдоваль за кочующимъ человекомъ, чтобы питаться небольшими остатками его бѣдной кухни, въ благородную, понятливую собаку, которая сдѣлалась другомъ человека; сверхъ всего, если моя работа можетъ помочь, всегда впрочемъ очень мало, въ улучшеніи условій моего товарища-человѣка, въ настоящемъ или будущемъ поколѣніи; если все это справедливо, то здѣсь лежить побудительная причина дѣлать все это для достиженія этихъ цѣлей. Кто можетъ сказать, что ученіе о происхожденіи человека отъ болѣе низкихъ животныхъ унижаетъ его?

Наоборотъ, это показываетъ, что человекъ сдѣлалъ даже при маломъ просвѣщеніи прошлыхъ вѣковъ и это показываетъ на высоту, на которую онъ вполне резонно можетъ рассчитывать подняться въ будущемъ.

Я увѣренъ въ наслѣдственности, что дѣти похожи на родителей, и что хорошее или плохое въ родителяхъ перейдетъ на ихъ дѣтей. Я люблю размышлять, что всѣ мои хорошіе импульсы пришли отъ предковъ, а плохіе обязаны ихъ грѣхамъ. И изъ-за великаго урока, которому научило насъ наше знаніе о наслѣдственности, мы должны смотрѣть въ будущее. Грядущія поколѣнія могутъ произвести изслѣдованіе относительно ихъ предковъ и тогда они будутъ имѣть въ виду васъ или меня. Современный молодой человекъ, который предается пьянству или разврату, готовится стать отцомъ дегенератовъ, слабоумныхъ и сумасшедшихъ.

Что вырожденіе передается по наслѣдству, въ этомъ не можетъ быть никакого сомнѣнія. Статистическія данныя, собранныя въ различныхъ частяхъ свѣта, съ несомнѣнностью устанавливаютъ это. Къ счастью, хорошія качества въ равной же мѣрѣ наслѣдственны. Можетъ-ли быть выше побудительной причины для кого-либо держать себя чистымъ физически и нравственно, чѣмъ это знаніе? Наука учитъ, что наши дѣйствія и даже наши слова суть

часть окружающей обстановки, въ которой живутъ всѣ окружающіе насъ, и могутъ вліять на нихъ въ хорошую или дурную сторону и могутъ жить по своимъ дѣйствіямъ въ другихъ, а чрезъ послѣднихъ и въ поколѣніяхъ, еще не родившихся. Больше, наши мысли, даже невысказанныя, принимаютъ участіе въ нашемъ образованіи. Они образуютъ часть, и важную часть при томъ, окружающей насъ среды. Была ли когда-нибудь выше побудительная причина къ справедливости и чистотѣ мыслей, чѣмъ это знаніе?

Ученіе объ эволюціи учитъ, что окружающая обстановка сильный факторъ въ модификаціи и улучшеніи видовъ, а опытъ надъ растениями и животными подтверждаютъ это положеніе и притомъ такъ категорически, что ни одинъ здравомыслящій человекъ не сомнѣвается въ этомъ. Моя философія, поэтому, указываетъ путь, по которому я могу выполнять дѣйствительную и продолжительную службу. Сообразно съ этимъ нужно отдавать всѣ свои лучшія силы на улучшеніе условій, въ которыхъ живутъ люди. Это должно быть однимъ изъ самыхъ сильныхъ мотивовъ въ работѣ естествоиспытателя. Это главнымъ образомъ должно направлять дѣла всѣхъ образованныхъ мужчинъ и женщинъ. Старинная латинская поговорка „*Salus populi suprema lex est*“, которую я перевелъ бы „благо-состояніе народа должно быть высочайшимъ нашимъ дѣломъ“, хорошій девизъ, подъ которымъ мы должны жить и работать.

Невѣжество плохое окружающее условіе и поэтому мы должны работать, чтобы измѣнить его. Невѣжество должно быть замѣнено знаніемъ, а это сдѣлаетъ насъ свободными и сильными. То знаніе, которымъ мы можемъ пользоваться, самое лучшее. Одинъ изъ историковъ Англии сказалъ: „Знаніе, которое мы можемъ употребить съ пользой, и есть реальное знаніе, все остальное виситъ какъ пыль вокругъ мозга или высыхаетъ, какъ капли дождя на камняхъ“.

Естествоиспытатель, даже если бы онъ былъ заурядный матеріалистъ безъ всякой вѣры въ сверхъестественное, безъ всякой мысли о какомъ-либо личномъ существованіи за гробомъ, имѣетъ свои мечты о будущемъ. Онъ мечтаетъ о времени, когда орудія разрушенія будутъ настолько сильны и вѣрны въ своихъ дѣйствіяхъ, что война станетъ невозможной и міръ превратится въ одну большую общину просвѣщенныхъ, умствен-

но развитыхъ человеческихъ существъ, живущихъ въ мирѣ и единеніи. Онъ не стремится посылать души на небеса, но превратить землю въ небеса. Онъ мечтаетъ о времени, когда земледѣліе будетъ настолько совершеннымъ, что урожаи будутъ доставлять плоды и хлѣбъ въ такомъ изобиліи, какого міръ никогда еще не видалъ. Онъ мечтаетъ о времени, когда преждевременныхъ смертей не будетъ, когда боли и страданія будутъ устранены мудростью человѣка. Онъ мечтаетъ объ этихъ вещахъ не съ надеждой, что онъ лично можетъ принять участіе въ нихъ, но съ радостью, что онъ можетъ способствовать ихъ наступленію для тѣхъ, кто будетъ жить послѣ него.

Наука учитъ болѣе дѣйствительно, чѣмъ любая религія когда-либо дѣлала, необходимости подать руку помощи тѣмъ, кто въ нуждѣ. Распространеніе заразы было могучимъ агентомъ въ демонстрированіи человѣку, что условія его менѣе счастливыхъ товарищей есть дѣло, дѣйствительно касающееся его самого. Болѣзнъ изъ бѣдныхъ домовъ и трущобъ можетъ распространиться до обитателей дворцовъ, а это и показало собственникамъ послѣднихъ, что обитатели первыхъ дѣйствительные сосѣди. Тифозная бацилла находитъ свой путь отъ грязной хижины по рѣкѣ въ большой городъ и посѣщаетъ одинаково какъ богатыхъ, такъ и бѣдныхъ. Зараза — воръ, противъ котораго замки и засовы не дѣйствительны. Она пройдетъ съ водой, молокомъ, съ пищей, съ пылью. Она будетъ принесена комаромъ, мухой или другимъ какимъ насѣкомымъ. Мы встрѣчаемся съ ней на улицахъ, мы подбираемъ ее колесами автомобиля, мы спимъ съ ней. Она пробирается въ наши конторы, кабинеты, сидитъ съ нами въ ресторанѣ и путешествуетъ съ нами по желѣзной дорогѣ или по водѣ. Она демонстрируетъ тѣсное родство всѣхъ классовъ и условій людей и доказываетъ, что ни одинъ человѣкъ не можетъ жить лишь для себя самого. Она заставляетъ знающаго человѣка наставлять незнающаго, богатаго помогать бѣдному. Наше знаніе о распространеніи заразы является величайшимъ факторомъ въ современномъ социальномъ движеніи.

Есть и другой урокъ, который зажиточные классы могутъ извлечь изъ науки. Человѣкъ, который нанимаетъ рабочаго, долженъ знать, что работа рабочаго зависитъ отъ условій, при которыхъ онъ живетъ. Его заработная плата должна быть

достаточной, чтобы доставить ему и его семьѣ въ нужномъ количествѣ здоровой пищи для ѣды, надлежащее жилище, надлежащую одежду, средства воспитанія его дѣтей и извѣстный раціональный отдыхъ. Ни одинъ человѣкъ не вздумалъ бы пускаться въ ходъ дорогостоящую машину или ожидать отъ нея наибольшую работу какъ только при самыхъ благопріятныхъ условіяхъ. Онъ знаетъ, что недостаточное топливо дастъ въ результатѣ недостаточную работу и онъ признаетъ за неопровержимый фактъ, что смазываніе весьма существенно. А зная эти вещи, онъ пользуется своими знаніями при работѣ съ машиной, но часто очевидно забываетъ, что человѣческое тѣло машина, болѣе сложная и при благопріятныхъ условіяхъ даетъ наибольшую работу въ мирѣ.

Я увѣренъ въ происхожденіи человѣка отъ болѣе низшихъ формъ животной жизни, и намъ не нужно даже заглядывать очень далеко назадъ, чтобы видѣть ту низкую ступень, съ которой человѣкъ поднялся. Въ дѣйствительности намъ не нужно оглядываться на прошлое совсѣмъ. Масса человеческого рода даже въ цивилизованномъ мирѣ больна, невѣжественна и безнравственна. Мы считаемъ нашъ вѣкъ просвѣщеннымъ и считаемъ себя живущими въ цивилизованной странѣ, все это справедливо, но просвѣщенность и цивилизація понятія относительныя и включаютъ въ себя далеко разнящіяся условія. Физическое здоровье было улучшено съ прошлаго вѣка. Эпидемія задержана въ своемъ распространеніи научными средствами, средней возрастъ жизни увеличенъ и матеріальныя условія жизни сдѣлали значительный шагъ впередъ. Обученіе постепенно расширяетъ свои границы и естествознаніе пожинаетъ богатую жатву. Схоластика не царитъ больше въ нашихъ ученыхъ институтахъ, и научныя изслѣдованія заняты устраненіемъ съ пути прогресса невѣжества и суевѣрія. Человѣкъ признаетъ свои нравственныя обязанности болѣе полно, чѣмъ онъ дѣлалъ это въ прошломъ. Все это вѣрно, но болѣзнъ все еще собираетъ тяжелую дань; невѣжество все еще противо дѣйствуетъ прогрессу. Когда мы заглянемъ внизъ въ глубину, изъ которой поднялся человѣкъ, начавши хотя только съ историческихъ ступеней, и гдѣ многіе изъ нашего рода все еще пребываютъ, мы содрогнемся, но когда мы взглянемъ на высоты, до которыхъ можетъ онъ еще дойти, мы наполнимся надеждой и радостью. И если мы

только представимъ себѣ, что каждый можетъ внести что-нибудь въ прогрессъ націи, проблема жизни запечатлѣть на насъ полную надежды и постоянную рѣшимость работать въ этомъ направленіи.

Люди смертны, но человекъ безсмертенъ. Индивидуумъ имѣетъ только временное существованіе, но воспроизводительная клѣтка продолжается чрезъ всѣ поколѣнія. Соматической человекъ составляетъ временную среду зародышевой клѣтки и къ счастью, что первый имѣетъ только незначительное вліяніе на послѣднюю, но это и есть то малое вліяніе, которое увеличенное рядомъ многихъ поколѣній, становится великой и центральной двигающей силой въ эволюціи. Это индивидуальное вліяніе на расу не ограничивается прямой линіей, но человекъ своими словами и дѣлами можетъ дать направленіе росту своего сосѣда и потомству его. Такимъ пониманіемъ жизнь въ высшей степени облагораживается и облекается божественностью, о которой ни одна религія не мечтала. Такое пониманіе жизни указываетъ на братство и взаимозависимость всѣхъ людей. Оно дѣлаетъ отдѣльнаго человека важнымъ факторомъ въ великой драмѣ созданія. Такое пониманіе образуетъ индивидуальную совѣсть изъ обязанностей къ роду человѣческому и вооружаетъ индивидуума средствами для выполненія этихъ обязанностей. Такое пониманіе даетъ личности цѣнность и достоинство, далеко оставляющее за собой то, чѣмъ награждаютъ эту личность разныя философіи, центральнымъ ученіемъ которыхъ является надежда на будущее вознагражденіе или боязнь будущаго наказанія. Моя философія практическая, рабочая философія, которая совершенно понятая и осуществляемая приведетъ къ миру, доброму согласію и братской любви всѣхъ народовъ на землѣ. Она не приведетъ къ воображаемому небесамъ съ улицами вымощенными золотомъ и драгоценными камнями, но принесетъ всѣмъ обитателямъ земли жизнь радости и справедливости.

Философія естествознанія имѣетъ дѣло лишь съ этимъ міромъ и съ этой жизнью. Она касается каждаго условія жизни. Она должна проникать въ наши мысли и вліять на наши дѣла. Она опредѣляетъ наши правила поведенія. Она побуждаетъ человека дѣлать наибольшее изъ того, что онъ можетъ. Она учитъ, что необходимо держать тѣло въ наиболѣе совершенныхъ условіяхъ, и что здоровый духъ находится только въ

здоровомъ тѣлѣ, такъ какъ первый является лишь продуктомъ второго. Много было сказано о вліяніи духа на матерію, въ то время какъ наука демонстрируетъ вліяніе матеріи на духъ, потому что оба они одно и нераздѣльны.

Человекъ, злоупотребляющій своимъ тѣломъ, грѣшитъ не только противъ себя самого, но и противъ расы, членомъ которой онъ состоитъ. Человекъ, который худо пользуется своими матеріальными преимуществами, унижаетъ самого себя и грѣшитъ противъ своего рода.

Ни одинъ человекъ не собираетъ своего богатства исключительно одними собственными усиліями. Одинъ приобретаетъ площадь земли, которая сдѣлалась высокоцѣнной, благодаря росту города; другой утилизируетъ какое-нибудь научное открытіе въ индустріи; третій имѣетъ возможность пользоваться новой машиной; этимъ и подобными средствами скопляются огромныя богатства. Это не только законно, но когда сдѣлано надлежаще, достойно похвалы. Человекъ, который увеличиваетъ богатство міра, дѣлаетъ жизнь менѣе тягостной, улучшаетъ способы передвиженія, открываетъ новыя и выгодныя отрасли промышленности, и дѣлаетъ все это, не давая тѣхъ, кто служитъ ему, такой человекъ служитъ расѣ.

Условія жизни заставляютъ людей быть братьями. Зависимость индивидуума отъ общества и обязанности общества по отношенію къ индивидууму въ настоящее время болѣе тѣсны и реальны, чѣмъ были въ прошломъ.

Наивысшія добродѣтели человека выросли изъ его пороковъ. Сначала сильный защищалъ себя, свою семью, свое имущество физической силой. Когда умъ его развился, онъ обезпечилъ себѣ эту защиту изданіемъ и исполненіемъ закона, но теперь и этого недостаточно и онъ вынужденъ необходимо практиковать гуманность по отношенію къ своему менѣе счастливому брату. Матеріальное улучшение всѣхъ классовъ и условій жизни требуется философией точныхъ наукъ, и это улучшение должно наступить и наступить.

Какъ видите, моя философія всецѣло матеріалистическая. Я вѣрю, что человекъ развился изъ болѣе низкихъ формъ животной жизни, что онъ прогрессировалъ медленно и трудно, со многими атактистическими отклоненіями, отъ дикаго животного до условій сравнительно цивилизованныхъ, что онъ будетъ продолжать идти по пути,

по которому онъ шель въ теченіи безконечнаго числа поколѣній и что это въ концѣ концовъ приведетъ человѣчество на вершину горы и въ обѣщанную землю человѣческаго совершенства.

Средствами для этого, какъ учитъ наука, являются: расширять область знанія, уничтожать болѣзни, уменьшать боль и страданія, уменьшать тяжесть бѣдноты, просвѣщать другихъ, заставлять силы природы быть послушными волѣ человѣка, уве-

личивать производительность почвы, заставлять человѣка болѣе думать о его братѣ. Всѣ эти вещи естественное дѣлало и дѣлаеть. Быть даже послѣднимъ и неизвѣстнымъ работникомъ въ великой арміи людей, дѣлающихъ это дѣло, есть привилегія, дающая полное удовлетвореніе и радующая сердце каждого человѣка.

*Переводъ съ англійскаго.*

А. Р.

## Малярія.

Н. К. Кольцова.

Всѣмъ, конечно, приходилось слышать о перемежающейся лихорадкѣ, а многіе и сами ее перенесли или не могутъ отъ нея отдѣлаться. Человѣкъ считаетъ себя здоровымъ, но внезапно схватываетъ ознобъ и трясеть такъ, что ничѣмъ нельзя согрѣться. Рѣзкимъ скачкомъ ощущеніе озноба смѣняется жаромъ; температура поднимается часто до 39° и болѣе, держится нѣсколько часовъ на этой высотѣ, и также сразу падаетъ. Затѣмъ слѣдуетъ сильный потъ, сонъ, послѣ котораго больной просыпается, какъ будто совсѣмъ здоровымъ, но чувствуетъ еще нѣкоторое время слабость; на другой день однако онъ нерѣдко можетъ приняться уже за обычную работу.

Это — приступъ (или пароксизмъ) болотной лихорадки, которая называется перемежающейся потому, что никогда не ограничивается однимъ приступомъ. Выздоровленіе здѣсь только кажущееся потому, что за первымъ приступомъ черезъ опредѣленный промежутокъ времени слѣдуетъ второй, а затѣмъ, спустя такой же промежутокъ, третій, четвертый и т. д. Врачи называютъ четырехдневной такую лихорадку, при которой каждый новый приступъ повторяется спустя трое сутокъ послѣ предшествующаго, трехдневной — при промежуткѣ въ двое сутокъ; каждодневной — если припадки повторяются каждый день, обыкновенно въ одинъ и тотъ же часъ.

Очень много такихъ пароксизмовъ подрядъ не бываетъ. Если больной не умираетъ отъ одного изъ первыхъ же припадковъ — а въ жаркихъ странахъ это случается часто, — то припадки мало-по-малу ослабляются, хотя бы никакихъ мѣръ противъ болѣзни не принималось, и черезъ

нѣкоторое время больной рѣшается, что онъ совсѣмъ выздоровѣлъ. Однако, тотъ, кто разъ болѣлъ перемежающейся лихорадкой, въ продолженіи ряда лѣтъ обнаруживаетъ склонность къ ней; стоитъ простудиться и — въ результатѣ два — три или болѣе пароксизмовъ.

Перемежающаяся лихорадка — одна изъ самыхъ распространенныхъ болѣзней человѣка. Въ Россіи ежегодно заболѣваетъ ею около 5.000.000 — точную цифру опредѣлить трудно, такъ какъ масса больныхъ крестьянъ при лихорадкѣ не показываются врачу. Въ русской арміи въ 1907 году зарегистрировано 45.438 лихорадочныхъ. Лихорадка распространена у насъ почти повсемѣстно. Только холодныя мѣстности къ сѣверу отъ 63°—69° свободны отъ нея; чѣмъ дальше къ югу, чѣмъ жарче лѣто, тѣмъ легче захватить лихорадку, и тѣмъ она опаснѣе. Въ Крыму, а въ особенности на Кавказѣ и въ Туркестанѣ есть мѣста, гдѣ чуть ли не всѣ пріѣзжіе поголовно заболѣваютъ лихорадкой. И если подъ Москвой или подъ Петербургомъ лихорадка лишь очень неприятная, досадная болѣзнь, отнимающая силы и рабочее время, то въ болѣе жаркомъ климатѣ, она, какъ указано выше, очень часто отнимаетъ и жизнь. Въ тропическихъ и подтропическихъ странахъ, гдѣ климатъ не только жаркій, но и влажный, встрѣчаются плодороднѣйшія мѣстности, куда переселеніе однако невозможно, такъ какъ всѣ колонисты черезъ короткое время умираютъ отъ лихорадки. Такія „гиблыя“ мѣста есть и у насъ на Кавказѣ; ими особенно богата Италія: вокругъ Рима, къ югу отъ Неаполя тянутся на сотни верстъ безлюдныя пустыни, куда не отваживаются

переселиться бѣдняки, тѣснящіеся въ городахъ. И туристы, который въ жаркое время года попадаютъ въ поражающія своей красотой поля Кампаньи, или осматриваетъ развалины древне-греческихъ храмовъ въ Пестумѣ, охватывается безпокойствомъ, когда солнце клонится къ закату, и употребляетъ всѣ мѣры къ тому, чтобы не остаться въ этихъ страшныхъ мѣстахъ на ночь; въ испареніяхъ, которыя поднимаются послѣ заката надъ болотами, чуются ядовитые „міазмы“, зараза.

Эта невольна возникающая мысль, что зараза гнѣздится въ испареніяхъ, поднимающихся надъ болотомъ, дала поводъ итальянцамъ назвать перемежающуюся лихорадку маляріей, что значитъ — „дурной воздухъ“ (*mal'aria*). Мы называемъ малярію „болотной лихорадкой“, такъ какъ связь между распространеніемъ лихорадки и болотистыми мѣстностями бросается въ глаза.

Когда благодаря главнымъ образомъ трудамъ Пастѣра возникла наука о бактеріяхъ, причину всѣхъ заразныхъ болѣзней стали искать въ микробахъ, которые поселяются въ здоровомъ организмѣ, размножаются и отравляютъ его. Эти микробы передаются отъ больного человѣка къ здоровому или черезъ воздухъ съ пылью или черезъ питьевую воду, куда они могутъ попасть напр. съ испражнениями. Послѣ того какъ причиною многихъ заразныхъ болѣзней оказались бактерии, естественно стали искать и бактерію маляріи. Врачи обратили особенное вниманіе на изслѣдованіе крови лихорадочныхъ больныхъ, которая несомнѣнно измѣняется. Часть кровяныхъ тѣлецъ при маляріи разрушается, во многихъ откладывается черный пигментъ, отчего и кровь, а также нѣкоторые богатые кровью органы — печень, селезенка — темнѣютъ. Въ семидесятыхъ годахъ прошлаго столѣтія въ этой измѣненной крови маляриковъ усиленно искали бактерій, и — какъ это случается обыкновенно при сильномъ желаніи — дѣйствительно находили ихъ и описывали, какъ паразитовъ, вызывающихъ малярію — *Bacillus malariae*. Однако эти „открытія“ держались не долго, такъ какъ въ 1880 году французскимъ врачомъ Лавераномъ въ Алжирѣ былъ открытъ дѣйствительный малярійный паразитъ, который оказался однако не бактеріей.

Кровь человѣка представляетъ изъ себя жидкость, въ каждомъ куб. смт. которой взвѣшены 5.000.000 красныхъ кровяныхъ клѣтокъ эритроцитовъ и значительно природа, октябрь 1912 г.

меньше безцвѣтныхъ подвижныхъ „лейкоцитовъ“. Красныя кровяныя тѣльца представляютъ кружки, имѣющіе около 7-ми тысячныхъ долей миллиметра въ діаметрѣ; у больныхъ маляріей Лаверанъ открылъ среди здоровыхъ эритроцитовъ — зараженные, съ маленькимъ, обыкновенно пигментированнымъ паразитомъ. Этого паразита Лаверанъ призналъ виновникомъ болѣзни и отнесъ къ группѣ простѣйшихъ животныхъ — Protozoa; черезъ тридцать лѣтъ Лаверанъ получилъ Нобелевскую премію за свое открытіе, которое послужило исходнымъ пунктомъ для длиннаго ряда блестящихъ изслѣдованій, хотя въ первый моментъ было встрѣчено съ большимъ недоумѣніемъ.

Вскорѣ послѣ открытія паразита внутри красныхъ кровяныхъ тѣлецъ, удалось доказать путемъ эксперимента, что онъ является дѣйствительной причиною маляріи. Вводя небольшое количество зараженной крови въ кровь здороваго человѣка, вызывали у него настоящую перемежающуюся лихорадку, и въ крови введенные паразиты сильно размножились.

Но, чтобы понять болѣзнь, необходимо было прежде всего разобраться въ вопросѣ: почему пароксизмы болѣзни наблюдаются черезъ опредѣленные промежутки времени? Возникаетъ прежде всего представленіе о томъ, что въ зараженномъ организмѣ происходитъ борьба между паразитомъ и здоровыми клѣтками его хозяина, борьба съ переменнымъ успѣхомъ. Въ началѣ 80-ыхъ годовъ прошлаго столѣтія Мечниковъ въ рядѣ работъ развиваетъ свою блестящую теорію фагоцитоза, согласно которой бѣлыя кровяныя тѣльца („фагоциты“, какъ онъ ихъ называетъ) обладаютъ способностью выпускать отростки — псевдоподіи, поглощать и уничтожать разлагающіяся клѣтки и постороннія вещества, попадающія въ кровь, въ томъ числѣ бактерій и другихъ паразитовъ. При маляріи вслѣдъ за лихорадочнымъ приступомъ наблюдается усиленный фагоцитозъ и безцвѣтныя кровяныя клѣтки оказываются переполненными остатками эритроцитовъ и тѣми пигментными зернышками, которыя замѣчаются внутри паразитовъ. Естественнымъ представлялось заключить, что именно нападеніе на враговъ со стороны энергичныхъ воиновъ нашей крови — фагоцитовъ — и вызываетъ временную пріостановку пароксизма. Паразиты при этомъ истребляются, однако не всѣ; оставшіеся успѣваютъ понемногу размножиться, и возникаетъ слѣдующій парок-

сизмъ, который вызываетъ новый взрывъ дѣятельности у фагоцитовъ и опять на время прерывается. Если въ общемъ перевѣсъ силы въ этой борьбѣ остается на сторонѣ фагоцитовъ, то съ каждымъ новымъ пароксизмомъ паразитовъ остается все меньше, и больной выздоравливаетъ, когда послѣдніе паразиты будутъ переварены фагоцитами. Если наоборотъ пересиливаютъ паразиты, то они размножаются въ такомъ количествѣ, что вызываютъ смерть больного.—Такое воззрѣніе на природу маляріи, вытекающее изъ фагоцитарной теоріи, было долгое время распространено среди послѣдователей Мечникова.

Однако, къ концу восьмидесятыхъ годовъ окончательно выяснилось, что хотя фагоциты при маляріи и проявляютъ весьма интенсивную дѣятельность, но правильная послѣдовательность пароксизмовъ объясняется совершенно иными причинами. Главная заслуга въ выясненіи этого вопроса принадлежитъ итальянскому биологу Гольджи. Периодическая смѣна болѣзненныхъ явленій согласно его изслѣдованіямъ стоитъ въ связи съ періодичностью жизненнаго цикла самого паразита. Паразиты начинаютъ свой циклъ въ формѣ маленькой амѣбообразно движущейся клѣтки, снабженной ядромъ, и едва замѣтной внутри зараженнаго кровяного тѣльца. Насчетъ вещества послѣдняго паразитъ питается и мало-по-малу вырастаетъ, въ концѣ концовъ заполняя его цѣликомъ. Все это время паразитъ остается подъ защитой кровяного тѣльца, а потому его развитіе не отражается на состояніи здоровья человѣка, и это время соответствуетъ промежутку между пароксизмами. Но вотъ наступаетъ періодъ размноженія: паразитъ распадается на группу мелкихъ тѣлецъ — споръ. При этомъ часть вещества паразита, содержащая отбросы и въ томъ числѣ черныя зернышки пигмента-меланина, не участвуетъ въ процессѣ дѣленія, и когда оболочка кровяного тѣльца разрывается и маленькія голыя споры (мерозоиты) выходятъ на свободу въ жидкую часть крови, меланинъ и другіе отбросы оказываются также ничѣмъ не защищенными и отравляютъ кровь. Организмъ человѣка реагируетъ на это отравленіе повышеніемъ температуры и такимъ измѣненіемъ самочувствія, какъ ознобъ, слабость. Фагоциты набрасываются на разрушенные остатки кровяныхъ тѣлецъ съ зернами меланина и подбираютъ ихъ. Но мерозоиты успѣваютъ благодаря своимъ амѣбообразнымъ движениямъ проникнуть въ новыя

красныя кровяныя клѣтки, и циклъ развитія паразита начинается снова. Промежутокъ между двумя пароксизмами соответствуетъ такимъ образомъ промежутку между двумя періодами размноженія паразита. При четырехдневной лихорадкѣ циклъ развитія паразита проходитъ въ 72 часа; при трехдневной—въ 48 часовъ. Значитъ, мы имѣемъ здѣсь два разныхъ вида паразита. Родовое названіе для малярійнаго паразита принято въ настоящее время *Plasmodium*, видъ, съ болѣе длиннымъ цикломъ называется *Plasmodium malariae*, съ болѣе короткимъ—*Plasmodium vivax*; за особый видъ *Plasmodium immaculatum* признается паразитъ особой „губительной“ лихорадки, циклъ развитія котораго также 48 часовъ. Что касается каждодневной лихорадки, то она можетъ быть вызвана каждымъ изъ трехъ видовъ паразита, если два (а для *Plasmodium malariae* три) поколѣнія паразита чередуются другъ съ другомъ.

Въ настоящее время развитіе всѣхъ трехъ видовъ *Plasmodium* въ человѣческой крови изучено весьма подробно и каждый врачъ, изслѣдуя больного, можетъ открыть въ его крови пласмодіевъ и установить, къ какому виду они относятся. Открытіе паразита стало необходимымъ для полного удостовѣренія въ томъ, что пациентъ боленъ дѣйствительно маляріей. Но къ такому результату ученые подходили медленно, постепенно усовершенствуя технику приготовленія микроскопическихъ препаратовъ крови. Нельзя не упомянуть здѣсь имени русскаго гистолога Романовскаго, который предложилъ особый способъ окраски препарата, сыгравшій большую роль въ дѣлѣ изученія пласмодіевъ.

Но самое полное знакомство съ жизнью паразита маляріи въ человѣческой крови не въ состояніи разъяснить намъ одного въ высшей степени важнаго вопроса. Какъ человѣкъ заражается маляріей? Откуда пласмодіи попадаютъ въ кровь? Когда паразитомъ лихорадки считали несуществующую бактерію, то разрѣшали вопросъ о передачѣ заразы безъ всякихъ затрудненій. Многія бактеріи разносятся въ воздухъ въ видѣ споръ вмѣстѣ съ пылью (чума, туберкулезъ и пр.), попадаютъ въ легкія, а отсюда могутъ проникнуть и далѣе въ кровь; „міазмы“, поднимающіеся послѣ солнечнаго заката надъ болотомъ въ формѣ испареній, могли бы содержать такія споры. Съ другой стороны можно было бы допустить, что паразиты маляріи живутъ подобно ви-

бріонамъ холеры въ водѣ и потому лихорадкой можно было бы заразиться изъ питьевой воды. Эти два способа распространения заразы представляются настолько естественными, что и Лаверанъ и другіе ученые, признавшіе открытаго имъ паразита, нѣкоторое время вполне удовлетворялись такими объясненіями разноса заразы. И даже въ 1905 году въ одномъ изъ русскихъ университетскихъ руководствъ, мы находимъ слѣдующее описаніе: „пласмодій, надо полагать, водится въ стоячихъ водахъ болотъ и озеръ и поступаетъ въ организмъ, въ кровь человѣка съ питьевой водой, черезъ воздухъ, и передается укусами комаровъ, внутри которыхъ неоднократно находили этихъ паразитовъ“. Однако въ то время, когда появились въ печати эти строки, онѣ были несомнѣннымъ анахронизмомъ, такъ какъ уже болѣе 12 лѣтъ можетъ считаться окончательно установленнымъ, что комары являются единственными разносителями маляріи, и что никто не можетъ заразиться перемежающейся лихорадкой, вдыхая какіе бы то ни было миазмы или вводя въ свой желудокъ любя количества какой угодно воды.

Въ настоящее время мысль о томъ, что живущихъ въ крови человѣка паразитовъ разносятъ комары, представляется чрезвычайно ясной, почти очевидной. Но не такъ легко было напасть впервые на эту мысль.

Правда, при историческомъ изслѣдованіи оказывается, что уже древніе римляне указывали на связь между маляріей и комарами. А знаменитый Кохъ, организовавшій особую экспедицію въ Африку для изученія протозойныхъ заболѣваній, рассказываетъ, что негры уже давно знаютъ о распространеніи лихорадки комарами, и для маляріи употребляютъ то же обозначеніе, какъ для москитовъ: „Мбу“. Но знанія древне-римскихъ врачей давно были основательно позабыты, и никому не приходило въ голову учиться медицинѣ у негровъ. Пришлось дѣлать открытіе заново; и въ исторіи новѣйшей медицины эта честь принадлежитъ американцу Кингу, который высказалъ идею о распространеніи маляріи комарами еще въ 1883 году вскорѣ послѣ открытія Лаверана.

Англичанинъ Мансонъ доказалъ позднѣе, что круглые черви—филяріи, часто встрѣчающіеся въ крови человѣка и вызывающіе у него одну изъ опаснѣйшихъ болѣзней (филяриозъ), распространяются именно черезъ укусы комаровъ, и пытался перенести открытые имъ для это случая факты

также и на малярію (1894). Онъ допускалъ, что комары заражаются отъ большого маляріей человѣка и пласмодіи въ ихъ организмѣ претерпѣваютъ рядъ измѣненій: а послѣ смерти комара споры паразита или прямо попадаютъ будто бы въ воду и отсюда въ желудокъ человѣка, или же, предварительно проходятъ черезъ развивающуюся въ водѣ личинку комара, который послѣ метаморфоза заражаетъ человѣка при уколѣ. Мансонъ предложилъ своему ученику Р. Россу проверить эту теорію. Россу удалось заразить комаровъ, давая имъ напитокъ крови малярійнаго больного, и прослѣдить развитіе паразита внутри комара. Но въ особенности ясную картину зараженія черезъ посредство комара Россъ описалъ для птичьей лихорадки, которая еще раньше была изучена харьковскимъ физиологомъ В. Данилевскимъ, занимающимъ одно изъ первыхъ мѣстъ въ ряду изслѣдователей кровяныхъ паразитовъ. Вскорѣ непосредственные эксперименты показали, что не только комаръ заражается, если насосется крови малярійнаго больного, но и здоровый человѣкъ получаетъ малярію, если дастъ зараженному комару ввести хоботокъ въ свою кожу.

Сначала однако эти эксперименты давали далеко непостоянные результаты; одни комары заражались отъ человѣка, а другіе нѣтъ, хотя желудокъ ихъ и оказывался наполненнымъ кровью съ большимъ количествомъ пласмодіевъ. Причину такого непостоянства удалось выяснить итальянскому зоологу Грасси (1898—1901), который публикуетъ сводку своихъ трудовъ въ интереснѣйшей работѣ подъ оригинальнымъ названіемъ: „Изслѣдованіе зоолога надъ маляріей“. Грасси выступаетъ здѣсь дѣйствительно, какъ зоологъ, съ своеобразнымъ, мало доступнымъ для медиковъ методомъ. Изъ всѣхъ культурныхъ странъ Италія, конечно, всего болѣе страдаетъ отъ маляріи. Маляріинныя мѣстности занимаютъ почти двѣ трети итальянской территоріи; и такъ какъ итальянцы уже давно считали изученіе маляріи своей по преимуществу проблемой и дѣйствительно самымъ тщательнымъ образомъ ее разрабатывали, то неудивительно, что они могли занести на карту географическое распространеніе маляріи въ Италіи. Изучая эту карту, Грасси поставилъ себѣ такой вопросъ: если опыты съ зараженіемъ комаровъ человѣческой маляріей не всегда удачны, то не значитъ ли это, что не всѣ, а только опредѣленные виды комаровъ мо-

гутъ заразиться пласмодіемъ? Въдъ относительно другихъ паразитовъ, напр. солитеровъ, зоологи уже давно знаютъ, что они приурочены къ опредѣленнымъ хозяевамъ: яйцами того солитера, которымъ человѣкъ заражается отъ свинины, можно безъ вреда накормить собаку, быка, кошку, кролика—но у свиньи, и только у свиньи среди животныхъ, употребляемыхъ въ пищу, они разовьются и перейдутъ въ видѣ финокъ въ мясо. Возможно, что и комары обладаютъ такою же специфичностью по отношенію къ пласмодію маляріи. Если это такъ, то малярійные виды комаровъ должны быть непременно распространены въ тѣхъ мѣстностяхъ Италіи, въ которыхъ свирѣпствуетъ малярія. Грасси сравнилъ карты географическаго распространенія различныхъ комаровъ въ Италіи съ географическимъ распространеніемъ маляріи. Оказалось, что обыкновенный комаръ-кусачка, *Culex ripiens*, который такъ надоѣдаетъ намъ въ лѣтніе жаркіе дни, не можетъ быть взятъ подъ подозрѣніе, какъ распространитель маляріи, такъ какъ его много въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ малярія отсутствуетъ, и часто вовсе нѣтъ въ мѣстностяхъ малярійныхъ. Но полное совпаденіе по географическому распространенію оказалось для другого болѣе рѣдкаго ночного комара *Anopheles*. Оставалось провѣрить, дѣйствительно ли онъ заражается маляріей и передаетъ ее человѣку.

И вотъ, тѣ опыты, которые еще такъ недавно давали такіе неопредѣленные результаты, теперь встали на прочную почву. Комары рода *Culex* маляріей отъ человѣка не заражались, и можно было совершенно спокойно давать этимъ комарамъ сосать свою кровь, безъ опасенія заразиться. Наоборотъ *Anopheles* заражались и переносили малярію своими уколами. И до настоящаго времени основной выводъ Грасси: малярійные пласмодіи живутъ только въ организмѣ человѣка и въ организмѣ комара анофелеса—остается непоколебленнымъ. Всѣ попытки найти иной способъ зараженія маляріей, чѣмъ черезъ посредство анофелеса, не подтвердились.

Оставалось выяснитъ, какую роль играетъ *Anopheles* въ разносѣ заразы. Можетъ быть, онъ просто переноситъ на загрязненномъ хоботкѣ нѣсколько кровяныхъ тѣлецъ, зараженныхъ пласмодіемъ, отъ больного человѣка въ кровь здоровому, и значить, замѣняетъ шприць, при помощи котораго можно искусственно перенести за-

разу? Нѣтъ, уже первыя наблюденія надъ судьбою попавшихъ вмѣстѣ съ кровью въ желудокъ комара паразитовъ показываютъ, что они здѣсь начинаютъ измѣняться и размножаться, однако совершенно иначе, чѣмъ въ крови человѣка. Пласмодій превосходно приспособленъ къ особенностямъ организациі комара и живетъ здѣсь даже болѣе сложную жизнь, чѣмъ въ человеческомъ организмѣ. Какъ только изъ равномѣрной повышенной температуры человеческого тѣла (около 37° С) пласмодій попадаютъ въ болѣе низкую температуру желудка комара, которая приблизительно равна температурѣ окружающаго воздуха, они подвергаются здѣсь измѣненію въ двухъ разныхъ направленіяхъ. Одни распадаются на тонкія подвижныя нити, похожія на живчиковъ (сперматозоидовъ) высшихъ животныхъ, а другіе—превращаются въ неподвижныя „яйца“. И подобно тому, какъ происходитъ оплодотвореніе у высшихъ животныхъ, и здѣсь шарообразная женская форма, или макрогамета, сливается съ нашедшимъ ее тонкимъ подвижнымъ живчикомъ—микрогаметой. Въ результатѣ изъ двухъ клѣтокъ получается одна съ однимъ ядромъ, соответствующая оплодотворенному яйцу и получившая названіе „оокинеты“, что значить „подвижное яйцо“. Оокинета дѣйствительно передвигается въ крови, наполняющей полость кишечника комара, достигаетъ стѣнки кишечника, внѣдряется въ нее, и останавливается на наружной поверхности кишечника, одѣваясь плотной защитной оболочкой—цистой. Здѣсь, на наружной поверхности кишечника условія жизни паразита, повидимому, особенно благоприятны. Полное спокойствіе—не тревожатъ ни передвиженіе пищи, ни пищеварительные соки, какъ въ полости кишки; а питаніе—усиленное, такъ какъ пищевые соки, переработанные въ кишечникѣ и поступающіе черезъ стѣнку кишки въ кровь, непосредственно перехватываются паразитомъ. Ооциста быстро растетъ и черезъ нѣсколько дней (въ зависимости отъ температуры) достигаетъ максимальныхъ размѣровъ. Если вынуть кишечникъ у зараженнаго *Anopheles*, то онъ снаружи представляется покрытымъ относительно крупными бородавками, ооцистами. Не подлежитъ сомнѣнію, что комаръ „боленъ“, какъ боленъ и страдающій маляріей человѣкъ. Слѣдуетъ отмѣтить, что развитіе паразита у комара возможно лишь при достаточной высокой температурѣ воздуха и пріостанавливается, если температура падаетъ

ниже  $16^{\circ}$ — $18^{\circ}\text{C}$ , и въ холодное лѣто распространіе маляріи пріостанавливается. Но въ жаркую пору развитіе ооцисты быстро подвигается впередъ и первоначально единственное ядро ея дѣлится многократно, протоплазма соотвѣтственно распадается, и когда ооциста созрѣваетъ, ея оболочка лопается и въ кровь комара выпадаютъ многочисленныя очень мелкія веретенновидныя тѣльца. Это споры, но не такія, какъ у бактерий — неподвижныя, одѣтыя твердой оболочкой — а наоборотъ подвижныя съ тончайшей оболочкою или даже голыя съ тѣмъ или инымъ невиднымъ скелетомъ, опредѣляющимъ ихъ удлинненную форму. Мы называемъ эти подвижныя споры „живыми“ — спорозонтами. Спорозонты разносятся кровью по тѣлу комара и попадаютъ къ слюннымъ железамъ, проникаютъ черезъ ихъ стѣнки въ тонкіе слюнные каналцы. Если комаръ *Anopheles* спустя нѣсколько дней послѣ зараженія сядетъ на кожу здороваго человѣка и введетъ черезъ кожу въ кровь свой хоботокъ, то въ ранку непременно попадетъ немного слюны, назначеніе которой — смазка хоботка для облегченія тренія. А вмѣстѣ съ слюной въ кровь проникнутъ и нѣсколько спорозонтовъ плазмодія. И лишь только спорозонты коснутся краснаго кровяного тѣльца, онъ проникнетъ внутрь его и превращается здѣсь въ ту самую амѣбондно движущуюся форму паразита, которая была впервые открыта въ крови малярійныхъ больныхъ Лавераномъ.

Можетъ ли человѣкъ при уколѣ комара замѣтить, что онъ заразился? Безъ сомнѣнія, нѣтъ! Уколъ зараженнаго анофелеса ничѣмъ не отличается отъ укола здороваго кулекса. И если даже въ ранку со слюной попадетъ тысяча и болѣе спорозонтовъ, все же едва ли на каждый кубической сантиметръ крови придется больше, чѣмъ по одному паразиту. Изъ 5.000.000 красныхъ кровяныхъ тѣлецъ заражается одно и при трехдневной лихорадкѣ гибнетъ черезъ 48 часовъ. Конечно, и этой гибели человѣкъ не замѣтитъ, не замѣтитъ и того, что теперь мерозонтами заразилось уже по 16 эритроцитовъ на каждый куб. сант. Черезъ четверо сутокъ послѣ зараженія окажется зараженными уже  $16 \times 16 = 256$  кровяныхъ тѣлецъ, еще черезъ двое сутокъ уже  $256 \times 16 = 4096$ , а черезъ 10 сутокъ (пять періодовъ размноженія) мерозонты проникнутъ уже въ  $16^5 = 1.048.576$  кровяныхъ тѣлецъ въ к. с., значить уже  $\frac{1}{3}$  кровяныхъ тѣлецъ будутъ выведены изъ строя. Впрочемъ, слѣдуетъ замѣтить, что размноженіе

паразита въ крови человѣка совершается менѣе быстро сравнительно съ вычисленіемъ, такъ какъ часть паразитовъ повидимому, погибаетъ въ борьбѣ съ фагоцитами. Во всякомъ случаѣ ясно, что долженъ быть болѣе или менѣе продолжительный скрытый инкубаціонный періодъ болѣзни, когда человѣкъ еще не знаетъ, что онъ уже заразился; въ зависимости отъ различныхъ условій первый пароксизмъ обнаруживается спустя 6—14 дней послѣ проникновенія заразы — всего раньше при тропической губительной лихорадкѣ. И намъ понятно, почему при чрезвычайной быстротѣ размноженія уже второй или третій пароксизмъ губительной лихорадки можетъ стоить жизни человѣку.

Но если мы видимъ, что размноженіе паразита въ крови больного вслѣдствіе тѣхъ или иныхъ причинъ задерживается, то ясно, что безконечно повторяться рядъ пароксизмовъ не можетъ. У тѣхъ животныхъ, у которыхъ мы наблюдаемъ и половое и бесполое размноженіе, первое непременно должно смѣняться отъ времени до времени вторымъ. Но у плазмодія маляріи половой процессъ происходитъ только въ организмѣ комара. Значить, размноженіе паразита въ человѣческой крови должно рано или поздно пріостановиться.

Уже давно, непосредственно вслѣдъ за открытіемъ Лаверана, было замѣчено, что по мѣрѣ развитія болѣзни на ряду съ обычными паразитами внутри красныхъ кровяныхъ тѣлецъ замѣчаются какія-то особыя формы, которымъ придавали различныя обозначенія, напр., называли примѣнительно къ внѣшнему виду ихъ полулуниями. Замѣчалось, что по мѣрѣ развитія болѣзни ихъ становится все больше и больше по сравненію съ обычными; и когда было установлено, что эти особыя формы бываютъ двухъ различныхъ типовъ, то стало ясно, что мы имѣемъ здѣсь дѣло съ половыми формами — мужскими и женскими. Это, однако, еще не микро-и макрогаметы, а только предшественники послѣднихъ, почему ихъ называютъ гаметоцитами, т.-е. клѣтками, изъ которыхъ развиваются гаметы. Теперь установлено, что комаръ не можетъ заразиться отъ больного человѣка во время первыхъ пароксизмовъ маляріи, когда половыхъ формъ паразита еще нѣтъ. И только въ томъ случаѣ, если *Anopheles* наглотается половыхъ формъ, то макрогаметоциты превращаются въ макрогаметы, выдѣливъ часть ядра — какъ это происходитъ при созрѣваніи яйца у высшихъ животныхъ; а микро-

гаметоциты распадаются на нѣсколько мелкихъ подвижныхъ живчиковъ—микрогаметь.

Къ началу двадцатаго столѣтія описанный циклъ развитія малярійнаго пласмодія былъ вполне установленъ. Но хотя этотъ циклъ и представляется съ перваго взгляда совершенно замкнутымъ, полнымъ, онъ не могъ однако удовлетворять медиковъ. Дѣло въ томъ, что припадки маляріи нерѣдко возникаютъ у здороваго чело-вѣка въ зимнее или весеннее время, когда никакихъ комаровъ нѣтъ или даже въ мѣстности, гдѣ анофелесъ никогда не встрѣчается. Въ средней Россіи особенно малярійными считаютъ кромѣ лѣтнихъ жаркихъ мѣсяцевъ еще и мартъ-апрѣль—наши по преимуществу простудные мѣсяцы. До сихъ поръ нѣкоторые старые врачи, не склонные къ новшествамъ, и не слѣдящіе за научной литературой, продолжаютъ вѣрить, что лихорадка бываетъ отъ простуды; а тѣ, которые болѣе знакомы съ современнымъ ученіемъ о комарѣ, разносителѣ маляріи, на основаніи весеннихъ лихорадокъ нерѣдко готовы высказать предположеніе, что, значитъ, есть и другіе разносители болѣзни, хотя бы другія сосущія кровь насекомыя.—Но эти предположенія рѣшительно ни на чемъ не основаны, и въ настоящее время имъ не слѣдуетъ придавать вѣры въ особенности послѣ того, какъ Шаудинъ объяснилъ намъ, почему лихорадка можетъ вспыхнуть весной.

Нѣмецкій зоологъ Фрицъ Шаудинъ, погибшій въ расцвѣтѣ силъ отъ случайной болѣзни въ 1906-мъ году, безъ сомнѣнія, можетъ быть названъ величайшимъ изъ протистологовъ послѣдней четверти вѣка; главнымъ образомъ, благодаря его трудамъ протистологія, т.-е. наука о простѣйшихъ одноклѣточныхъ животныхъ, заняла мѣсто самостоятельной научной отрасли высоко важнаго значенія. Шаудинъ основалъ первый журналъ, посвященный исключительно протистамъ—*Archiv für Protistenkunde*. И послѣ смерти Шаудина, его дѣло продолжаютъ его многочисленные ученики и послѣдователи.

Шаудинъ былъ чистымъ зоологомъ, и казалось, совершенно не заботился о практическомъ примѣненіи своихъ научныхъ открытій. Большая часть его работъ касается организмовъ, которые повидимому лишены какого-либо значенія для чело-вѣка. Цѣлые годы посвящаетъ онъ изученію болѣзней совы, крота или какой-нибудь многоножки, самое существованіе которой остается совершенно неизвѣстнымъ для большинства людей. И тѣмъ не менѣе

именно эти изслѣдованія о паразитѣ, вы-зывающемъ болѣзнь многоножки, лежатъ въ основѣ нашихъ знаній о развитіи простѣйшихъ; и если бы эта работа не была написана, то и объясненіе чело-вѣческой маляріи еще долго вѣроятно осталось бы неполнымъ. Попутно Шаудинъ открываетъ спирохету сифилиса, и конечно, это—не случайное открытіе, такъ какъ для этого надо было обладать величайшей опытностью въ дѣлѣ изученія живыхъ простѣйшихъ. Попутно Шаудинъ устанавливаетъ также причину малярійныхъ „рецидивовъ“.

Шаудинъ стоитъ на той точкѣ зрѣнія— правда, проводившейся и другими изслѣдователями,—что если въ отсутствіи зараженныхъ малярійнымъ пласмодиемъ комаровъ у чело-вѣка возникаетъ приступъ лихорадки, то послѣдній можетъ быть только „рецидивомъ“, т.-е. возвращеніемъ старой болѣзни. Чело-вѣкъ можетъ заразиться маляріей и почти не замѣтитъ немногихъ приступовъ. Онъ можетъ въ продолженіе цѣлыхъ лѣтъ считать себя совершенно здоровымъ; и все-таки болѣзнь можетъ гнѣздиться въ немъ и при случаѣ,—въ особенности если организмъ окажется ослабленнымъ какою-либо другой болѣзью или простудой—обнаружится рядъ типичныхъ приступовъ перемежающейся лихорадки. И никакого повторнаго зараженія для этого не требуется.

Шаудинъ предложилъ объясненіе тому, почему чело-вѣкъ, имѣвшій разъ несчастье заразиться маляріей, можетъ носить въ себѣ заразу годами. Послѣ того какъ без-полое размноженіе пласмодія въ крови чело-вѣка заканчивается и приступы болѣзни прекращаются, паразитъ не вымираетъ, такъ какъ половыя формы еще остаются. Но микрогаметоциты не могутъ жить въ крови чело-вѣка сколько-нибудь продолжительное время и вымираютъ, поѣдаются фагоцитами. А макрогаметоциты оказываются гораздо болѣе стойкими. Пробираясь во внутренніе органы, можетъ быть, въ селезенку, которая у лицъ, хворавшихъ маляріей остается долгое время опухшей, они укрываются здѣсь безъ измѣненій годами. Но при какихъ-то, точнѣе намъ неизвѣстныхъ условіяхъ, которые сказываются въ томъ, что чело-вѣкъ ослабѣваетъ, „простуживается“\*), макрогаметоциты внезапно

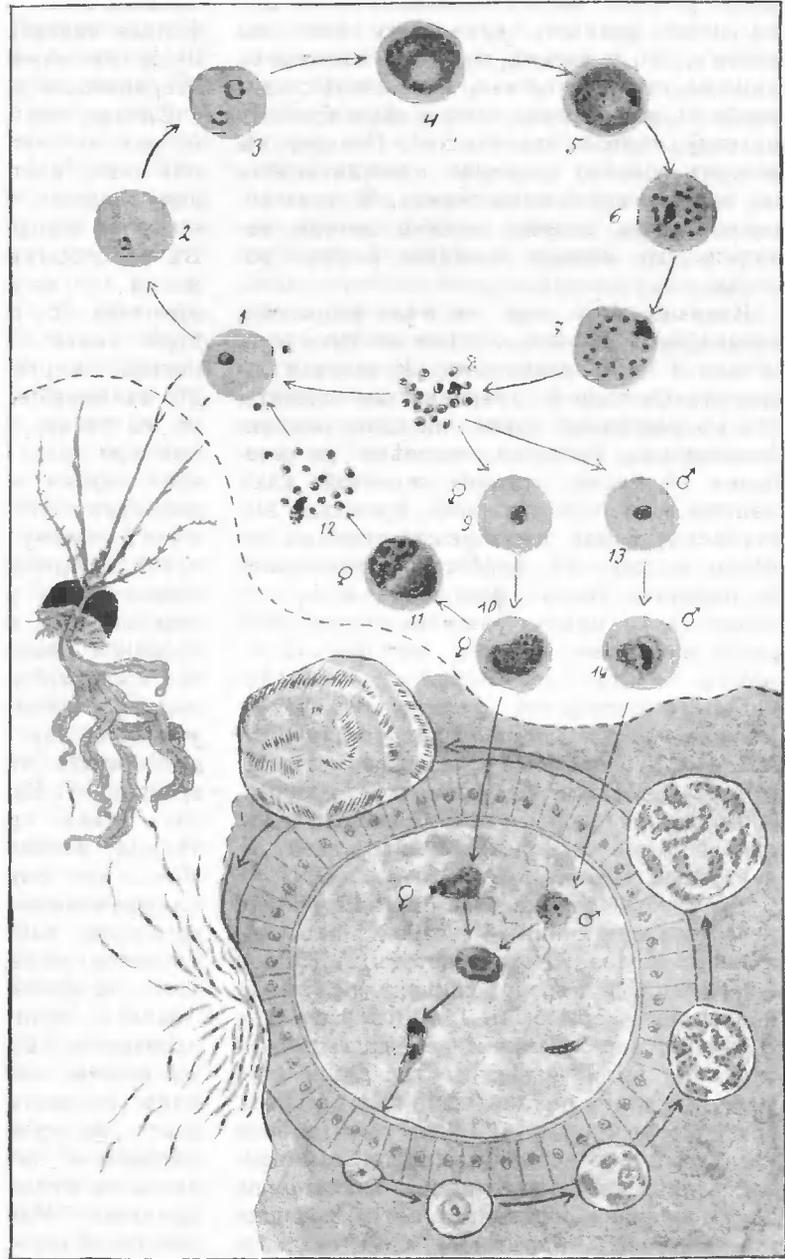
\* \*) По М. Фишеру при „простудѣ“, т. е. при охлажденіи части тѣла, кровь вмѣсто обычной нейтральной принимаетъ кислую реакцію; возможно, что присутствіе свободныхъ водородныхъ іоновъ и дѣйствуетъ раздражающимъ образомъ на макрогаметоциты.

начинают развиваться: каждый из них выделяет часть ядра, как при созревании и распадается на маленькие голые споры, которые заражают красные кровя-

ные тельца и развиваются здесь, как обыкновенные мерозоиты. Так может возникнуть несколько пароксизмов, обыкновенно немного, так как быстро появляются

Рис. 1. Цикль развития малярийнаго паразита (*Plasmodium vivax*). Из Е. И. Марциновскаго<sup>1)</sup>. Увеличено ок. 1000 раз. 1. Красное кровяное тельце человека, въ которое проникъ паразитъ, принявшій амёбообразную форму. Снизу къ этому тельцу подходит удлинённый спорозоитъ, справа два мерозоита. 2. То же. 3. Въ кровяномъ тельцѣ вмѣсто одного два паразита. 4—5. Взрослый паразитъ съ однимъ ядромъ, вакуолью и разбросанными зернышками пигмента. 6. Ядро паразита раздробилось на 16 частей; пигментныя зерна собрались въ одну кучку. 7 и 8—выходъ мерозоитовъ въ плазму крови; остается группа пигментныхъ зеренъ. Въ это время замѣчается пароксизмъ лихорадки. Расходящіяся мерозоиты, если не истребляются въ этотъ моментъ хининомъ, проникаютъ въ здоровыя кровяныя тельца и здѣсь или начинаютъ тотъ же циклъ развитія (1), или же превращаются въ половыя формы: макрогаметоциты (9 и 10) и микрогаметоциты (13 и 14). Макрогаметоциты, наиболее устойчивыя формы паразита, при извѣстныхъ условіяхъ выделяютъ часть ядра и превращаются въ мерозоиты, благодаря чему возникаетъ рецидивъ лихорадки (11 и 12).

Пунктирной чертой отдѣлена та половина жизненнаго цикла паразита, которая проходитъ въ организмѣ комара. Въ просвѣтѣ кишечника видно сверху распадёніе микрогаметоцита на микрогаметы и созрѣваніе макрогаметы путемъ выдѣленія части ядра; въ серединѣ — оплодотворенная макрогамета, передвигающаяся книзу въ видѣ оокинеты. Съ наружной стороны кишечника постепенное разрастаніе ооцисты и распадёніе ея на спорозоиты. Съ лѣвой стороны кишечника одна изъ цистъ представлена лопнувшей, спорозоиты высыпаются и разносятся кровью по всему организму; попадаютъ въ слюнные железы, а отсюда при уколѣ комара вносятся въ кровь человека.



<sup>1)</sup> Изъ медицинской микробиологіи издаваемой подъ редакціей Л. А. Тарасевича. Книгоиздательство „Сотрудникъ“. 1912. Цѣна за полное изданіе въ двухъ томахъ съ альбомомъ 7 рублей. Глава о маляріи и протозойныхъ заболѣваніяхъ изложена Е. И. Марциновскимъ, специально работавшимъ въ этой области. Эта превосходная книга, посвященная инфекціоннымъ болѣзнямъ и борьбѣ съ ними, въ большинствѣ своихъ отдѣловъ изложена настолько ясно и увлекательно, что можетъ быть съ пользой прочитана не только врачами и студентами, но и менѣе подготовленными лицами.

половые формы, микрогаметоциты вымираютъ, а макрогаметоциты снова успокаиваются—до новаго рецидива.

Мы видимъ, что женскія половыя клѣтки въ этомъ случаѣ обнаруживаютъ способность развиваться безъ оплодотворенія. Это не должно удивлять насъ, такъ какъ мы знаемъ, что у весьма многихъ животныхъ яйца могутъ развиваться, какъ послѣ соединенія съ живчикомъ, такъ и дѣвственнымъ путемъ „партеногенетически“. Поэтому, мы можемъ причину рецидива малярии видѣть въ партеногенезѣ макрогаметы. И намъ понятно теперь, почему можетъ иногда казаться, что малярія возникаетъ отъ простуды.

Конечно, есть еще не мало вопросовъ, касающихся малярии, которые до сихъ поръ остаются неразъясненными. И всетаки мы можемъ съ полной увѣренностью сказать, что въ настоящее время ни одна изъ инфекционныхъ болѣзней человѣка не разобрана съ такой научной полнотой, какъ малярія. Съ поразительной ясностью выступаетъ тѣсная связь между стадіями болѣзни и цикломъ развитія вызывающаго ее паразита. Намъ совершенно ясно, что только зная циклъ развитія малярийнаго плазмодія, можно лечить малярію. И конечно, нельзя было выработать скольконибудь планомѣрные способы борьбы съ маляріей до тѣхъ поръ, пока не было установлено, что единственнымъ распространителемъ ея является комаръ и притомъ опредѣленный видъ комара. Посмотримъ же, какъ борются съ болотной лихорадкой въ настоящее время.

Превосходное лѣкарство противъ малярии представляетъ хининъ—экстрактъ изъ коры хиннаго дерева, которое растетъ въ Южной Америкѣ. Въ Европу хинная кора была привезена впервые въ 1640-мъ году изъ Экуадора, но туземцамъ ея драгоценныя свойства были извѣстны гораздо ранѣе. Уже знаменитый итальянскій врачъ Шарти, опубликовавшій въ 1743-мъ году цѣнное изслѣдованіе о леченіи малярии, высказываетъ убѣжденіе, что хининъ вліяетъ на самую причину болѣзни, а не на проявленія ея—ознобъ, жаръ и др. симптомы. Но конечно, вполне убѣдиться въ этомъ можно было только тогда, когда узнали, что причиной малярии являются кровяные паразиты, и что хининъ этихъ паразитовъ убиваетъ. И теперь мы знаемъ, что въ хининѣ мы имѣемъ дѣйствительно драгоценнѣйшее средство, притомъ же весьма интересное съ теоретической точки зрѣнія по

своей специфичности: оно убиваетъ только малярийныхъ плазмодіевъ, оставляя неповрежденными клѣтки человѣческаго организма. Мы имѣемъ передъ собою идеальный химиотерапевтическій препаратъ, и только предложенный Эрлихомъ для леченія сифилиса сальварсанъ можетъ итти въ сравненіе съ хининомъ въ смыслѣ „большой стерилизаціи крови“.

Однако, какъ ни велико значеніе хинина, но онъ не всегда исцѣляетъ. И даже болѣе того, иногда приемъ хинина вреденъ для больного, который въ другихъ условіяхъ и хорошо выноситъ это лекарство. Въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ Африки держатся того взгляда, что принятый во время припадка при сильно повышенной температурѣ хининъ можетъ вызвать тяжелое, иногда смертельное осложненіе малярии; это заключеніе, повидимому, преувеличено, но мы теперь хорошо знаемъ, что принятый при такихъ условіяхъ хининъ во всякомъ случаѣ не помогаетъ. Мы не только подмѣтили это изъ опыта, но мы и понимаемъ, почему это такъ. Хининъ не для всѣхъ стадій развитія паразита одинаково вреденъ. Онъ убиваетъ немедленно голыхъ мерозоитовъ, пока они находятся еще въ кровяной жидкости. Нерѣдко при изслѣдованіи крови, отравленной хининомъ, удается застать любопытный моментъ: мерозоитъ убивается въ то самое мгновеніе, когда онъ только что присталъ къ здоровому эритроциту. Еще немного и было бы поздно, такъ какъ проникшій внутрь кровяного тѣльца мерозоитъ уже не боится хинина. Ясно, что внутрь эритроцита, и вообще внутрь какихъ-либо клѣтокъ человѣческаго организма хининъ не проникаетъ; иначе его ядовитыя свойства отразились бы прежде всего на массовой гибели этихъ клѣтокъ. Значитъ, если мы дѣйствительно хотимъ произвести „большую стерилизацію крови“, мы должны позаботиться о томъ, чтобы хининъ въ достаточной концентраціи находился въ крови въ тотъ моментъ, когда мерозоиты, ничѣмъ не защищенные, взвѣшены въ жидкой части крови, т.-е. во время припадка. Можно именно въ это время ввести хининъ непосредственно въ кровь. Если же принимать хининъ черезъ кишечникъ, то надо сдѣлать это за 4—5 часовъ до ожидаемаго припадка, такъ какъ именно это время требуется для проникновенія хинина изъ кишечника въ кровь. А что произойдетъ, если запоздать съ приемомъ, принять хининъ во время самого припадка? Во-первыхъ, плазмодіи убиты не будутъ,

такъ какъ окажутся ко времени проникновения хинина въ кровь уже защищенными внутри эритроцитовъ. Во-вторыхъ, тѣ слабые растворы яда, которые все-таки могутъ проникнуть къ мерозоидамъ, могутъ вызвать у нихъ обратную реакцію—привычку къ яду: въ результатѣ можетъ получиться особенно стойкая ядовитая раса паразита, на которую хининъ не дѣйствуетъ вовсе. Въ этомъ отношеніи слишкомъ слабые приемы хинина, даже принятые своевременно, часто также только обостряютъ болѣзнь. Принято, что для дѣйствительнаго уничтоженія мерозоитовъ въ кровь взрослого человѣка должно быть введено около 1 грамма хинина.

Можно ли рассчитывать на то, что принявъ во время достаточную дозу хинина больной навѣрное избавится совершенно отъ маляріи, такъ какъ всѣ паразиты будутъ убиты? Къ сожалѣнію, на этотъ вопросъ приходится отвѣтить отрицательно. Полная стерилизація крови возможна лишь во время такого припадка, когда всѣ паразиты находятся на стадіи свободныхъ гольхъ споръ. Но этого иногда не бываетъ даже во время перваго замѣтнаго пароксизма лихорадки, такъ какъ уже во время инкубационнаго періода можетъ начаться половой процессъ. А половыя формы, остающіяся во время припадка подъ защитой кровяного тѣльца, оказываются чрезвычайно стойкими; это относится въ особенности къ макрогаметоцитамъ, которые, повидимому, совсѣмъ не боятся хинина. Больной можетъ цѣлыми мѣсяцами принимать хининъ большими ежедневными порціями, и все-таки его селезенка не всегда опадаетъ, и макрогаметы сохраняютъ свою жизнеспособность; значитъ опасность рецидива остается не устраненной! Въ такихъ случаяхъ надо дожидаться рецидива и по возможности убить всѣхъ свободныхъ мерозоитовъ раньше, чѣмъ возникнетъ новое половое поколѣніе. Въ настоящее время усилія медиковъ направлены къ тому, чтобы научиться вызывать искусственно партеногенезъ макрогаметоцитовъ, притомъ же одновременно всѣхъ безъ исключенія. И только тогда, когда это удастся, можно будетъ сказать, что мы обладаемъ дѣйствительнымъ средствомъ излѣчивать малярію.

Чѣмъ ранѣе начато истребленіе малярійныхъ плазмодіевъ хининомъ, тѣмъ скорѣе можно попасть на такую стадію, когда половыхъ формъ еще не образовалось и значитъ можно убить разомъ всѣхъ мерозоитовъ. Это бываетъ во всякомъ случаѣ въ природѣ, октябрь 1912 г.

первую половину скрытаго періода болѣзни. Но въ это время мерозоиты въ крови еще такъ рѣдки, что трудно разсчитывать навѣрное открыть ихъ при микроскопическомъ изслѣдованіи. Въ томъ случаѣ, если опасность зараженія очень велика, рекомендуется даже здоровымъ людямъ предохранять себя приемами хинина. При этомъ надо принимать хининъ достаточно часто, чтобы между двумя приемами, во всякомъ случаѣ, не могло пройти болѣе половины инкубационнаго періода, и заботиться о томъ, чтобы послѣ приема кровь была насыщена достаточно сильной дозой хинина по крайней мѣрѣ въ теченіе двухъ, или даже—противъ четырехдневной лихорадки—трехъ сутокъ, такъ какъ заранѣе неизвѣстенъ день и часъ, когда мерозоиты выйдутъ въ кровяную плазму.

Человѣкъ, попадающій въ страну, гдѣ малярія угрожаетъ смертельной опасностью, можетъ, повидимому, совсѣмъ ее не бояться, если будетъ ежедневно принимать по одному грамму (=15 гранамъ) хинина. Но лишь немногіе могутъ выдержать такіе приемы хинина въ теченіе сколько-нибудь долгаго времени безъ отравленія собственнаго организма; въ такомъ случаѣ рекомендуется принимать хининъ рѣже и въ меньшемъ количествѣ, причемъ вѣроятность того, что удастся истребить мерозоитовъ до образованія полового поколѣнія соотвѣтственно уменьшается.

Однако знакомство съ паразитомъ маляріи показываетъ намъ, что бороться съ этой болѣзью можно и не прибѣгая къ лекарствамъ. Безъ укула анофелеса заразиться маляріей нельзя. А чтобы избѣжать этихъ укуловъ, надо знать біологію самого анофелеса, и надо прежде всего научиться отличать ихъ отъ болѣе обыкновенныхъ комаровъ кулексовъ. По виду оба комара очень похожи другъ на друга и приблизительно одинаковой величины; для того чтобы различить ихъ, надо разсмотрѣть подробнѣе строеніе ихъ головки, что можно сдѣлать съ помощью небольшой лупы. На головѣ комара, которая тонкой шейкой связана съ грудью, видны съ боковъ два глаза, а передъ ними парные усики—антенны (Г); между послѣдними направленный внизъ хоботокъ. Самцы рѣзко отличаются отъ самокъ по своимъ мохнатымъ антеннамъ; они въ отличіе отъ самокъ никогда не сосутъ крови. Главный отличительный признакъ кулекса отъ анофелеса въ строеніи парныхъ щупиковъ (Т), лежащихъ по бокамъ хоботка (R); у самки анофелеса они равны по

длинъ хоботку, у самки кулекса въ нѣсколько разъ короче; наоборотъ, у самца кулекса щупики длиннѣе, чѣмъ у самца анофелеса, у котораго они снабжены вздутой булавою. Всѣ эти признаки выражены на нашемъ рисункѣ (рис. 2).

Иногда удается различить обыкновеннаго комара отъ малярійнаго по ихъ посадкѣ на вертикальной стѣнѣ: кулексы подсаждаютъ брюшко книзу, почти касаясь зад-

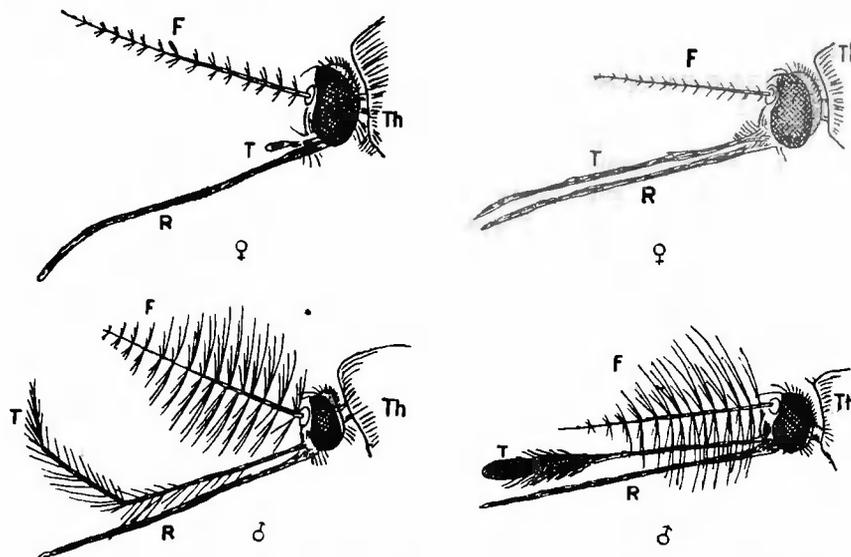


Рис. 2. Головные придатки комаровъ кулекса (съ лѣвой стороны) и анофелеса (съ правой стороны). Въ верхнемъ ряду изображены головы самокъ, въ нижнемъ—самцовъ. F—антенны, парные придатки, всюду изображена одна лѣвая. R—непарный хоботокъ. Т—щупики, парные органы, всюду изображенъ только одинъ лѣвый; форма и величина щупиковъ является главнымъ отличительнымъ признакомъ для кулекса и анофелеса. Th—грудь комара.—(Изъ Кискальта и Гартмана). Увеличено около 50 разъ.

нимъ концомъ стѣны, а анофелесы поднимаютъ брюшко вверхъ, иногда почти параллельно спинѣ (рис. 3).

Всякій, кто поселяется на лѣто въ новой мѣстности, долженъ непременно убѣдиться не встрѣчаются ли въ ней анофелесы и рассмотреть побольше комаровъ. Весьма важно также осмотрѣть всѣ ближайшія къ дому лужи, мелкіе прудки, кадки съ стоячей водой, гдѣ развиваются иногда въ громадномъ количествѣ личинки комаровъ. Начиная съ ранней весны перезимовавшія самки откладываютъ сюда свои яички. Яички кулекса плаваютъ въ водѣ стойкомъ, притомъ же склеиваются между собой въ одну массу, имѣющую видъ чашечки; анофелесъ же разсыпаетъ свои яйца и они плаваютъ по одиночкѣ, лежа на поверхности воды. Выходящая изъ яйца личинка имѣетъ видъ членистаго червячка,

который можетъ быстро двигаться въ водѣ; но такъ какъ личинка комара дышитъ воздухомъ, то она непременно должна по временамъ подниматься наверхъ и набирать воздухъ черезъ особыя дыхательныя отверстія, помѣщающіяся на заднемъ концѣ тѣла со спинной стороны. У личинки кулекса эти отверстія выносятся на верхушкѣ особой довольно длинной „дыхательной трубочки“, на которой личинка обыкновенно виситъ, свѣшиваясь головой внизъ, почти вертикально. Когда подойдешь къ лѣсной лужѣ, то видишь подъ самой поверхностью цѣлая стаи такихъ висящихъ черныхъ личинокъ; отъ рѣзкаго шума, отъ сотрясенія воды, личинки быстро отрываются отъ поверхности и падаютъ внизъ, на дно, чтобы черезъ короткое время снова подняться за воздухомъ. У личинокъ анофелеса дыхательная трубка нѣтъ и дыхательныя отверстія лежатъ на поверхности тѣла; въ связи съ этимъ личинка не можетъ свѣшив-

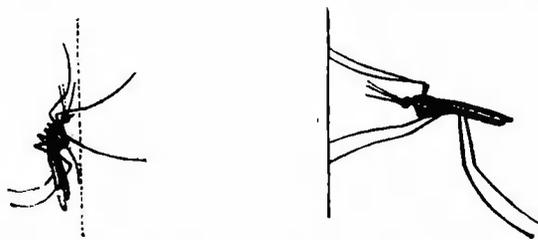


Рис. 3. Кулексъ (слѣва) и анофелесъ (справа), спокойно сидящіе на вертикальной стѣнѣ. (Изъ I. А. Порчинскаго\*). Увеличено около 3 разъ.

\*) I. Порчинскій.—Малярійный комаръ въ связи съ болотной лихорадкой, его жизнь, свойства и способы борьбы. Изданіе третье. 1911 г. Цѣна 30 к. (Изъ Трудовъ Бюро по энтомологіи Ученаго Комитета Главнаго Управленія Землеустройства и Земледѣлія).—Прекрасное и доступное по цѣнѣ и способу изложенія руководство, съ которымъ необходимо ознакомиться всякому, желающему бороться съ распространеніемъ маляріи.

ваться головой вниз, а лежит почти горизонтально. Вообще она гораздо неподвижнѣе и рѣже падаетъ на дно; ее и рыбы меньше замѣчаютъ и нерѣдко личинокъ анофелеса можно встрѣтить въ прудкѣ, заселенномъ нѣсколькими рыбами, между тѣмъ какъ подвижныя личинки кулекса при этихъ условіяхъ будутъ всѣ съѣдены (рис. 4 и 5).

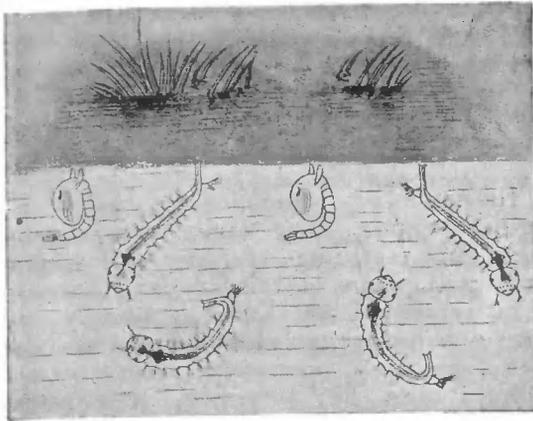


Рис. 4. Личинки и куколки кулекса въ водѣ въ естественномъ положеніи (Изъ І. А. Порчинскаго). Увеличено около 4 разъ.

Личинка комара питается мелкими организмами и гніющими растеніями, растетъ и нѣсколько разъ мѣняетъ свою кожу „линяетъ“. Послѣ послѣдней линьки она превращается въ куколку, имѣющую видъ запятой съ дыхательными трубками на переднемъ расширенномъ концѣ. Куколка уже не кормится и почти непрерывно виситъ на поверхности воды.

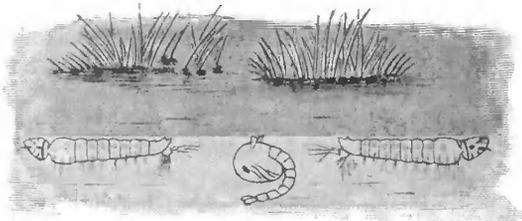


Рис. 5. Личинки и куколки анофелеса въ водѣ въ ихъ естественномъ положеніи. (Изъ І. А. Порчинскаго). Увеличено около 4 разъ.

Спустя нѣсколько дней изъ куколки вылупляется комаръ, который и вылетаетъ. Оплодотворенная самка должна напиться крови человѣка или другого какого-нибудь теплокровнаго животнаго, прежде чѣмъ отложить свои яйца. За лѣто можетъ смѣниться нѣсколько поколѣній.

Различіе между обыкновеннымъ и малярійнымъ комаромъ настолько рѣзко выражены на всѣхъ стадіяхъ ихъ развитія, что не надо быть зоологомъ для того, чтобы ихъ подмѣтить. И если весной въ мѣстности, въ которой намъ придется провести лѣто, будутъ открыты въ водѣ личинки анофелеса, необходимо объявить имъ войну! Въ нашихъ рукахъ имѣется хорошее средство: достаточно полить поверхность лужи, заселенной милліонами личинокъ и куколокъ, тончайшимъ слоемъ керосина или мазута—всѣ личинки и куколки задохнутся, такъ какъ ихъ дыхательныя отверстія окажутся замазанными. Стаканъ керосина покрываетъ поверхность лужи въ нѣсколько квадратныхъ саженъ. А именно такія небольшія лужи, колодцы, бочки съ дождевой водой и пр. и бываютъ по преимуществу заселены комариными личинками. Въ большихъ прудахъ, озерахъ, въ особенности въ текучей водѣ ихъ почти не бываетъ; развѣ въ тихихъ мелкихъ заводяхъ, куда не заходитъ теченіе. Но и здѣсь комариныхъ личинокъ мало, большинство поѣдается рыбами, въ особенности рыбьею молодью, плавающей по поверхности воды. Если въ бассейнѣ, заселенномъ рыбами, и могутъ встрѣчаться личинки комаровъ—по преимуществу малярійнаго анофелеса,—то только при особыхъ условіяхъ: въ комкахъ тины или „водяной ваты“, гдѣ личинкамъ привольно жить, такъ какъ рыбки сюда пробраться не могутъ. Эти плавающія по поверхности пруда комки водорослей (которые не слѣдуетъ смѣшивать съ ряской, не укрывающей личинокъ) можно во многихъ случаяхъ безъ большихъ затрудненій своевременно удалить. Если есть подозрѣніе, что комары могутъ разводиться въ водѣ, употребляемой для питья, напр. въ открытых колодцахъ, то достаточно закрыть ихъ, или же пустить въ нихъ нѣсколько рыбокъ. Во всякомъ случаѣ во многихъ мѣстностяхъ успешная борьба съ малярійнымъ комаромъ вполне возможна.

А если нельзя вывести комаровъ, то надо по крайней мѣрѣ избѣгать ихъ укусовъ. Если бы вопросъ касался укусовъ нашего обыкновеннаго комара-кусачки кулекса, то вѣроятно каждому такая задача представилась бы просто невыполнимой. Но въ томъ то и дѣло, что самки анофелеса рѣзко отличаются по своимъ привычкамъ. Во-первыхъ большинство видовъ рода *Anopheles* являются ночными насѣкомыми, которые при дневномъ свѣтѣ прячутся и и летаютъ только ночью отъ захода до

восхода солнца и только въ это время человекъ можетъ подвергаться ихъ уколамъ. Во вторыхъ, анофелесы не отлетаютъ обыкновенно дальше какъ на 0,1—1,5 версты отъ той лужи, въ которой они родились, хотя пассивно—на вьючныхъ животныхъ, въ крытой повозкѣ, на пароходѣ или въ вагонѣ желѣзной дороги могутъ перебраться на большія разстоянія. Притомъ же по большей части они не поднимаются высоко надъ землей. Въ третьихъ, наконецъ, большинство видовъ анофелеса являются настоящими домашними животными, и только ночью дома во время сна человекъ грозитъ опасность укуловъ, несущихъ малярию. Отсюда цѣлый рядъ предохранительныхъ мѣръ. Въ малярійныхъ мѣстностяхъ культурный человекъ долженъ строить свой домъ возможно дальше отъ крупныхъ водоемѣстилицъ и старательно обеззараживать всѣ мелкія. Послѣ захода солнца слѣдуетъ избѣгать прогулокъ близъ воды или выходить съ проволочными сѣтками, защищающими лицо отъ укуловъ и въ перчаткахъ; Впрочемъ, на воздухѣ въ большинствѣ случаевъ опасность быть укулотымъ анофелесомъ не очень велика, но чрезвычайно опасно посѣщеніе въ ночную пору чужихъ домовъ, обитатели которыхъ не заботятся о маляріи, а тѣмъ болѣе страдаютъ ею; при такомъ посѣщеніи опасность зараженія маляріей чрезвычайно высока и здѣсь сѣтки на лицо и перчатки особенно умѣстны. Можно говорить о томъ, что одни дома бываютъ заражены маляріей, а другіе свободны отъ нея. Чтобы держать свой домъ свободнымъ отъ маляріи, слѣдуетъ предупредить даже случайный заносъ комаровъ, напр. вѣтромъ. Недостаточно жить далеко отъ зараженной воды; надо держать всѣ окна затянутыми металлической сѣткой и всѣ двери автоматически закрывающимися. Всѣ стѣны внутри должны быть бѣлыми, поменьше темныхъ угловъ, куда бы могли запрятаться случайно залетѣвшіе комары. Передъ сномъ слѣдуетъ осмотрѣть внимательно всѣ стѣны, въ особенности потолокъ и поймать обычной сѣткой для ловли насекомыхъ всѣхъ непрошенныхъ гостей. Въ мѣстностяхъ, гдѣ единственный уколъ комара можетъ оказаться смертельнымъ или во всякомъ случаѣ подорвать здоровье на долгіе годы, не приходится бояться сложности предупредительныхъ мѣръ. Шаудинъ говоритъ, что онъ нѣсколько лѣтъ прожилъ со своей семьей въ сильно малярійной мѣстности, притомъ въ домѣ, гдѣ жили вмѣстѣ съ нимъ и малярики; и все-

таки путемъ подобныхъ мѣръ ему удалось держать спальную свободной отъ анофелесовъ и предохранить и себя и своихъ отъ маляріи.

Есть еще одинъ моментъ, когда возможна энергичная борьба съ анофелесомъ, заразившимъ домъ; это зима, которую сравнительно немногія оставшіяся въ живыхъ самки анофелеса проводятъ по большей части внутри домовъ, въ темныхъ углахъ, въ особенности подъ потолкомъ сырыхъ подваловъ, погребовъ и пр. Иногда на небольшомъ пространствѣ они собираются тысячами и могутъ быть легко уничтожены.

Не подлежитъ сомнѣнію, что при достаточной энергіи даже одинъ человекъ можетъ собственными усиліями оздоровить свой домъ, а при благоприятныхъ условіяхъ и прилегающую мѣстность. Соблюдая извѣстныя предосторожности и принимая хининъ въ видѣ предупредительной мѣры, можно даже въ тропикахъ обезопасить себя отъ малярійной заразы. Но конечно, истребить малярию могутъ только соединенныя усилія всего общества: это задача первой государственной важности. Во всѣхъ странахъ уже теперь имѣются особыя общественныя организаціи для изученія маляріи и борьбы съ нею. Государство не должно скупиться на средства для этой борьбы, тѣмъ болѣе что издержки и съ матеріальной стороны обыкновенно съ лихвой искупаются, такъ какъ въ результатъ этой борьбы съ маляріей бесплодныя болота и пустыни превращаются въ цвѣтуція поселенія. Вѣдь главное вниманіе въ этой общественной борьбѣ должно быть обращено именно на превращеніе невоздѣлываемой почвы въ почву пригодную для культуры. Удалить стоячую воду съ поверхности земли одинаково важно и для поднятія земледѣлія и для истребленія анофелесовъ. Мы знаемъ, что двѣ тысячи лѣтъ тому назадъ многія теперь заброшенныя, безлюдныя мѣстности Италіи были густо заселены, являлись центромъ высокой культуры: достаточно вспомнить о величественныхъ развалинахъ храмовъ въ Пестумѣ, одиноко стоящихъ теперь среди заклеименной малярійнымъ проклятіемъ пустыни. Мы можемъ сказать, что не малярія выгнала отсюда жителей, а упадокъ культуры вызвалъ распространеніе болѣзни. Какіе бы ни потребовались расходы для истребленія маляріи въ этой мѣстности, они конечно будутъ покрыты несомнѣнными выгодами.

Параллельно съ этой общественной задачей работа должна вестись еще въ другомъ направленіи. Если бы удалось въ достаточной обширной и уединенной малярійной мѣстности вылечить всѣхъ больныхъ хотя бы только на нѣсколько лѣтнихъ мѣсяцевъ, то эта мѣстность перестала бы быть маляріею, такъ какъ ближайшее поколѣніе анофелесовъ оказалось бы уже не зараженнымъ; въ будущемъ въ такую мѣстность малярія могла бы быть занесена только пріѣзжими больными или рецидивистами, которыхъ оставалось бы только изолировать въ больницахъ или держать подъ постояннымъ медицинскимъ надзоромъ. Съ теоретической стороны представляется вполне осуществимой задача сдѣлать малярію такой же заносной не эндемической болѣзью, какъ чума и холера. Въ Англіи анофелесы распространены достаточно широко, но маляріи нѣтъ, такъ какъ нѣтъ мѣстныхъ малярійныхъ больныхъ. Энергично борется съ распространеніемъ маляріи Италія, которая, конечно, больше другихъ странъ отъ нея страдаетъ. Парламентъ никогда не отказываетъ въ ассигновкахъ на бесплатную раздачу хинина бѣднѣйшему населенію и въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ уже давно ведется планомѣрное лѣченіе хининомъ всѣхъ жителей, какъ больныхъ маляріею, такъ и не успѣвшихъ еще заразиться. Приходится сожалѣть, что итальянскій парламентъ, столь щедрый на издержки по снабженію населенія хининомъ, по осушкѣ болотъ и организаціи другихъ методовъ борьбы съ маляріею, не вспомнилъ объ своемъ близкомъ врагѣ, когда вотировалъ средства на несчастную войну съ Турціею изъ-за Триполи. Если бы эти милліоны остались въ странѣ и пошли на превращеніе страшныхъ понтійскихъ и др. болотъ и пустырей, покрывающихъ югъ Аппенинскаго полуострова въ годныя для культуры и свободныя отъ маляріи земли, то еще надолго не зачѣмъ было бы искать чужихъ земель для избытка народонаселенія. И конечно такая задача была бы гораздо болѣе славной чѣмъ завоеваніе Триполи и увѣнчала бы великія заслуги Италіи въ дѣлѣ изученія маляріи и борьбы съ нею.

Въ настоящемъ очеркѣ я задался цѣлью показать, какъ постепенно развивались

наши свѣдѣнія о маляріи и въ какой степени отъ полноты этихъ свѣдѣній зависитъ успѣшность и даже просто возможность борьбы съ этой часто страшною болѣзью. Изученіе маляріи—одна изъ самыхъ блестящихъ страницъ новѣйшей медицины, и эту страницу вписала въ медицинскую книгу зоологія. Мы узнали своего врага, мы увѣрены, что рано или поздно побѣдимъ его. Уже знаніе врага есть побѣда надъ нимъ и съ этой побѣдой долженъ познакомиться всякій, кто считаетъ себя образованнымъ человѣкомъ. Распространеніе свѣдѣній о маляріи и о роли малярійнаго комара есть ближайшая и можетъ быть самая важная задача всѣхъ организацій, поставившихъ своею цѣлью борьбу съ маляріею. Къ сожалѣнію, у насъ въ Россіи дѣлается въ этомъ направленіи еще очень немного. Можно указать лишь нѣсколько статей преимущественно научнаго характера и часъю опубликованныхъ въ спеціальныхъ журналахъ, а также соотвѣтствующія главы въ нѣкоторыхъ университетскихъ учебникахъ по зоологіи и бактериологіи. Если судить по тому, что еще шесть лѣтъ тому назадъ съ университетской кафедрой говорилось о распространеніи маляріи черезъ питьевую воду и воздухъ, можно думать, что и въ настоящее время найдутся въ Россіи даже врачи, которые еще недостаточно освѣдомлены о способахъ распространенія маляріи. А для успѣшной борьбы съ маляріею необходимо, чтобы все населеніе знало о малярійномъ комарѣ. Въ Италіи во многихъ большихъ городахъ и захолустныхъ городишкахъ мнѣ приходилось видѣть громадные разрисованные плакаты, въ которыхъ самымъ нагляднымъ образомъ рассказывалось объ анофелесѣ, объ его истребленіи и о хининѣ. Тамъ даже въ разговорѣ со школьникомъ рѣдко рискуешь удивить его рассказомъ о малярійномъ комарѣ. Необходимо каждому изъ насъ принимать всѣ мѣры къ тому, чтобы въ Россіи не только не случилось удивлять этимъ рассказомъ взрослыхъ образованныхъ людей, но чтобы уже въ школѣ и даже въ начальной школѣ ученики знакомились съ этой любопытной, запоминающейся на всю жизнь исторіею комара, который разноситъ болотную лихорадку.

## Уголокъ тропическаго лѣса.

I. Лукашевича.

4-го апрѣля текущаго года трамвай съ площади Атабеть-эль-Хадра, гдѣ находится центральная станція трамваевъ Каира, уносилъ меня по широкой улицѣ Абдуль Азиса на юго-западъ въ сторону Нила. Вотъ и Большой мостъ, перекинутый надъ желтоватыми водами величественной рѣки. Переѣхавъ его, трамвай остановился; я сошелъ и вдоль набережной направился къ Зоологическому Саду. Уплативъ мелкую монету и запасшись планомъ сада (за 1 піастръ или 10 коп.), я очутился внутри ограды.

Преодо мной площадка, справа и слѣва помѣщенія для попугаевъ, впереди мраморные львы и три дороги, убѣгающія въ чудный тропическій паркъ. Иду по лѣвой дорожкѣ и взбираюсь на живописную горку—искусственные гроты, чтобы сверху обозрѣть паркъ. Вода струится и журчитъ по камнямъ гротовъ, и мелкими струйками падаетъ въ тихій прудъ, заросшій водяными растениями. Тутъ же стоитъ реставрированный арсиноитерій, похожій на носорога, съ двумя симметрично расположенными рогами на носу. Кусты скрещиваютъ вѣтви надъ извилистой дорожкой. Подъ ногами шныряютъ крупныя проворныя ящерицы. Поднимаюсь на самый верхъ и окидываю взглядомъ садъ—море зелени свѣжей, сочной, пышной, и цвѣтовъ, цвѣтовъ безъ конца и на клумбахъ, и на кустахъ, и на деревьяхъ. Кроны иныхъ деревьевъ, какъ огнемъ горятъ отъ алыхъ цвѣтовъ ползучихъ лианъ. Соцвѣтія мангустановъ испускаютъ одуряющій запахъ. Сильно душистый питтоспорумъ съ темными глянцевыми листьями, густыми зарослями окаймляетъ дорожки. Надъ нимъ эритрины выдвигаютъ свои красные трубчатые цвѣты. Разныя акаціи, поинсеціи, тропическія смоквы, паркинсоніи, эвкалипты и пальмы сплелись въ густыя чащи. Красота ослѣпительная! Глазъ не можетъ оторваться отъ дивнаго гармоническаго сочетанія формъ и красокъ.

Въ саду преобладаютъ индійскіе виды. Изъ пальмъ въ Египтѣ только два вида мѣстныхъ: финиковая (*Phoenix dactylifera*) и вѣтвистая думь (*Hurphaene thebaica*). Но здѣсь съ отличнымъ успѣхомъ разводятъ

различныя другіе сорта пальмъ и вѣрныхъ, и перистыхъ. Среди нихъ выдѣляются стройныя оредоксы \*) своимъ величественнымъ бѣловатымъ стволомъ, точно выточенная колонна, и пышной кроной.

Каирскій Зоологическій садъ — это уголокъ чуднаго тропическаго лѣса. Онъ занимаетъ площадь въ 25 десятинъ, обнесенныхъ высокой каменной стѣной. Его прорѣзываютъ два извилистыхъ канала: Селямликъ и Гаремликъ, которые мѣстами расширяются въ большіе пруды. Благодаря обильному орошенію, жаркому климату и заботливому уходу, искусственныя насажденія разрослись въ мощный тѣнистый паркъ, гдѣ густыя чащи перемежаются съ лужайками и цвѣточными клумбами. Тутъ природа и искусство соревнуютъ другъ съ другомъ. Среди густыхъ зарослей змѣйками выются извилистыя дорожки, устланныя каменнымъ ковромъ \*\*). Чистота и изящество!

Въ сѣверной части парка живописный воздушный мостъ перекинутъ между двумя горками, поросшими лѣсомъ изъ экзотическихъ хвойныхъ, которыя насыщаютъ воздухъ бальзамическимъ ароматомъ.

Густыя заросли даютъ пріютъ многочисленнымъ пестрымъ и яркоокрашеннымъ птичкамъ, оживляющимъ паркъ своей неутомной суетливостью и неумолчнымъ чиликаньемъ, щебетаніемъ и пѣніемъ. Вотъ и наши старые знакомцы: бойко и задорно прыгаютъ воробьи, и неторопливо перелетаютъ съ дерева на дерево сѣрыя вороны.

Обиліе воды, роскошная растительность, воздухъ, залитый солнцемъ, напоенный ароматомъ цвѣтовъ, наполненный мелодичными звуками пернатыхъ пѣвцовъ—таково то мѣсто, гдѣ заботливо собраны представители африканской фауны. Было бы крайне желательно, чтобы животныя, здѣсь содержащіяся, находились по возможности въ своей естественной обстановкѣ. Къ сожалѣнію, этотъ принципъ не проведенъ систематически. Тѣмъ не менѣе самый садъ восполняетъ отчасти недостатокъ инициативы въ

\*) *Oreodoxa regia*—родомъ съ Антильскихъ острововъ.

\*\*\*) Плоскіе округленные разноцвѣтные камешки, поставленные ребромъ и спаянные цементомъ, расположены въ видѣ красивыхъ арабескъ.

этомъ направленіи у администраціи, и, по-видимому, многіе звѣри чувствуютъ здѣсь себя недурно, какъ дома, какъ на родинѣ. Вотъ грѣются на солнцѣ сонливые крокодилы; лѣнливо ползаютъ крупныя черепахи; важно расхаживаютъ нарядные страусы. Завидѣвъ прохожаго, жираффы вытягиваютъ свои длинныя шеи. Неуклюжіи бегемоты то бродятъ по зеленой травкѣ, то плещется и плаваютъ въ пруду. Буйволамъ, зебрамъ, антилопамъ, газелямъ, каменнымъ козламъ отведены открытыя мѣста. Львы, леопарды, гиены и шакалы содержатся въ сѣверной части парка такъ же, какъ и хищныя птицы. Станнымъ образомъ слонамъ отведено тѣсное помѣщеніе (не изъ-забуйнаго ли ихъ нрава?). Имѣется богатая коллекція лемуровъ, обезьянъ и разныхъ мелкихъ млекопитающихъ. Ибисы, фламинго, задумчивые марабу, аисты, журавли и множество другихъ голенастыхъ и плавающихъ оживляютъ каналы и пруды. Есть особое полуоткрытое зданіе для мелкихъ птичекъ; здѣсь они неумолчно трещать, пищать, чиликаютъ и поютъ на разные лады, бойко суетятся возлѣ своихъ гнѣздъ. Жизнь бьетъ ключемъ.

Какъ быстро, легко и удобно посѣтитель можетъ осмотрѣть африканскую фауну, хотя и за рѣшетками, но все-таки на ея родинѣ подъ знойнымъ небомъ юга. Въ саду имѣется кое-что изъ фауны другихъ странъ; чужакомъ, попавшимъ не въ свою компанію, смотритъ нашъ бѣдный мишка, въ своей теплой шубѣ безпокойно расхаживающій изъ угла въ уголь.

Какъ ни много здѣсь собрано звѣрей и птицъ, но они лишь малый придатокъ къ обширному очаровательному парку. Долго я бродилъ по его тѣнистымъ дорожкамъ и, чтобы отдохнуть, я забрался въ уединенную просторную бесѣдку среди густой чащи. Тутъ я засталъ въ сладкомъ *fat pie* те молодую чету изъ мѣстныхъ жителей. Полуразвалившись на скамьѣ, онъ лѣнливо перебрасывался фразами со своей подругой. Освѣдомившись, откуда я, онъ спросилъ: есть ли въ Россіи такой садъ? Я отвѣтилъ, что хотя въ Россіи и не мало красивыхъ садовъ, но такого роскошнаго нѣтъ. Тогда онъ съ гордостью воскликнулъ:—это сдѣлалъ хедивъ! Мнѣ невольно пришло въ голову сравненіе Каирскаго Зоологическаго сада съ Петербургскимъ. Какой разительный контрастъ! Прошлою весной я посѣтилъ Петербургскій садъ и ушелъ отсюда съ тяжелымъ чувствомъ, точно осматривалъ лазаретъ: истощенные, изнеможен-

ные, лохматые звѣри произвели угнетающее впечатлѣніе. Хотя въ нынѣшнемъ году видъ у нихъ и лучше, но Петербургскій Зоологическій садъ *не есть садъ*, и здѣсь господствуетъ трактирно-балаганный духъ. Этой балаганщины нѣтъ и въ поминѣ въ Каирскомъ саду.

Каирскій Зоологическій садъ есть одна изъ тѣхъ жемчужинъ Египта, которыя толпами привлекаютъ туристовъ. Цѣлымъ ожерельемъ подобныхъ жемчужинъ гордится страна фараоновъ. Самый Каиръ—очаровательный городъ съ его страннымъ сочетаніемъ европейской и арабской культуры; музей древностей, гробницы мамелюковъ, Гелиополисъ, пирамиды и сфинксъ, руины древнихъ храмовъ, Нилъ, поразительный контрастъ между интенсивно обработанной долиной Нила и безотрадными пустынями по обѣимъ ея сторонамъ... всего не перечесть.

Какое неизгладимое чувство охватываетъ туриста, когда онъ очутится одинъ въ пустынѣ! Кругомъ ни травинки, ни живого существа; все истреблено, все убито смертельнымъ дыханіемъ пустыни; подъ ногами глубокой песокъ, а сверху неумолимое солнце льетъ потоки жгучихъ лучей. Горячій вѣтеръ бьетъ въ лицо; легкой туманъ застилаетъ контуры горизонта, а гдѣ-то вдали сквозь желтоватую дымку вырисовываются неясныя силуэты пирамидъ..

Иныя чувства волнуютъ туриста, когда онъ стоитъ передъ задумчивымъ сфинксомъ или у подножія исполинскихъ статуй Мемнона (Аменготепы III). Время какъ бы задержало свой неукротимый бѣгъ, застыло, окаменѣло, и въ мертвомъ камнѣ еще чувствуется бленіе жизни...

Безспорно, есть на что посмотреть въ странѣ фараоновъ, подумаетъ читатель; къ сожалѣнію поѣздка туда сопряжена съ крупными расходами. Вотъ это заблужденіе мнѣ и хотѣлось бы разсѣять: поѣздка доступна и тѣмъ любителямъ природы, которые располагаютъ лишь скромными средствами. Жизнь въ Каирѣ *дешевле*, чѣмъ въ Петербургѣ или Москвѣ. Въ центрѣ города (въ Эзбекии) вы можете имѣть въ гостиницѣ приличный номеръ за 2 фр. (80 коп. въ сутки со всѣми удобствами; тоже въ Александріи; въ Люксорѣ за 3 фр. Билетъ 3-го класса изъ Одессы въ Александрію прямого сообщенія 18 руб., кружной—22 руб., 2-го класса кружной билетъ—66 руб. (безъ продовольствія). Кружное плаваніе продолжается двѣ недѣли, и вы попутно осмотрите Балканскій полуостровъ

(Константинополь, Дарданеллы, Афонъ, Салоники), Малую Азію (Смирну, Хиосъ, Родосъ, Мерсину), Сирію (Александретту, Триполи, Бейрутъ, Сайду, Кайфу, Яффу—цар-

ство апельсиновъ), Портъ-Саидъ и Александрію. Такая поѣздка для любителя природы богатѣйшій источникъ сильныхъ и новыхъ впечатлѣній.

## Симбіозъ раковъ отшельниковъ.

(По Фибергу).

Э. Р. фонъ Вредена.

Извѣстно, что забота о пропитаніи обуславливаетъ враждебныя отношенія между различными представителями животнаго царства. Однако, въ нѣкоторыхъ случаяхъ, та же самая забота влечетъ за собою возникновеніе симбіоза между совершенно разнородными живыми существами.

Въ этой статьѣ мы рассмотримъ два типа симбіотическихъ отношеній у раковъ отшельниковъ. Примѣромъ одного изъ нихъ можетъ служить ракъ отшельникъ (*Eupagurus Bernhardus*) и актинія сагартія (*Sagartia parasitica*). Раковина, въ которой живетъ *Eupagurus Bernhardus* снаружи вся покрыта актиніями. Если мы удалимъ актинію, то ракъ хватаетъ ее и, крѣпко держа ногами, старается вернуть ее на прежнее мѣсто. Только послѣ этого ракъ оставляетъ ее въ покоѣ.

Въ данномъ случаѣ раку принадлежитъ активная роль, актиніи же пассивная. Слѣдующій опытъ покажетъ намъ обратное явленіе.

Рака помѣщаютъ въ бассейнъ, на стеклянной стѣнкѣ котораго сидитъ *Sagartia*. Не обращая на нее никакого вниманія, ракъ начинаетъ безпокойно двигаться изъ стороны въ сторону. Но вотъ онъ случайно задѣваетъ актинію,—щупальцы ея мгновенно вытягиваются и обхватываютъ раковину, подошва быстро отдѣляется отъ стекла, и она тянется за ракомъ (рис. 1). Осторожно изгибая свое тѣло, она стремится коснуться подошвою раковины, чтобы прочно укрѣпиться на ней. Когда ей это удается, она успокаивается и принимаетъ нормальное положеніе.

Отношенія обоихъ существъ другъ къ другу основаны на взаимной пользѣ. Благодаря стрекательнымъ клѣткамъ (книдобластамъ) сагартіи, ракъ отшельникъ оказывается лучше защищеннымъ, чѣмъ только своею собственною раковиною, сагартія же пользуется ракомъ отшельникомъ, какъ

средствомъ для передвиженія. Своими многочисленными щупальцами она захватываетъ добычу, убивая ее стрекательными органами. При этомъ часть ея добычи перепадаетъ и раку отшельнику.

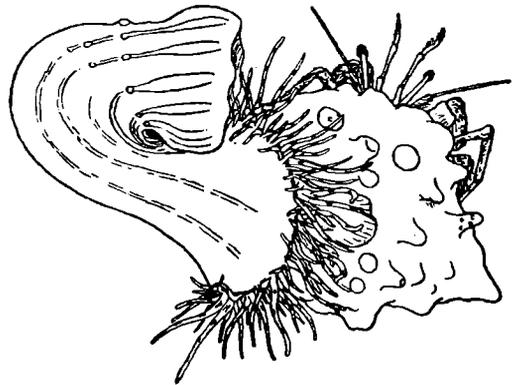


Рис. 1. *Adamsia Rondeletii* прикрѣпляется самостоятельно къ раковинѣ, обитаемой ракомъ *Eupagurus Bernhardus*.

Этотъ видъ симбіоза однако не связываетъ животныхъ, такъ какъ каждый изъ нихъ можетъ существовать независимо другъ отъ друга.

Примѣромъ другого болѣе тѣснаго симбіоза служитъ маленькій ракъ отшельникъ, встрѣчающійся въ большомъ количествѣ въ Неаполитанскомъ заливѣ *Eupagurus Prideauxii* (рис. 2). Онъ обитаетъ обыкновенно въ раковинѣ моллюска *Natica* и *Nassa* и отличается тѣмъ, что больше живучъ и подвиженъ, чѣмъ другіе раки отшельники. Этотъ видъ рака живетъ въ симбіозѣ съ актиніей Адамсией (*Adamsia palliata*). Съ перваго взгляда послѣднюю нельзя замѣтить. Разсматривая же болѣе внимательно, мы замѣтимъ, что передняя часть мнимой раковины, въ которой онъ живетъ, мягка и при прикосновеніи къ ней, выпускаетъ свѣтло-фіолетовыя нити. Перевернувъ жи-

вотное брюшной стороной вверхъ, мы найдемъ здѣсь бѣлую актинію съ фіолетовыми

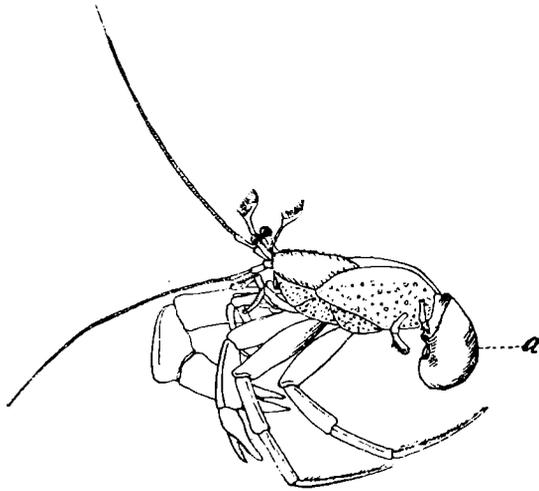


Рис. 2. *Euragurus Prideauxii* послѣ удаленія актиніи *Adamsia*. а—раковина моллюска.

крапинками и бѣлыми щупальцами (рис. 3). Раковина, очевидно, не можетъ служить достаточной защитой для рака, такъ какъ она слишкомъ мала для него. Взамѣнъ ея *Euragurus* покрытъ тѣломъ актиніи, кото-

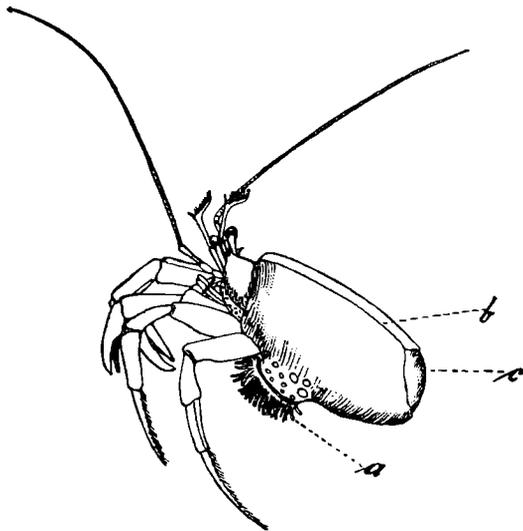


Рис. 3. *Euragurus Prideauxii* съ *Adamsia palliata*. а—щупальцы актиніи, б—соприкасающіяся лопасти сплюсненной подошвы, с—раковина моллюска (*Natica*).

рое расплоснилось въ видѣ темноокрашенной складки. Чтобы выяснитъ отношеніе животныхъ другъ къ другу, прослѣдимъ ихъ совмѣстную жизнь. Первая стадія этого симбіоза, къ сожалѣнію, еще не изслѣдована. Возможно, что свободно плавающая природа, октябрь 1912 г.

личинка актиніи прикрѣпляется къ раковинѣ *Euragurus*'а. Возможно и то, что ракъ въ ранней молодости отыскиваетъ актинію. Въ пользу перваго предположенія говорить то обстоятельство, что иногда можно наблюдать нѣсколько молодыхъ *Адамсіи*, сидящихъ на различныхъ мѣстахъ раковины; противъ него говоритъ то, что взрослая актинія встрѣчается за очень рѣдкимъ исключеніемъ въ одиночку и всегда на одномъ и томъ же мѣстѣ. Въ ранней стадіи развитія *Adamsia palliata* отличается отъ взрослыхъ формъ только тѣмъ, что подошва ея немного шире, чѣмъ у послѣднихъ. Взрослыя животныя встрѣчаются исключительно на раковинахъ съ *Euragurus*'омъ *Prideauxii*. Вслѣдствіе совмѣстной жизни актинія совершенно измѣняетъ свой внѣшній видъ; сидитъ она вблизи самаго отверстія раковины въ такомъ положеніи, что щупальцы ея находятся недалеко отъ ротовыхъ органовъ рака отшельника. Та часть тѣла *Адамсіи*, которая свободно выдается надъ раковиной, имѣетъ сравнительно твердую оболочку, которая и защищаетъ актинію. Во время раздраженія *Адамсіа* выпускаетъ длинныя нити, такъ называемыя аконтіи. Этой способностью обладаютъ и другія актиніи, живущія на ракахъ отшельникахъ. Количество этихъ нитей можетъ быть настолько велико, что *Euragurus* совершенно въ нихъ запутывается.

Если мы осторожно вынемъ рака изъ его раковины, то увидимъ, что онъ начнетъ безпокойно двигаться и, какъ только представится возможность, мгновенно заползетъ въ раковину, на которой сидитъ актинія. Подставимъ ему другую раковину, снявъ предварительно съ нея актинію. Получится впечатлѣніе—будто ракъ вовсе не замѣчаетъ раковины. Онъ часами сидитъ передъ нею, но внутрь не заползаетъ. Теперь посадимъ къ нему актинію *Adamsia palliata*. Ракъ тотчасъ же направится къ ней и, ухвативъ ее клешнями, старается прикрыть ею мягкую часть своего брюшка. Только послѣ этого онъ отыскиваетъ свою раковину и прикрѣпляетъ къ ней актинію. Это даетъ основаніе предположить, что для защиты рака гораздо важнѣе актинія, чѣмъ твердая раковина. Слѣдующій опытъ подтвердитъ это наше заключеніе. Вынемъ рака изъ его раковины и рядомъ съ нимъ помѣстимъ маленькую раковину съ актиніей. Ракъ моментально направится къ раковинѣ съ *Адамсіей* и заползетъ въ нее насколько позволитъ ея величина. Если, нѣсколько часовъ спустя, онъ найдетъ свое первоначальное

чальное жилище, то ощупаетъ его клешнями и узнаетъ его. Тогда онъ вползетъ въ раковину и пересадитъ актинію на новое для нея жилище.

Если предоставить актинію самой себѣ, то она кажется совсѣмъ безпомощной. Только въ рѣдкихъ случаяхъ она можетъ самостоятельно прикрѣпиться. Ея сильно изогнутая подошва не въ состояніи приспособиться ко всякому мѣсту. Такимъ образомъ мы видимъ, что между ракомъ отшельникомъ и актиніей существуетъ тѣснѣйшая связь, что оба до извѣстной степени зависятъ другъ отъ друга. Какую выгоду извлекаетъ изъ симбіоза каждый изъ нихъ, покажутъ намъ дальнѣшіе опыты. Профессоръ Эйзигъ (Eisig) наблюдалъ, что осьминогъ (*Octopus*) поѣдаетъ *Euragurus*'а, если на немъ нѣтъ актиній; стрекательныя же нити послѣдней являются надежной защитой для рака, и осьминогъ его не трогаетъ.

Попробуемъ вынуть *Euragurus*'а изъ раковины. Сдѣлаемъ это только такимъ образомъ, чтобы стрекательныя нити актиніи остались на немъ.

Теперь бросимъ его передъ осьминогомъ, который только что пожралъ нѣсколькихъ раковъ и сторожитъ изъ своей норы новую добычу. Длинные руки хищника тотчасъ же обвиваются вокругъ новой жертвы, но лишь на одно мгновение: крапивныя нити даютъ ему хорошій урокъ и, послѣ вторичной попытки, онъ больше не рѣшается прикоснуться къ раку. Раздраженный жметъ онъ къ стѣнкѣ своей норы, чтобы не касаться своего сосѣда.

Этотъ опытъ показываетъ намъ, что актинія является болѣе надежной защитой для своего спутника, чѣмъ раковина, изъ которой осьминогъ могъ бы его вытащить. Соответственно росту рака, увеличивается и ростъ тѣла актиніи, вслѣдствіе этого раку не приходится такъ часто мѣнять своего жилища. Онъ можетъ довольствоваться своимъ легкимъ помѣщеніемъ, ко-

торое даетъ ему возможность свободнѣе двигаться. Отсюда его большая подвижность, чѣмъ у другихъ раковъ отшельниковъ, вынужденныхъ таскать за собой свое тяжелое жилище. За то они могутъ свободно прятаться въ своей большой раковинѣ, закрывая отверстіе скрещенными клешнями. *Euragurus* же никогда не прячется въ своей раковинѣ—его клешни округлы и не приспособлены для защиты входа, какъ это наблюдается у *Pagurus Bernhardus* и *Pagurus meticulosus*. Многіе *Euragurus*'ы живутъ въ очень маленькихъ раковинахъ, случается даже въ обломкахъ раковины. При этихъ условіяхъ мы всегда находимъ на нихъ экземпляры *Adamsia*.

Изъ всего сказаннаго мы можемъ вывести заключеніе, что ракъ отшельникъ привлекаетъ цѣлый рядъ выгодъ изъ совместной жизни съ актиніей.

Извлекаетъ ли какую-нибудь пользу изъ этого сожительства *Adamsia*?

Тотъ фактъ, что она удивительнымъ образомъ измѣняетъ форму своего тѣла, не можетъ еще служить достаточнымъ основаніемъ для какого-нибудь заключенія по этому вопросу. Вѣдь и галлы растений даютъ личинкамъ насѣкомыхъ прекрасныя жизненныя условія, хотя сами растенія и не получаютъ отъ этого никакой пользы. Предположеніе старыхъ авторовъ, что ракъ отшельникъ кормитъ свою актинію, уступая ей лучшіе куски, до сихъ поръ не подтвердилось. Наоборотъ, неоднократно приходилось видѣть, какъ ракъ вырываетъ у актиніи добычу, схваченную ея щупальцами, разрывалъ ее клешнями на куски и болѣе крупные отправлялъ себѣ въ ротъ; на долю актиніи доставались только остатки. Несомнѣнно, во всякомъ случаѣ, что это не единственный способъ питанія актиніи. Благодаря своему положенію на ракъ она при его передвиженіи бороздитъ щупальцами подну моря и получаетъ возможность ловить животныхъ, которые и служатъ ей для питанія.

## Минотавръ Тифей.

(По Фабру).

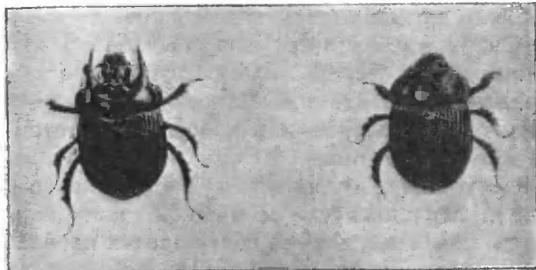
Е. Ш.

Этотъ крупный черный жукъ водится въ странахъ съ умѣреннымъ климатомъ. Онъ любитъ открытыя песчаныя мѣста, гдѣ пасутся стада овецъ, пометомъ которыхъ

онъ питается. Изъ этого же помета онъ приготовляетъ пищу для своего потомства.

Въ октябрѣ, когда почва становится мягкой отъ продолжительныхъ осеннихъ дож-

дей, вылѣзаютъ изъ норокъ первые минотавры. Они расползаются по полямъ, отыскивая себѣ пищу, грѣются на солнцѣ, которое, повидимому, очень любятъ, и устраиваютъ себѣ неглубокія норки, въ которыя спускаются на ночь и во время дождя.



Проведя такъ нѣсколько недѣль, жуки начинаютъ заготовлять себѣ пищу на холодное время, которое они проводятъ подъ землей; ея запасами жуки кормятся до наступленія первыхъ морозовъ. Съ наступленіемъ холодовъ они впадаютъ въ оцѣпенѣніе, въ которомъ проводятъ всю зиму.

Зимнія норки молодыхъ жуковъ, имѣютъ вертикальное направленіе, отъ котораго отклоняются немного въ ту, или другую сторону, когда въ почвѣ встрѣчаются какія нибудь препятствія. Глубина этихъ норокъ не больше фута; внутри они выстилаются толстымъ слоемъ измельченнаго овечьего помета.

На днѣ такой норки сидитъ всегда только одинъ жукъ (самецъ или самка). Въ началѣ марта, самцы разыскиваютъ норки самокъ и тамъ спариваются съ ними. Вслѣдъ за этимъ начинается совмѣстное рытье „семейныхъ норокъ“ и снабженіе ихъ провизіей для потомства.

Большую часть однако они роютъ не новую норку, а углубляютъ ту, которую вырыла себѣ осенью самка, и въ которой она провела зиму.

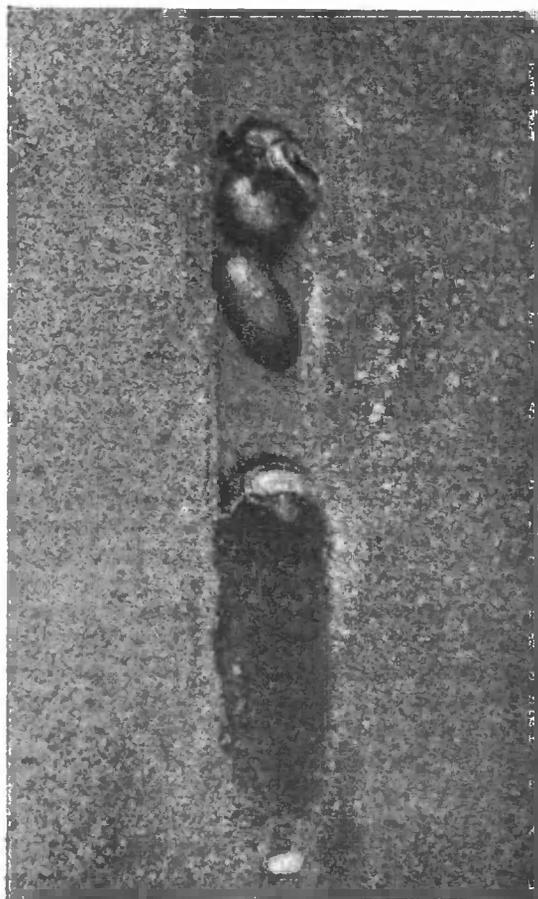
Семейная норка также вертикальна (за исключеніемъ небольшой части вверху, имѣющей наклонное положеніе), но глубина ея гораздо больше глубины временной норки: она достигаетъ полутора метра, а иногда даже и болѣе.

Ни одно насѣкомое, кромѣ Минотавра, не роетъ такихъ глубокихъ норокъ. Біологическій смыслъ этого обстоятельства заключается въ слѣдующемъ.

Личинки Минотавра вылупляются въ юнѣ. Въ неглубокой норкѣ заготовленная для нихъ провизія высохла-бы, какъ ка-

мень, и личинки, неспособныя питаться твердой пищей, погибли бы съ голоду. При глубинѣ-же въ полтора метра даже и въ лѣтніе жары въ норкѣ сохраняется прохлада и влажность, благодаря чему пища личинокъ не только не высыхаетъ, но дѣлается сочной и нѣжной, напитываясь влагою воздуха и приходя въ нѣкоторое броженіе.

Работы по устройству норки и снабженію ея провизіей распределяются между самцомъ и самкой слѣдующимъ образомъ. Самка всегда находится впереди, самецъ—позади; она роетъ норку головой и зазубренными голеньями, онъ выноситъ вырытую ею землю. Держась позади самки, онъ подгребаютъ себѣ подъ брюшко вырытую землю, мѣситъ ее и приготавливаетъ изъ нея цилиндръ въ дюймъ длиною. Воткнувъ въ этотъ цилиндръ свои рожки, онъ начинаетъ



медленно подниматься по каналу, толкая впереди себя цилиндръ и упираясь лапками въ стѣны норки. Добравшись такимъ образомъ до верхней, наклонной части нор-

ки, онъ здѣсь оставляетъ цилиндръ, а самъ спускается внизъ, гдѣ готовится въ второй цилиндръ, потомъ—третій, и затѣмъ сразу выталкиваетъ ихъ наружу, послѣ чего спускается внизъ для дальнѣйшей работы.

На устройство норки пара Минотавровъ употребляетъ мѣсяць, а иногда и болѣе. Втеченіе всего этого времени ни самецъ, ни самка, ни на минуту ее не покидаютъ и ничего не ѣдятъ. *Норка въ продолженіе всей работы остается закрытой послѣднимъ вытолкнутымъ цилиндрическимъ комкомъ: слѣдующій комокъ выталкиваетъ предыдущій и занимаетъ его мѣсто.*

Такимъ образомъ вся работа совершается въ темнотѣ.

Когда норка готова, самецъ въ первый разъ выходитъ на поверхность земли и отправляется за провизіей. Это происходитъ вечеромъ. Выбравъ шарикъ покрупнѣе, чтобы онъ не могъ провалиться въ норку, жукъ втискиваетъ его въ верхнюю, наклонную часть норки, гдѣ шарикъ застреваетъ, образуя родъ мостика. На этотъ мостикъ Минотавръ кладетъ еще два-три шарика, потомъ входитъ въ норку, упирается задними лапками въ стѣнки, втыкаетъ свои рожки въ шарикъ, чтобы онъ держался неподвижно, и передними лапками начинаетъ его растирать. Получается порошокъ, который сквозь щели между шариками просыпается внизъ, къ самкѣ; эта послѣдняя готовится изъ него цилиндръ въ палецъ длиною и толщиною, на что требуется, приблизительно, десять дней совмѣстной работы самца и самки.

Неизвѣстно, сколько именно такихъ цилиндровъ въ пищу будущимъ личинкамъ заготавливается въ одной норкѣ, но во всякомъ случаѣ, число ихъ бываетъ не велико.

Располагаются они на днѣ норки, въ боковыхъ ячейкахъ, имѣющихъ сообщеніе съ главнымъ каналомъ.

Цилиндръ—плотенъ, темнаго цвѣта; матерьялъ, изъ котораго онъ сдѣланъ, располагается слоями: внутри онъ болѣе нѣженъ, снаружи—грубѣе, вслѣдствіе чего новорожденная личинка, вгрызающаяся сразу внутрь цилиндра, находитъ болѣе подходящую ей, нѣжную пищу.

Минотавръ кладетъ свое яичко не въ концѣ цилиндра, какъ это дѣлаютъ другіе жуки, заготавлиющіе пищу потомству, а въ песокъ, находящійся подъ цилиндромъ. Такимъ образомъ личинка, которая вылупится изъ этого яичка, чтобы добраться до

пищи, должна будетъ проломить потолокъ своего помѣщенія, состоящій изъ слоя земли въ нѣсколько миллиметровъ толщиною.

Личинка вылупляется, приблизительно, черезъ мѣсяць послѣ отложенія яичка и проводитъ все лѣто, до конца августа, не превращаясь. Слѣдовательно, личинковый періодъ продолжается два мѣсяца.

Окончивъ питаніе, она вылѣзаетъ изъ цилиндрика черезъ нижній конецъ его и зарывается въ землю. Передъ превращеніемъ она отрыгаетъ изъ желудка всю оставшуюся тамъ пищу и смазываетъ этимъ веществомъ внутренность ячейки, отчего она дѣлается гибкой и нѣжной, какъ бархатъ. Въ этой ячейкѣ совершается превращеніе въ нимфу, а затѣмъ — во взрослое насекомое.

Все развитіе Минотавра, начиная съ яйца, длится пять мѣсяцевъ.

Самецъ умираетъ тотчасъ по окончаніи своего дѣла, то есть послѣ того, какъ снабдитъ норку достаточнымъ количествомъ провизіи для своего потомства.

Самка, приготовивъ изъ матеріала, доставленнаго самцомъ, нужное количество цилиндровъ, откладываетъ подъ каждымъ изъ нихъ по яичку, и остается въ норкѣ до тѣхъ поръ, пока ея дѣти достигнутъ взрослога состоянія, т. е. до октября. Тогда она выходитъ изъ норки вмѣстѣ съ молодыми жуками. Эти послѣдніе разсѣиваются по полямъ, чтобы начать только что описанный циклъ жизни, а мать умираетъ.

Такимъ образомъ, самка живетъ пятью мѣсяцами больше самца.

Продолжительныя наблюденія, которыя велъ Фабръ надъ жизнью и дѣятельностью Минотавра какъ въ естественныхъ, такъ и въ искусственныхъ условіяхъ, дали ему возможность вполне изучить нравы этого жука и сдѣлать интересные выводы относительно нѣкоторыхъ особенностей его инстинкта.

Наиболѣе характерной изъ этихъ особенностей является участіе самца въ уходѣ за потомствомъ. Какъ правило у насекомыхъ уходъ этотъ составляетъ дѣло самокъ, самцы не участвуютъ въ заботахъ о потомствѣ. Минотавръ-отецъ, какъ мы видѣли, составляетъ исключеніе. Вся его жизнь, послѣ спариванья, проходитъ въ работѣ для обезпеченія жизни потомства; съ ея окончаніемъ онъ умираетъ.

Другая особенность инстинктовъ Минотавра состоитъ въ томъ, что спарившіеся

самецъ и самка составляютъ прочную пару, которой члены обладаютъ способностью отличать другъ друга отъ остальныхъ особей вида.

Фабръ убѣдился въ этомъ, путемъ слѣдующаго опыта.

Поймавъ нѣсколько паръ Минотавровъ и помѣтивъ ихъ (значками на нижней сторонѣ крыльевъ), онъ посадилъ ихъ въ общее помѣщеніе. Жуки тотчасъ принялись рыть норки, при чемъ каждая пара работала отдѣльно. Тогда Фабръ сталъ ежедневно разрушать ихъ работу, производить умышленно беспорядокъ, при которомъ жуки разныхъ норъ встрѣчались между собою. Не смотря на это, однако пары соединялись по прежнему, и каждая начинала рыть отдѣльную норку.

На основаніи этого опыта Фабръ утверждаетъ, что Минотавръ единственное до сихъ поръ извѣстное насѣкомое, живущее семейной жизнью\*). Въ связи съ этою жизнью Фабръ сообщаетъ еще слѣдующее наблюдение. Поймавъ въ полѣ не спарившихся самца и самку, онъ помѣстилъ ихъ въ деревянный ящикъ съ землей. Но самка

отказалась работать съ самцомъ, выбраннымъ не ею. Она вылѣзла изъ ящика и забилась подъ металлическій колпакъ наверху.

Втеченіе недѣли Фабръ ежедневно настойчиво спускалъ ее въ землю, но она рѣшительно противилась этому и все время стремилась убѣжать изъ прибора.

Тогда Фабръ удалилъ оттуда самца и замѣнилъ его другимъ, на видъ ничѣмъ не отличавшимся отъ перваго. Все тотчасъ же измѣнилось: самецъ и самка ревностно принялись за работу и съ теченіемъ времени довели ее до конца.

Фабръ дѣлаетъ изъ этого наблюденія слѣдующее заключеніе. Самка Минотавра въ естественныхъ условіяхъ дѣлаетъ свободный выборъ самца. Если же случайныя внѣшнія условія навязжутъ ей въ товарищи самца, выбраннаго не ею, то можетъ случиться, что она станетъ питать къ нему такое отвращеніе, которое подавить ея могучій материнскій инстинктъ и заставить ее отказаться отъ работы по устройству жилища и обезпеченію будущихъ дѣтей\*).

## Аэрологія.

### Методы, значеніе и историческій очеркъ развитія аэрологіи.

Н. Каменьщикова.

„Научное воздухоплаваніе“ или, какъ теперь его принято называть, „аэрологія“ принадлежитъ къ естественнымъ наукамъ. Аэрологія занимается изслѣдованіемъ высшихъ слоевъ атмосферы при помощи свободныхъ полетовъ на шарахъ, а также съ помощью змѣевъ, привязныхъ шаровъ, баллонъ-зондовъ и пилотъ-баллоновъ

1. **Свободные подъемы на воздушныхъ шарахъ** совершаются для производства метеорологическихъ, электрическихъ наблюдений въ высшихъ слояхъ атмосферы, наблюдений облаковъ и т. п., если эти подъемы не преслѣдуютъ какую-либо другую цѣль. Наибольшая высота, на какой когда-либо было живое существо, есть 10800 метр., достигнутая съ опасностью для жизни 21

іюня 1901 г. проф. *Берзономъ и Зюрингомъ* на воздушномъ шарѣ; но эти 10 километровъ представляютъ собой незначительную высоту, по сравненію съ достигаемыми теперь самопишущими аэрологическими инструментами.

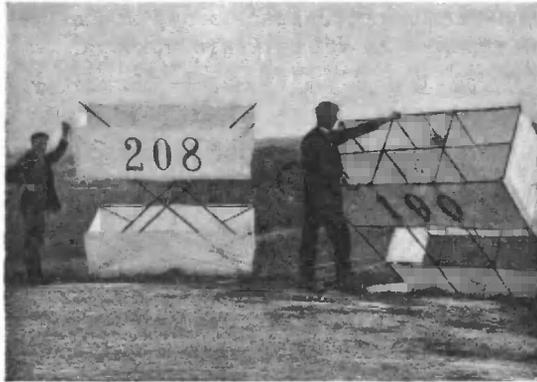
2. **Метеорологическія станціи, устроенныя на горахъ**, иногда имѣютъ специальное назначеніе производить аэрологическія наблюденія, для чего выбирается горная вершина, стоящая возможно ближе къ условіямъ свободной атмосферы, т.-е. возможно выше и возможно дальше отъ другихъ горъ. Наивысшая горная станція, гдѣ установленны самопишущіе приборы, устроена на вер-

\*) Утвержденіе это не точно: семьей называется такая біологическая организація, которая состоитъ изъ самца, самки и дѣтенышей; тогда какъ самецъ Минотавра до появленія дѣтенышей не доживаетъ и его роль ограничивается нѣкоторыми работами до появленія ихъ на свѣтъ.

\*) Заключеніе это далеко не сходится съ тѣмъ, что мы знаемъ объ инстинктахъ насѣкомыхъ по даннымъ, собраннымъ и описаннымъ самимъ же Фабромъ; оно, поэтому, не можетъ быть принято безъ точной провѣрки, тѣмъ болѣе что авторъ ничего не сдѣлалъ для выясненія психологической природы ни описываемаго имъ явленія „узнаванія“, ни того, на чемъ основанъ „свободный выборъ“ самки и ея „отвращеніе“.

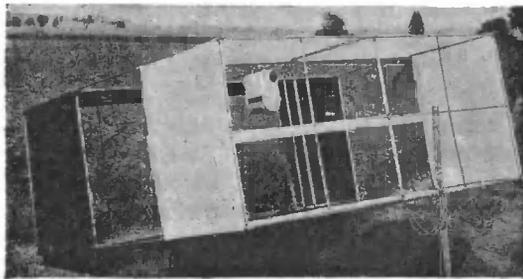
шинѣ потухшаго вулкана Аль-Мисти въ Перу, на высотѣ 5830 м.

3. **Подъемы воздушныхъ змѣевъ** производятся слѣдующимъ образомъ: берется корбочный змѣй типа Гарграве (фиг. 1, 2),



Фиг. 1. Змѣй Гарграве (190) съ прикрѣпленнымъ внутри аппаратомъ и змѣй Мунда (208)

къ нему прикрѣпляется метеографъ (фиг. 3), т. е. аппаратъ, записывающій при помощи особыхъ перьевъ давленіе, температуру, скорость вѣтра и влажность на барабанѣ, вращающемся равномерно при помощи часового механизма. Этотъ змѣй называется главнымъ, онъ имѣетъ несущую



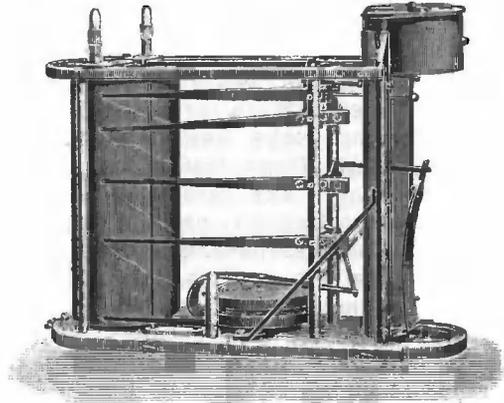
Фиг. 2. Змѣй Гарграве съ аппаратомъ Марвина.

ую поверхность около 7 кв. м.; прикрѣпляютъ его къ стальной проволокѣ и запускаютъ. Смотря по силѣ вѣтра, къ проволокѣ прикрѣпляются, при обыкновенныхъ условіяхъ черезъ каждые 1500—2000 м. проволоки, вспомогательный змѣй Мунда, (фиг. 1), назначеніе которыхъ уменьшать тяжесть проволоки и поддерживать ее.

Въ Линденбергской Воздухоплавательной Обсерваторіи 7 такими змѣями Гарграве и Мунда при 17200 м. проволоки была достигнута 25 марта 1908 г. высота 6500 м. Наибольшая высота, до какой поднимали метеографъ при помощи змѣевъ, есть

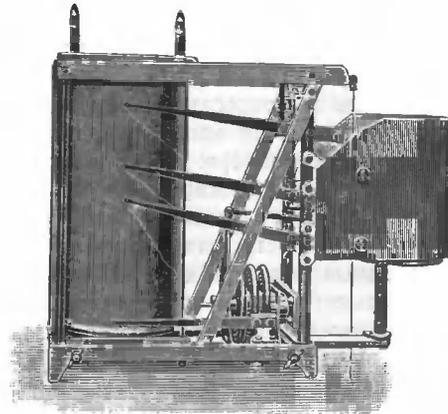
7044 м.; ее достигли въ обсерваторіи „Бюро Погоды“ въ Вашингтонѣ 3 октября 1907 г.

4. **Подъемы привязныхъ шаровъ** производятся такъ же, какъ и подъемъ змѣевъ; только къ



Фиг. 3. Метеографъ Клейншмидта для змѣевъ (новѣйшій аппаратъ).

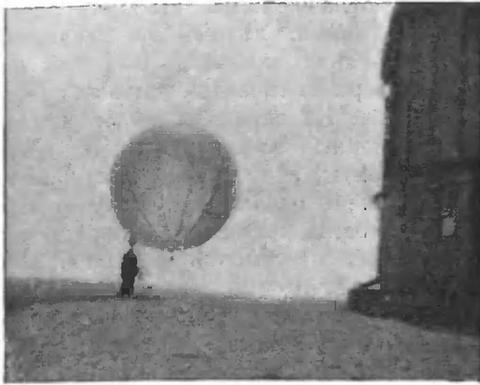
привязнымъ шарамъ прибѣгаютъ, если вѣтеръ очень незначителенъ (до 4 м. въ 1 с.) или его совершенно нѣтъ, въ этихъ случаяхъ змѣи не могутъ держаться въ воздухѣ и тогда метеографъ (фиг. 4) немного отличающійся отъ метеографа для подъемовъ змѣевъ, поднимаютъ при помощи привязныхъ шаровъ. Шарами для этихъ цѣлей служатъ обыкновенные, круглые,



Фиг. 4. Метеографъ Клейншмидта для привязныхъ шаровъ.

шелковые, пролакированные воздушные шары, объемомъ до 20 куб. м., наполняемые водородомъ. Къ первому шару прикрѣпляютъ метеографъ и запускаютъ на стальной проволокѣ (фиг. 5); смотря по состоянію атмосферы черезъ каждые 1500—2000 м. проволоки прикрѣпляются такіе же вспомо-

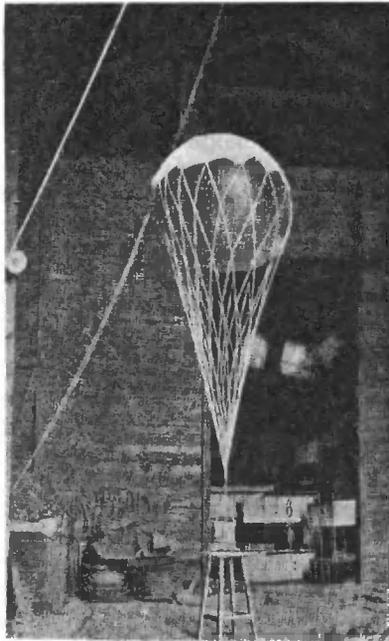
гательные шары для поддержанія проволоки и достиженія большей высоты.



Фиг. 5. Привязной шаръ передъ подъемомъ.

Наибольшая высота, достигнутая привязными шарами въ Линденбергской Обсерваторіи 13 іюля 1910 г. есть 9650 м.

4. **Баллонъ - зондомъ** называется гуттаперчевый баллонъ діаметромъ 1500—1800

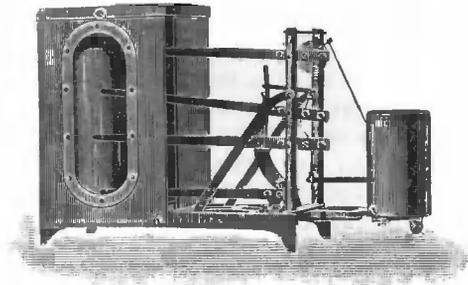


Фиг. 6. Баллонъ-зондъ съ парашютомъ, готовый къ подъему (способъ Ассмана).

километровъ, вмѣщающій 3—4 куб. м. водорода; къ такому баллонъ-зонду прикрѣпляютъ парашютъ (фиг. 6) и метеографъ (фиг. 7) и пускаютъ его летать свободно, безъ привязи. Въ верхнихъ слояхъ атмо-

сферы баллонъ-зондъ лопається, а метеографъ съ парашютомъ опускается на землю. Метеографъ, прикрѣпляемый къ баллонъ-зондамъ (фиг. 7) почти такой же, какъ и метеографъ для змѣевъ и привязныхъ шаровъ, только въ немъ отсутствуетъ запись скорости вѣтра (анемографъ) и аппаратъ этотъ больше чувствителенъ; для уничтоженія же вліянія солнечныхъ лучей, къ такому метеографу часто придѣлывается электрической вентилляторъ.

Гуттаперчевые баллонъ-зонды съ парашютомъ впервые стали пускать проф. *Ассманъ*; но теперь часто пускаютъ баллонъ-зонды по способу проф. *Гергезеля*. Этотъ способъ состоитъ въ слѣдующемъ: берутся два гуттаперчевыхъ баллона до 800 мил-



Фиг. 7. Метеографъ Гергезеля для баллонъ-зондовъ.

лиметровъ діаметромъ; одинъ изъ нихъ наполняется водородомъ немного менѣе другого. По достиженіи высоты болѣе надутый баллонъ лопается и метеографъ, поддерживаемый менѣе надутымъ баллономъ, постепенно падаетъ на землю. Такимъ образомъ, какъ видитъ читатель, способъ Гергезеля имѣетъ въ основаніи то, что эти два баллона не могутъ лопнуть одновременно, а одинъ не можетъ поднимать метеографъ. Наибольшая высота, достигнутая баллонъ-зондами въ Укклѣ (Бельгія) 5 ноября 1908 г., есть 29040 м.\*).

5. **Пилотъ-баллономъ** называется небольшой, объемомъ въ 0,1—0,2 куб. метра гуттаперчевый шаръ, наполненный водородомъ, летящій свободно и безъ метеографа. Если летящій пилотъ-баллонъ наблюдать теодолитомъ съ одного мѣста, то получимъ направление и сторону вѣтра (горизонтальныхъ теченій) на любой высотѣ въ атмосферѣ. Если же его визировать теодолитами одновременно съ двухъ или трехъ то-

\* Подробно объ этихъ методахъ аэрологии см. *П. Каменьщикова*. Изслѣдованіе атмосферы. Спб. 1910 г.

чекъ земли, то легко находится скорость вертикальныхъ теченій въ атмосферѣ \*).

Подъемы такихъ пилотъ-баллоновъ уже наблюдались теперь до высоты 20000—25000 м.

6. **Значеніе аэрологіи.** Аэрологія имѣетъ огромное значеніе для метеорологіи, такъ какъ позволяетъ изучать метеорологическія явленія неискаженными вліяніемъ земли и брать ихъ въ ихъ истинномъ значеніи. При помощи методовъ аэрологіи можно изучать циклонъ или антициклонъ одновременно во всей его массѣ, спереди, сзади, съ боковъ, что очень важно, ибо каждая часть циклона имѣетъ свою особенность. Аэрологія имѣетъ огромное значеніе и для предсказанія погоды: дѣйствительно, приближеніе и прохожденіе циклона очень отчетливо выражается метеографомъ при подъемахъ змѣевъ и привязныхъ шаровъ. При помощи пилотъ-баллоновъ можно непосредственно убѣдиться, съ какимъ изъ движеній въ атмосферѣ,—восходящимъ или нисходящимъ, мы имѣемъ дѣло, что очень важно для предсказанія погоды, такъ какъ нисходящій въ большой массѣ воздухъ никогда не приводитъ къ осадкамъ, въ то время какъ при восходящихъ теченіяхъ почти всегда образуются продукты конденсаціи паровъ воды. Кромѣ того аэрологическія наблюденія показали, что въ атмосферѣ паденіе температуры съ высотой поднятія не идетъ правильно, что есть въ атмосферѣ слои, въ которыхъ температура остается одинаковой (*изотермія*) и что есть даже слои съ температурой высшей, чѣмъ ниже лежащій слой, такое обращеніе температуры называется *инверсія*. Далѣе, было замѣчено, что инверсія чаще наблюдается вблизи облаковъ и что около такого слоя съ инверсіей особенно отчетливо замѣтны вертикальныя движенія въ атмосферѣ.

Инверсія является чаще на задней части циклона и очень рѣдко на передней. Инверсія чаще всего сопровождается уменьшеніемъ влажности и очень рѣдко (1 на 1000)—увеличеніемъ влажности въ близлежащихъ слояхъ; большая по величинѣ инверсія всегда сопровождается и сильнымъ уменьшеніемъ влажности. Инверсія всегда сопровождается измѣненіемъ скорости и направленія вѣтра въ слоѣ съ инверсіей. Нижнія инверсіи, появляющіяся лѣтомъ

вечеромъ съ закатомъ солнца, къ 2 часамъ слѣдующаго дня всегда уничтожаются.

Приближеніе циклона всегда связано съ сильнымъ охлажденіемъ высшихъ слоевъ атмосферы зимой; лѣтомъ это охлажденіе меньше. Въ антициклонѣ въ высшихъ слояхъ атмосферы замѣчается большая сухость и нагрѣваніе. На передней части циклона цѣлыя колонны воздуха лѣтомъ всегда сильно нагрѣты, а на задней части циклона всегда очень охлаждены. Затуханіе годовыхъ колебаній температуры происходитъ въ атмосферѣ на высотѣ большей, чѣмъ 11 килом., суточные же колебанія прекращаются въ свободной атмосферѣ, по всей вѣроятности, на высотѣ 1—1½ килом. Въ самыхъ нижнихъ слояхъ атмосферы законъ паденія температуры замаскированъ мѣстными вліяніями и частыми инверсіями. Въ слоѣ наиболѣе обильнаго образованія облаковъ паденіе это замедляется выдѣляющейся скрытой теплотой. Въ болѣе же высшихъ слояхъ уменьшеніе температуры съ высотой идетъ опять быстрѣе, приближаясь къ адиабатическому измѣненію сухого воздуха.

Наблюденія Ассмана и Тейссеранъ-де-Бора открыли новый интересный, пока неразъясненный, фактъ; на высотѣ 8—11 килом. обнаруживается слой однообразной температуры (изотермической), а далѣе замѣтно даже повышеніе ея (инверсія). Это явленіе можно объяснить, если допустить, что слой, въ которомъ температура съ высотой перестаетъ убывать, составляетъ границу той части атмосферы, въ которой происходитъ движеніе съ сильной вертикальной составляющей (циклоны и антициклоны). Но высота этого слоя неодинакова, а отсюда понятно, почему изотермы высшихъ слоевъ атмосферы претерпѣваютъ большія колебанія. Ассманъ считаетъ, что начало изотермической зоны совпадаетъ съ нижней границей перистыхъ облаковъ. Такимъ образомъ земная атмосфера простирается въ метеорологическомъ смыслѣ до высоты 300—400 километровъ. Составъ ея, по отношенію къ основнымъ газамъ, постояненъ до наибольшихъ высотъ, доступныхъ наблюденію. Водяные пары сосредоточены, главнымъ образомъ, въ нижнихъ слояхъ, такъ что на высотѣ 6000 м. абсолютная влажность выражается уже десятиями долями миллиметра. Пыль, плавающая въ воздухѣ, также образуетъ своего рода пылевую атмосферу, простирающуюся до высоты 5000—6000 м. Вся атмосфера, взятая въ ея цѣломъ, поглощаетъ

\*) Подробно о методѣ пилотъ-баллоновъ см. Н. Каменьщиковъ. Пилотъ-баллонъ для изслѣдованія атмосферы. Ж. Р. Физ.-Хим. Об. Т. ХLI. 36. 1909. Вып. 7, стр. 296, а также Н. Каменьщиковъ. Изслѣдованіе атмосферы. Спб. 1910.

извѣстную часть солнечной радіаціи, вслѣдствіе чего напряженія солнечной инсоляціи тѣмъ интенсивнѣе, чѣмъ выше лежатъ мѣсто наблюденія. Атмосфера обнаруживаетъ избирательную поглощательную способность; болѣе длинная волна поглощается водяными парами и углекислотой. По мѣрѣ поднятія надъ земной поверхностью постепенно измѣняются ея физическія свойства: свѣто-и теплопрозрачность увеличивается, а плотность и температура постепенно уменьшаются. Неравномѣрное давленіе у земной поверхности съ высотой постепенно сглаживается и замѣняется болѣе равномѣрнымъ распредѣленіемъ; начиная съ извѣстной высоты, существуетъ высокое давленіе въ экваторіальной зонѣ, которое постепенно уменьшается къ полюсамъ.

Температура, вопреки существовавшему прежде воззрѣнію, испытываетъ на высотѣ многихъ тысячъ метровъ еще весьма значительныя колебанія. Шары-зонды показали, что въ слояхъ, лежащихъ на высотѣ 9—11 килом., возможны еще измѣненія температуръ въ 10—15 и болѣе градусовъ на протяженіи двухъ — трехъ дней. На высотѣ отъ 8 до 14 килом. дальнѣйшее пониженіе температуры прекращается или даже переходитъ въ повышеніе. Мощность этого пояса инверсіи пока неизвѣстна. Въ наиболѣе высокихъ слояхъ, доступныхъ наблюденію, температура, по записямъ баллонъ-зондовъ, можетъ падать до—85° \*). Аэрологическія экспедиціи при изслѣдованіи пассатъ Атлантическаго океана нашли, что пассаты, считаемыя раньше какъ одно изъ главныхъ теченій въ атмосферѣ, достигаютъ только самыхъ незначительныхъ высотъ (часто едва до 400—500 метровъ) и поэтому могутъ перегонять къ экватору только незначительныя массы воздуха, т. е. совершенно обратно тому, какъ думали раньше. Надъ этимъ незначительнымъ слоемъ пассатъ находится очень большой слой воздуха безъ всякаго движенія и только на большихъ высотахъ замѣчается антипассатъ, который гонитъ воздухъ отъ экватора и этимъ устанавливаетъ равновѣсіе.

То же самое замѣтилъ и проф. Берзонъ во время его аэрологической экспедиціи въ Восточную Африку въ 1908 г. Наблюденія проф. Гергезеля при его изслѣдованіи атмосферы надъ Сѣвернымъ Ледовитымъ Океаномъ показали, что воздухъ въ высшихъ

слояхъ атмосферы такъ же часто движется къ сѣверному полюсу, какъ и отъ него; съ высотой отъ 10000 метр. всегда замѣчается увеличеніе силы вѣтра до 20 метр. въ 1 сек., а иногда даже до 30 метр. въ 1 сек. Это подтверждаетъ, по словамъ проф. Гергезеля, прежнее предположеніе о существованіи вихря около полюса, и показываетъ, что этотъ вихрь мѣняетъ свое положеніе. Интересны также выводы изъ наблюденій надъ вѣтромъ, сдѣланные проф. Кётсеномъ, а именно:

1) По мѣрѣ поднятія вверхъ, вѣтеръ измѣняетъ свое направленіе вправо значительно чаще, чѣмъ влево.

2) Это вращеніе вѣтра — наибольшее въ нижнихъ слояхъ атмосферы; именно, на 22° на высотѣ 1000 метр. и на 4°, на каждыя слѣдующія 1000 метровъ.

3) Это вращеніе значительно сильнѣе для SE и S вѣтровъ, чѣмъ для NW—вѣтровъ.

4) Это вращеніе больше въ холодное время года; почти вдвое больше, чѣмъ въ теплое время года.

5) Если сравнить направленіе вѣтра на высотѣ 2000 метр. съ метеорологической картой даннаго дня, то направленіе вѣтра на высотѣ 2000 метр. отклоняется отъ изобары въ случаѣ SE — вѣтровъ на 5—10° въ сторону высшаго давленія, а въ случаѣ NW—вѣтровъ на ту же величину въ сторону низшаго давленія.

Аэрологія имѣетъ такъ же огромное значеніе для воздухоплаванія и летанія, такъ какъ при помощи аэрологическихъ наблюденій мы познаемъ какъ теченія въ атмосферѣ, такъ и явленія, знаніе которыхъ оказываетъ большую помощь управляемому воздухоплаванію и полетамъ на аэропланахъ. Напримѣръ, знакомство съ тѣмъ, что въ атмосферѣ всегда около слоя съ инверсіей замѣчается измѣненіе скорости и направленія вѣтра, что вообще съ высотой вѣтеръ измѣняетъ свое направленіе вправо значительно чаще, чѣмъ влево, что это вращеніе наибольшее въ нижнихъ слояхъ атмосферы и что оно вдвое больше въ холодное время года, чѣмъ въ теплое, — все это очень полезно знать воздухоплавателямъ.

А то, что направленіе вѣтра на высотѣ 2000 м. почти совпадаетъ (отклоненіе на 5—10°) съ изобарой давленія даннаго мѣста, даетъ возможность воздухоплавателю имѣющему метеорологическую карту дан-

\*) К. Лоссовскій. Основы метеорологіи. Одесса 1910. стр. 220 и 227.

наго момента, предсказать направление своего полета въ случаѣ полета на неуправляемомъ воздушномъ шарѣ, а въ случаѣ полета на дирижаблѣ или аэропланѣ учесть и использовать это. Такихъ примѣровъ огромной пользы аэрологии для воздухоплавания, основанныхъ на наблюденіяхъ послѣднихъ десяти лѣтъ, можно привести массу. Передъ полетами, какъ аэроплановъ, такъ дирижаблей и аэростатовъ, теперь производятся почти всегда наблюденія силы и скорости вѣтра въ высшихъ слояхъ атмосферы, а при существованіи же аэрологическихъ обсерваторій это значительно облегчается. Наконецъ, аэрология очень важна для изученія динамики атмосферы, для изученія восходящихъ и нисходящихъ теченій въ атмосферѣ.

**7. Историческій очеркъ развитія аэрологии.** Со времени *Торричелли*, съ 1643 г., когда былъ изобрѣтенъ барометръ, и съ нимъ четыре года спустя поднялся *Perier* на „*Puy de Dôme*“ и доказалъ при этомъ, что давленіе воздуха вверху меньше, чѣмъ внизу, — начинаются собственно аэрологическія наблюденія. Изобрѣтеніе воздушнаго шара въ 1783 г. дало этому новый путь, много обѣщающій впереди, такъ какъ при помощи воздушнаго шара можно было безъ затрудненія въ любомъ мѣстѣ достигать большихъ высотъ; раньше же подъемы были осуществлены только съ большими расходами и затрудненіями, и то лишь въ мѣстахъ съ высокими горами. Несмотря на успѣхъ знаменитыхъ физиковъ *Гей-Люссака* и *Бю* въ 1804 г. въ научныхъ опытахъ при подъемахъ на воздушномъ шарѣ, явились скоро, однако, затрудненія при полученіи дѣйствительной температуры воздуха и *Араго* въ 1853 г. въ одномъ изъ засѣданій Парижской Академіи Наукъ заявилъ, что „исключая только очень немногихъ, подъемы на воздушномъ шарѣ даютъ очень сомнительные результаты“.

Подъ этими „очень немногими подъемами“ *Араго* подразумѣвалъ четыре подъема въ 1852 г., совершенные *I. Welsh*’емъ, директоромъ обсерваторіи въ *Kew*’ѣ, при которыхъ былъ примѣненъ новый методъ опредѣленія температуры. Дальнѣйшіе знаменитые полеты *Welsh*’а и *Glaisher*’а въ 1852—1869 г., хотя и имѣли огромное значеніе для научнаго воздухоплавания, но все-таки мало дали для нахожденія закона измѣненія температуры съ высотой, вслѣдствіе дефектовъ въ инструментальной и наблюдательной части. Для лучшаго изученія высшихъ слоевъ атмосферы метеоро-

логической конгрессъ въ Вѣнѣ въ 1873 г. предложилъ продолжать, по мѣрѣ возможности, полеты *Glaisher*’а и *Welsh*’а, а также строить метеорологическія станціи на горахъ.

Въ 1889 г. начались знаменитые научные подъемы на воздушныхъ шарахъ, организованные въ Пруссіи проф. *Ассманомъ* и *Берзономъ*, такъ называемые „полеты съ психрометромъ Ассмана“, который даетъ, какъ извѣстно, истинную температуру воздуха, не искаженную вліяніемъ солнечныхъ лучей.

Эти всѣ 75 полетовъ составили новую эпоху въ научномъ воздухоплаваніи. Большая половина этихъ научныхъ полетовъ въ Германіи была уже выполнена, какъ въ 1893—1895 годахъ аэрология обогатилась сразу двумя новыми методами изслѣдованія атмосферы, это методъ воздушныхъ змѣевъ и баллонъ-зондовъ.

Змѣи для научныхъ опытовъ примѣнялись даже значительно раньше: еще въ 1752 г. *Франклинъ*, какъ всѣмъ извѣстно, при помощи змѣя показалъ электрическое происхожденіе молній, а три года раньше его д-ръ *А. Вильсонъ* дѣлалъ опыты поднятія термометра при помощи нѣсколькихъ змѣевъ; но послѣ этого не было примѣненія змѣевъ для научныхъ цѣлей вплоть до 1883 года.

Въ 1883 г. проф. *Дугласъ Арчибалдъ* въ Англіи совершилъ подъемы змѣевъ съ анемометромъ для нахожденія зависимости измѣненія скорости вѣтра съ высотой. Его подъемы змѣевъ достигали высоты 600 метровъ, и изъ этихъ наблюденій онъ вывелъ слѣдующій опытный законъ возрастанія скорости вѣтра съ высотой (въ среднемъ):

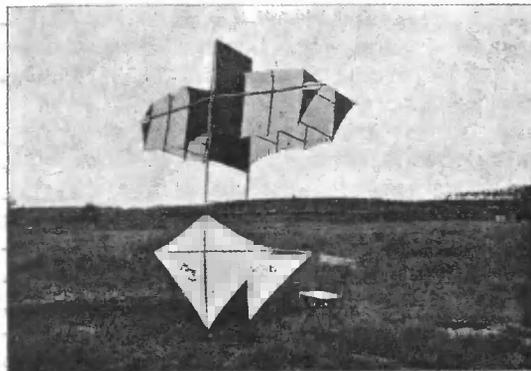
$$\frac{v}{v'} = \sqrt[4]{\frac{H}{h}}, \quad \text{гдѣ } h > 200 \text{ метровъ.}$$

Всѣ эти попытки примѣненія змѣевъ оставались попытками и нужно было еще 10 лѣтъ, чтобы методъ примѣненія змѣевъ для изслѣдованія атмосферы сталъ примѣняться какъ научный методъ. Только 4-го августа 1894 г. былъ совершенъ первый, давшій результаты, подъемъ термографа *Ришара* при помощи 5 змѣевъ системы *Эдди* съ общей поверхностью въ 9 квадр. метровъ до высоты 436 м. на частной обсерваторіи *Ротча* въ *Блюѣ-Гиллѣ*, около *Бостона* въ *Америкѣ*.

Въ то же самое время знаменитое *Вашингтонское „Бюро Погоды“* начало производить опыты со змѣями; въ 1894 году

А. М. Адис и С. А. Поттеръ дѣлають опыты сперва со змѣями системы Малай, а въ слѣдующемъ году со змѣями Гарgrave, описаніе которыхъ появилось въ апрѣлѣ 1895 г. въ журналѣ „American Engineer“.

Осенью того же 1895 г. были построены *Л. Б. Милле* и *Ч. Лайсономъ* въ Америкѣ птицеобразные змѣи Лайсона (фиг. 8). Проф. *Марвинъ* изобрѣлъ метеографъ, который теперь носитъ его имя и считается однимъ изъ лучшихъ аппаратовъ для подъемовъ на змѣяхъ.



Фиг. 8. Змѣя Лайсона.

Вскорѣ послѣ этого подъемы на змѣяхъ вошли въ рядъ обязательныхъ наблюдений въ Вашингтонскомъ Бюро Природы, гдѣ была устроена Поттеромъ первая змѣйковая станція; вскорѣ открылись еще 16 станцій на частныя средства въ другихъ мѣстахъ Соед. Штатовъ. Послѣ такихъ громадныхъ успѣховъ метода змѣевъ въ Америкѣ они начинаютъ примѣняться въ Европѣ.

Первый, примѣнившій змѣи для аэрологическихъ наблюдений въ Европѣ, былъ *Тейсеронъ-де-Баръ*. Онъ въ 1897 г. на своей частной обсерваторіи въ Траппе, около Парижа, сталъ производить опыты со змѣями, сначала простыми, а потомъ коробочными Гарgrave и Лайсона, и скоро достигъ прекрасныхъ результатовъ; напр., достигъ даже высоты 5000 м. Краткіе отчеты объ этихъ первыхъ работахъ помѣщены въ „Comptes Rendus“ Парижской Академіи Наукъ и въ протоколахъ Французскаго Метеорологическаго Общества. Въ Россіи первый полетъ на воздушномъ шарѣ съ научной цѣлью былъ совершенъ въ 1804 г. академикомъ *Захаровымъ* изъ сада Перваго Кадетскаго Корпуса въ С.-Петербургѣ. Затѣмъ въ Россіи начали примѣняться только съ 1897 г., когда ихъ безъ

аппаратовъ запускали въ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи въ С.-Петербургѣ исключительно для опредѣленія высоты облаковъ. Въ этихъ первыхъ въ Россіи опытахъ со змѣями принимали главное участіе *С. Д. Грибондовъ*, *С. И. Савиновъ* и *С. Г. Егоровъ*, при этомъ были испробованы змѣи Эдди, Бадень-Поля, Гарgrave и др. Осенью 1898 г. на X Съѣздѣ Русскихъ Естествоиспытателей и врачей въ Кіевѣ поручикъ *С. А. Ульянинъ* поднимался на двухъ змѣяхъ Гарgrave, а также на 5 змѣяхъ своей конструкціи; это были первые подъемы людей на змѣяхъ въ Россіи.

Въ томъ же 1898 г. стали производить въ С.-Петербургѣ подъемы змѣевъ съ анемографомъ, конструкціи академика *М. А. Рыкачева*, а потомъ съ баро-термографомъ Ришара.

Болѣ правильные подъемы змѣевъ и участіе въ международныхъ аэрологическихъ наблюденіяхъ начаты въ Россіи съ 1899 г., подъемы баллонъ-зондовъ съ 1901 г., а учрежденіе спеціальнаго „Змѣйковаго Отдѣленія“ въ Константиновской Обсерваторіи въ Павловскѣ послѣдовало лишь въ 1902 г.

Этимъ первымъ аэрологическимъ наблюденіямъ въ Россіи предполагалось посвятить I выпускъ отчета Константиновской Обсерваторіи „Изслѣдованіе Атмосферы“; но онъ все еще къ сожалѣнію не опубликованъ, не смотря на большой интересъ, который представляютъ эти первые опыты и первыя аэрологическія наблюденія въ Россіи.

Выпускъ II „Изслѣдованій Атмосферы“ (отчетъ Константиновской Обсерваторіи за года 1901—1903), вышелъ хотя со значительнымъ опозданіемъ въ 1907 г. Отчетовъ же за слѣдующіе года, начиная съ 1904 г. съ подробнымъ приведеніемъ произведенныхъ наблюдений, какъ это сдѣлано во II выпускѣ и какъ это предполагалось и дальше дѣлать, все еще нѣтъ.\*)

Методъ изслѣдованія высшихъ слоевъ атмосферы при помощи баллонъ-зондовъ ведетъ свое начало съ 21 марта 1893 г., когда *Герминтомъ* и *Безансономъ* въ Парижѣ былъ пущенъ первый такой баллонъ-зондъ съ саморегистрирующимъ аппаратомъ, и

\*) Подробный разборъ постановки дѣла изслѣдованія атмосферы въ Россіи см. *Н. Каменищиковъ*. Неправильность постановки изслѣдованія атмосферы въ Россіи. Спб. 1910 г.; жур. Вѣстн. Воздухопл., 1910. № 12, стр. 17; Das Wetter 1910. № 8, s. 183.

достигнута грандіозная для того времени высота въ 15000 метровъ. Спустя два года въ Берлинскомъ Воздухоплавательномъ Обществѣ уже достигали такимъ баллономъ-зондомъ высоты въ 21800 метровъ. Такимъ образомъ, методъ баллонъ-зондовъ, имѣющій своей родиной Францію, на цѣлый годъ опередилъ примѣненіе змѣевъ въ аэрологіи.

Никакая наука не развивалась такъ быстро, какъ аэрологія,—каждый ея методъ почти немедленно примѣнялся и совершенствовался во всѣхъ странахъ.

Въ 1896 г. явилась необходимость на сѣздѣ въ Парижѣ директоровъ метеорологическихъ обсерваторій образовать „Международную Комиссію Научнаго Воздухоплаванія“ подъ предсѣдательствомъ профессора Гергезеля, которая ставитъ своей задачей—повсемѣстное изслѣдованіе на землѣ высшихъ слоевъ атмосферы. Въ маѣ 1903 г., уже на 3-мъ сѣздѣ этой „Комиссіи Научнаго Воздухоплаванія“ въ Берлинѣ, было постановлено совершать ежемѣсячно въ первый четвергъ по новому стилю вездѣ, гдѣ это возможно, подъемы змѣевъ, шаровъ и баллонъ-зондовъ; при этомъ, этотъ четвергъ считать за главный международный день, а среду, ему предшествующую, и пятницу, послѣ него слѣдующую, тоже отнести къ международнымъ днямъ, и въ которые тоже производить аэрологическія наблюденія. Всѣ аэрологическія наблюденія въ международные дни печатаются въ „Publications de la Commission Internationale pour l'Aerostasion Scientifique“ на французскомъ и нѣмецкомъ языкахъ подъ редакціей проф. Гергезеля въ Страсбургѣ. Результаты и выводы вообще всякихъ аэрологическихъ наблюденій, а также всякія замѣчанія и усовершенствованія въ области аэрологіи докладываются въ засѣданіяхъ этой „Международной Комиссіи Научнаго Воздухоплаванія“ и печатаются въ отчетахъ ея сѣздовъ.

Примѣненіе пилотъ-баллоновъ для изслѣдованія высшихъ слоевъ атмосферы хотя и начинается тоже съ 1893 года., въ видѣ предложенія проф. *Кремзера* употреблять бумажные баллоны для наблюденія направленія вѣтра, но только съ 1905 г. методъ пилотъ-баллоновъ, послѣ опытовъ проф. *де-Кервена* начинаетъ примѣняться практически, какъ научный методъ. Только въ самое послѣднее время въ 1907, 1908 и 1909 г.г. работы *де-Кервена*, *Гергезеля* и *Маурера* дали методу пилотъ-баллоновъ строго научную обоснованность и, благо-

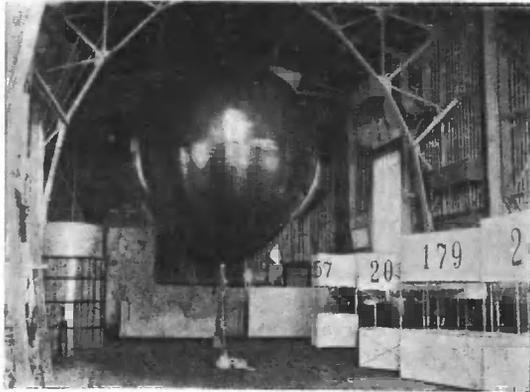
даря чему, онъ имѣетъ теперь огромное значеніе для изслѣдованія атмосферы.

Съ развитіемъ аэрологіи появилась необходимость имѣть свой специальный журналъ, который и началъ издаваться въ 1905 г. подъ редакціей проф. Ассмана и проф. Гергезеля подъ названіемъ „Beiträge zur Physik der freien Atmosphäre“, въ которомъ теперь печатается все новѣйшее по аэрологіи.

Для полноты историческаго очерка развитія аэрологіи нужно упомянуть еще объ открытіи хотя бы главныхъ аэрологическихъ обсерваторій и о послѣднихъ аэрологическихъ экспедиціяхъ.

Въ Страсбургѣ еще въ 1898 г. начались наблюденія при помощи змѣевъ и вскорѣ подъ руководствомъ проф. Гергезеля организовались регулярныя наблюденія, стали изобрѣтаться и совершенствоваться приборы и новые методы для изслѣдованія атмосферы. Теперь Метеорологическій Институтъ Страсбургскаго Университета, гдѣ производятся аэрологическія наблюденія, уже далъ прекрасныхъ научныхъ работниковъ. Трудамъ ихъ, и особенно самого проф. Гергезеля, аэрологія обязана многими новѣйшими усовершенствованіями и изысканіями. Весной 1889 г., когда были закончены 75 научныхъ полетовъ на шарахъ въ Пруссіи и въ Америкѣ и Франціи производились уже регулярные подъемы змѣевъ для аэрологическихъ наблюденій, въ Берлинскомъ Метеорологическомъ Институтѣ открылось „Воздухоплавательное Отдѣленіе“, предсѣдателемъ котораго былъ назначенъ вдохновитель и организаторъ всѣхъ первыхъ аэрологическихъ наблюденій въ Германіи, изобрѣтатель всѣмъ извѣстнаго психрометра Ассмана, профессоръ Рудольфъ Ассманъ, личный другъ императора Вильгельма. Въ томъ же 1899 г. были отпущены сразу 60000 марокъ для постройки Воздухоплавательной Обсерваторіи въ Тегелѣ, около Берлина, а съ октября того же 1899 года уже приступлено къ совершенію подъемовъ змѣевъ, изобрѣтенію своихъ аппаратовъ и змѣевъ. Чтобы при этомъ не повторять только методовъ французовъ, въ этой обсерваторіи старались дѣлать улучшенія и нововведенія, которыя однако сначала выразились лишь въ примѣненіи змѣйковаго аэростата системы *Парсваля* и *Зигсфельда* небольшихъ размѣровъ. Эти змѣйковыя баллоны, не смотря на ихъ малую пригодность для такихъ подъемовъ, примѣнялись вплоть до 1905 г., когда они по настоянію талантливаго ассистента Ас-

смана, д-ра *Курта Вегенера* были замѣнены меньшими круглыми шарами. При этихъ первыхъ опытахъ въ Обсерваторіи въ Тегель пробовали также запустить змѣйковые баллоны вмѣстѣ со змѣями, прикрѣпляя ихъ на одну и ту же проволоку; пробовали совершать подъемы продолжительностью въ цѣлую ночь или 15



Фиг. 9. „Ballonhalle“ Линденбергской Воздухоплавательной Обсерваторіи.

часовъ; но это не привело ни къ чему новому и отъ всего этого пришлось вскорѣ отказаться.

Далѣе, подобно метеографу проф. Марвина, проф. Ассманъ то же сконструировалъ метеографъ для баллонъ-зондовъ, но безъ часового механизма; роль часовъ въ немъ исполнялъ термографъ или барографъ. Для змѣевъ и привязныхъ шаровъ были сдѣланы то же особые метеографы по системѣ Ассмана. Отъ всѣхъ этихъ новшествъ къ сожалѣнію пришлось отказаться, такъ какъ аппараты Ассмана явились очень сложными, трудными для починки и неточными.

Въ то же самое время было открыто и „Змѣйковое Отдѣленіе“ въ Гамбургской Морской Обсерваторіи подъ управленіемъ проф. *Кёппена*. Работы проф. Кёппена по аэрологии и особенно въ области теоріи и техники метода змѣевъ имѣютъ огромное значеніе: проф. Кёппенъ это—первый знатокъ воздушныхъ змѣевъ въ Европѣ.

Близость большого города вообще вредитъ опытамъ съ большими летающими тѣлами, какъ змѣи и шары, и мѣшаетъ достиженію при помощи змѣевъ большихъ высотъ, а прикосновеніе проволоки къ электрическимъ проводамъ бываетъ опасно для лицъ, близко находящихся; поэтому въ 1905 г. рѣшили перенести Воздухопла-

тельную Обсерваторію изъ Тегеля въ Линденбергъ и значительно ее расширить. Было для этого выдано одновременно 460000 марокъ, и перенесеніе обсерваторіи изъ Тегеля началось уже въ апрѣлѣ 1905 г., а уже 16 октября 1905 г. состоялось торжественное открытіе. Теперь Линденбергская Воздухоплавательная Обсерваторія (рис. 9 и 10) по организаціи и прекрасной постановкѣ дѣла представляетъ собой первое въ мирѣ научное учрежденіе, куда пріѣзжаютъ учиться методамъ аэрологии, работы которой составляютъ эпоху въ области изслѣдованія высшихъ слоевъ атмосферы, и которая образуетъ цѣлую научную школу, основанную проф. *Ассманомъ* и проф. *Берлономъ* въ сотрудничествѣ съ д-ромъ *Коймомъ*, *Куртомъ* и *Альфредомъ Вегенеромъ* и другими. Эта обсерваторія—гордость Германіи.

Далѣе, въ началѣ 1908 г. открыта плодучая змѣйковая станція на Боденскомъ озерѣ подъ управленіемъ д-ра *Клейнишмидта*; здѣсь устроенъ для этого специальный пароходъ, на которомъ совершаются подъемы змѣевъ и привязныхъ шаровъ. Сообразно съ силой вѣтра регулируется скорость парохода и поэтому можно достигнуть большихъ высотъ.

Такимъ образомъ, теперь въ Германіи четыре аэрологическія обсерваторіи: въ Лин-



Фиг. 10. „Windenhause“ Линденбергской Обсерваторіи, изъ котораго производятся подъемы змѣевъ и привязныхъ шаровъ.

денбергъ, Страсбургъ, Гамбургъ и Фридрихсгафенъ. Эти четыре обсерваторіи все время слѣдятъ за состояніемъ высшихъ слоевъ атмосферы и совершенствуютъ самыя методы наблюденій. Посѣтить хотя одну изъ этихъ обсерваторій, чтобы ознакомиться съ ихъ дѣятельностью непосредственно, представляетъ большой интересъ.

Огромное научное значеніе имѣютъ также и аэрологическія экспедиціи, напримѣръ: д-ра *Элиаса* на Шпицбергенъ; д-ра *Койма* въ Балтійскомъ морѣ; д-ра *А. Вегенера* въ двухлѣтной датской полярной экспедиціи; д-ра *Браака* въ Батавію (Индія) и особенно экспедиція проф. *Берзона* въ Восточную Африку (фиг. 11).

Аэрологическія наблюденія проф. Гергезеля въ Сѣверномъ Ледовитомъ Океанѣ, Князя Монаксаго въ Средиземномъ морѣ и Атлантическомъ океанѣ, изслѣдованіе пассатъ и антипассатъ проф. Гергезелемъ, работы проф. Вихерта и д-ра Гардина въ Геттингенѣ надъ изученіемъ атмосфернаго электричества при помощи особыхъ аппаратовъ, пущенныхъ на баллонъ зондахъ,— все это тоже имѣетъ огромную научную цѣнность.

Всего того, что сдѣлано теперь по аэрологии, всѣхъ тѣхъ громадныхъ результатовъ, которыхъ достигли аэрологическими наблюденіями въ послѣднее десятилѣтіе, мнѣ нельзя перечислить въ этомъ короткомъ очеркѣ. Наука аэрологія, зародившаяся на нашихъ глазахъ, теперь стала міровой наукой, распространившей свои

наблюденія повсюду, на всемъ земномъ шарѣ. Такимъ грандіознымъ ростомъ аэрологія всецѣло обязана: быстрому развитію за послѣднее время воздухоплаванія, прак-



Фиг. 11. Подъемы змѣевъ въ Вост. Африкѣ во время экспедиціи проф. Берзона въ 1908 г.

тической ея пригодности для предсказанія погоды, летанія по воздуху и, наконецъ, простотѣ самихъ методовъ, какими она пользуется.

## Азотная кислота и селитра изъ воздуха.

### II.

#### Техника и промышленность добыванія азотной кислоты изъ атмосфернаго азота.

Проф. А. В. Саложникова.

Познавившись съ важнѣйшими теоретическими основаніями вопроса о сожженіи атмосфернаго азота и утилизаціи образующихся окисловъ его, а также съ лабораторными опытами по ихъ повѣркѣ, обратимся къ обзору тѣхъ попытокъ, какія имѣются въ настоящее время въ отношеніи полученія воздушной азотной кислоты и селитры въ техническихъ промышленныхъ размѣрахъ.

Въ послѣдней четверти XIX-го столѣтія былъ взятъ цѣлый рядъ разнообразныхъ патентовъ по окисленію атмосфернаго азота съ цѣлью полученія азотной кислоты или ея солей; и если судить по этимъ изобрѣтеніямъ, то въ концѣ XIX-го столѣтія дѣло полученія азотной кислоты изъ атмосфернаго воздуха въ техническомъ отношеніи было уже близко къ практическому осу-

ществленію. Но съ крупными промышленными предпріятіями въ этой области мы встрѣчаемся только въ началѣ XX-го столѣтія.

Первыми пионерами въ этомъ дѣлѣ были американскіе инженеры Бродлей и Ловеджой, которымъ удалось уже 1901 г. основать промышленное общество „Atmospheric products Companie“ на Ниагарскомъ водопадѣ. Аппараты, примѣнявшіеся этой компаніей для окисленія азота, подвергались неоднократнымъ измѣненіямъ и улучшеніямъ; но основной принципъ ихъ оставался безъ перемѣны и заключался въ примѣненіи большого числа мелкихъ дуговыхъ разрядовъ.

Для этой цѣли (рис. 1) одинъ электродъ аппарата, снабженный большимъ числомъ платиновыхъ острій, оставался неподвижнымъ; другой же электродъ, снабженный такими же платино-

выми остриями, вращался со скоростью 500 оборотовъ въ минуту, при чемъ между платиновыми остриями при ихъ встрѣчѣ и удаленіи и образовались электрическія дуги, число которыхъ доходитъ до 414.000 въ минуту. Для получения болѣе продолжительныхъ разрядовъ примѣнялся постоянный токъ напряженія отъ 10000 до 15000 вольтъ и силою всего отъ 1 до 0,001 ампера; число же одновременно горящихъ электрическихъ дугъ было около 250—300.

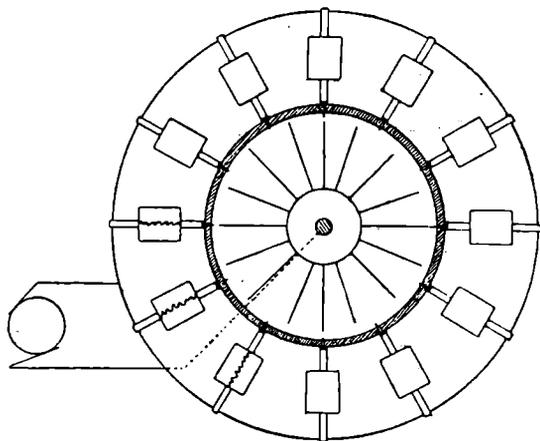


Рис. 1.

Несмотря на всѣ техническія усовершенствованія, вводимыя въ работу Бродлемъ и Ловеджоемъ, добиться при этомъ способѣ работы достаточнаго въ промышленномъ отношеніи выхода азотной кислоты не удалось и основанное ими Общество, которое располагало капиталомъ въ одинъ миллионъ долларовъ, уже въ 1904 году прекратило свое существованіе. Но за инициаторами этого предпріятія остается крупная научно-техническая заслуга въ дѣлѣ полученія изъ атмосферы азотной кислоты. Не говоря уже о томъ моральномъ вліяніи, какое естественно было связано съ такимъ крупнымъ починомъ въ этомъ новомъ дѣлѣ и которое не замедлило сказаться въ значительномъ повышеніи числа изобрѣтеній и попытокъ провести ихъ въ жизнь, нужно признать, что Бродлею и Ловеджю принадлежитъ идея увеличенія поверхности соприкосновенія электрической дуги и окисляемаго азота и попытка сократить по возможности время пребыванія воздуха въ области электрическаго разряда. Не менѣе поучительны были для другихъ изобрѣтателей и слабыя стороны техники этого предпріятія:—большая сложность аппарата, значительный расходъ энергіи на вращеніе электрода, сильное разбѣданіе частей аппарата, соприкасающихся съ окисленнымъ уже воздухомъ и др.

Изъ дальнѣйшихъ попытокъ промышлен-

наго полученія воздушной азотной кислоты, практическіе результаты которыхъ однако до сихъ поръ еще не выяснены, можно указать слѣдующія.

Германское общество „Westdeutschen Thomas-Phosphat-Werke“ и Паулингъ за время съ 1901 по 1904 г. заявили рядъ интересныхъ патентовъ.

Ковальскій и Мосцицкій основали въ 1902 году въ Швейцаріи (Фрейбургъ) общество подъ названіемъ „Initiativ-Komitee für die Herstellung von Stickstoffhaltigen Produkten“. Въ 1906-мъ году Мосцицкій взялъ патентъ на интересную по ея конструкціи печь для окисленія азота, которая по новѣйшимъ даннымъ даетъ довольно значительный выходъ азотной кислоты около 65 граммъ  $\text{HNO}_3$  на 1 киловаттъ-часъ, что является видимо сейчасъ высшимъ, достигаемымъ на практикѣ предѣломъ.

Наконецъ въ 1903 г. было положено начало норвежской селитряной промышленности, которая въ самый короткій промежутокъ времени успѣла развиться въ крупное торговое дѣло, привлечшее къ себѣ вниманіе и капиталы не только самой Норвегіи, а также и другихъ государствъ Европы. Счастливыя географическія условія въ смыслѣ большого количества атмосферныхъ осадковъ и обилія естественныхъ источниковъ водяной силы въ южной Норвегіи дѣлаютъ эту страну исключительно приспособленной къ производству воздушной се-

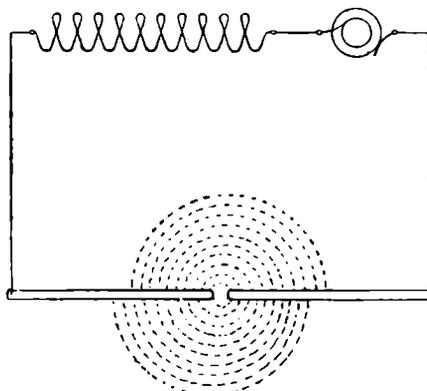


Рис. 2.

литры, нуждающейся прежде всего въ дешевыхъ источникахъ электрической энергіи; судя же по ходу дѣла за первыя 8 лѣтъ можно съ увѣренностью признать, что этой странѣ суждено еще долго стоять во главѣ этой новой отрасли техники и промышленности, имѣющей такое огромное міровое значеніе.

*Норвежская промышленность добывания азотной кислоты.* Въ 1903 году профессоръ физики въ университетѣ въ Христианіи Х. Биркландъ нашель новый способъ придавать электрической дугѣ особую форму, чрезвычайно благоприятную для сожженія атмосфернаго азота. Пользуясь давно уже извѣстными въ физикѣ наблюденіями надъ отклоненіемъ вольтовой дуги отъ ея начальнаго положенія подѣ влияніемъ магнитнаго поля, Биркландъ примѣнилъ это на практикѣ въ такой формѣ (рис. 2). Представимъ себѣ два электрода включенные въ цѣпь динамомашинны перемѣннаго тока; перпендикулярно къ плоскости рисунка расположенъ электромагнитъ, такъ что концы электродовъ находятся между его полюсами. Вліяніе магнитнаго поля будетъ состоятъ въ томъ, что образующаяся между электродами дуга будетъ растягиваться кругообразно, какъ показано на рисункѣ, до тѣхъ поръ пока не порвется и не замѣнится новой; за этой дугой послѣдуетъ новая и т. д. при чемъ въ зависимости отъ условій опыта явленіе это можетъ повториться въ 1 секунду отъ нѣсколькихъ сотъ до 1000 разъ. Въ случаѣ перемѣннаго тока это раздуваніе электрической дуги дѣйствіемъ магнитнаго поля должно происходить то въ одну, то въ другую сторону, благодаря чему дуга принимаетъ форму сплошнаго диска очень тонкаго и діаметръ котораго при достаточной силѣ тока можетъ достигать 1—2 метровъ. На рис. 3 представленъ фотографическій снимокъ такой дискообразной дуги.

Примѣненіе этого рода электрической дуги позволяетъ въ совершенствѣ осуществить тѣ важнѣйшія условія, которыя были уже указаны въ теоріи окисленія азота—возможно болѣе высокую температуру и быстрое охлажденіе полученныхъ продуктовъ окисленія, вслѣдствіе чего выходъ азотной кислоты съ печами, построенными на этомъ принципѣ долженъ повидимому быть значительно выше, чѣмъ съ обыкновенной дугой.

Въ томъ же 1903 г. Биркландъ совмѣстно съ дипломированнымъ инженеромъ С. Эйде начали опыты по практической разработкѣ открытаго первымъ изъ нихъ явленія въ небольшой опытной лабораторіи въ Христианіи, имѣя въ своемъ распоряженіи аппараты только на 3 лошадиныхъ силы. Въ виду успѣшныхъ результатовъ, полученныхъ на этихъ опытахъ Биркланда и Эйде, норвежское электро-химическое общество устроило вскорѣ новую лабораторію для той же цѣли около Христианіи уже на 10—20 лошадиныхъ силъ. При дальнѣйшемъ

расширеніи этихъ опытовъ пришлось построить небольшою опытный заводъ на 150 лошадиныхъ силъ въ Анкерлокенѣ около Христианіи и почти одновременно второй заводъ въ Васмоэнѣ на 1000 лошадиныхъ силъ. Наконецъ въ 1905 г. про-

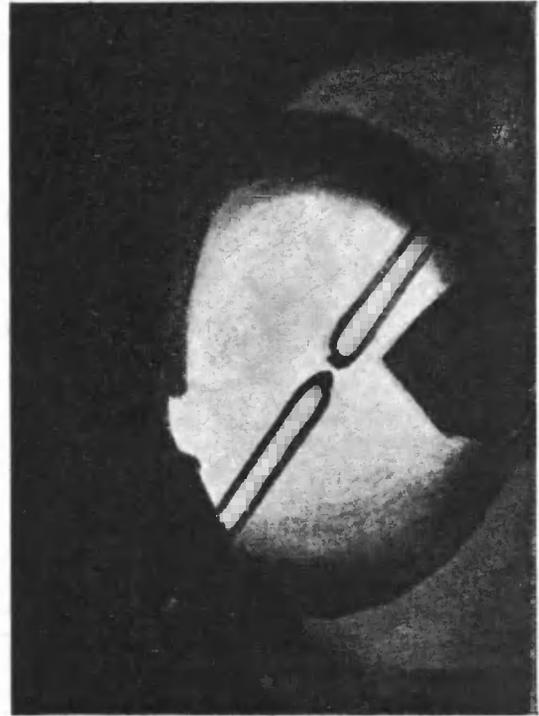


Рис. 3.

мышленное общество, которое занято эксплуатацией изобрѣтеній, сдѣланныхъ Биркландомъ и Эйде, открыло въ Ноттоденѣ большую фабрику для фабрикаціи воздушной селитры, которая имѣла въ своемъ распоряженіи 2500 лошадиныхъ силъ.

Такимъ образомъ было достаточно какихъ-нибудь двухъ лѣтъ для того, чтобы трудами Биркланда и Эйде въ Норвегіи была создана новая крупная отрасль химической промышленности, о постепенномъ ростѣ которой можно судить по слѣдующей таблицѣ, гдѣ указывается вмѣстѣ съ тѣмъ запасъ энергіи, какимъ располагаетъ на всѣхъ своихъ заводахъ это общество:

	Время открытія.	Названіе завода.	Число лош. силъ.
	1903 г.	Лабораторія въ Христианіи	3
Юль	1903 г.	Фрогнеркиленъ	25
Окт.	1903 г.	Анкерлокенъ	150
Сент.	1904 г.	Васмоэнъ	1.000
Май	1905 г.	Ноттоденъ	2.500
	1907 г.	Свельгфосъ	40.000
	1910 г.	Рукаифосъ	110.000

*Фабрика селитры въ Ноттоденъ.* Для того, чтобы дать болѣе ясное представленіе о характерѣ и устройствѣ электро-химическаго завода для фабрикаціи азотной кислоты и селитры изъ атмосфернаго азота, приведемъ краткое описаніе одного изъ такихъ заводовъ въ Ноттоденъ. Городъ Ноттоденъ расположенъ на сѣверномъ берегу озера Hitterdalwand, въ разстояніи 100 километровъ отъ Христианіи; это озеро связано судоходнымъ истокомъ со Скиенъ-Фюрдомъ и, слѣдовательно, въ теченіе 9—10 мѣсяцевъ въ году Ноттоденъ имѣетъ водное сообщеніе съ моремъ. Въ настоящее время въ Ноттоденъ имѣется два завода для полученія воздушной селитры; одинъ старый на 2500 лошадиныхъ силъ пользуется энергіей водопада Тинъ-Эльфъ, расположеннаго у самаго завода, и другой новый, значительно болѣе грандіозныхъ размѣровъ, получаетъ энергію въ количествѣ около 40000 лошадиныхъ силъ отъ водопада Свелъгфосъ, находящагося въ разстояніи 3—4 километровъ отъ Ноттодена.

Старый селитряный заводъ состоитъ изъ четырехъ отдѣльныхъ зданій:

1. Отдѣленіе электрическихъ печей, около котораго находятся башни для окисленія окиси азота.

2. Отдѣленіе поглотительныхъ башенъ, гдѣ получается азотная кислота.

3. Отдѣленіе для передѣлки азотной кислоты въ кальціевую селитру.

4. Отдѣленіе укупорки и склада готоваго продукта. Портъ.

Печей на заводѣ имѣется 4, каждая на 500—700 киловаттъ; изъ нихъ одновременно работаютъ три, а четвертая стоитъ въ резервѣ, на случай порчи и остановки одной изъ работающихъ печей. Печи, построенныя по идеѣ Биркланда и Эйде, состоятъ (рис. 4) изъ желѣзной

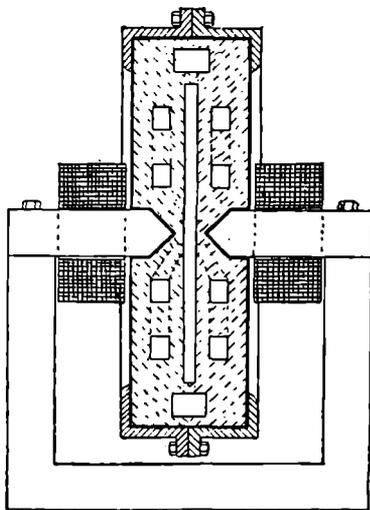


Рис. 4.

коробки съ внутренней шамотовой набивкой, въ которой имѣются каналы, по которымъ предварительно проходитъ воздухъ, поступающій въ печь. Магнитное поле создается электромагнитомъ, который состоитъ изъ прямоугольной чугунной рамы; намагничивающія катушки надѣты прямо на полюсные наконечники.

природа, октябрь 1912 г.

Воздухъ подается въ каждую печь вентиляторомъ въ количествѣ 25 кубическихъ метровъ въ минуту, при чемъ, проходя по каналамъ шамотовой набивки, онъ предварительно подогревается и затѣмъ поступаетъ въ плоскую камеру печи и при томъ, въ томъ именно мѣстѣ, гдѣ непрерывно возникаетъ вольтова дуга.

Воздухъ съ примѣсью образовавшихся окисловъ азота собирается изъ всѣхъ трехъ печей въ одинъ общій трубопроводъ, при чемъ температура его въ этотъ моментъ достигаетъ 500°—700°, что далеко превосходитъ предѣлъ, который воздухъ не долженъ переходить для того, чтобы можно было подвергать его дальнѣйшей обработкѣ. Вслѣдствіе этого, газы, вышедшіе изъ печей, поступаютъ прежде всего въ паротрубный котель, гдѣ они охлаждаются до 200°; получаеый при этомъ паръ утилизируется для сгущенія растворовъ селитры, и можетъ имѣть и другія примѣненія. Послѣ этого газы проходятъ еще особый холодильникъ, гдѣ температура ихъ понижается до 50°—60°.

Достаточно охладившіеся газы поступаютъ затѣмъ въ окислительные резервуары, коихъ имѣется два, въ видѣ цилиндрическихъ башенъ, склепанныхъ изъ листоваго желѣза и одѣтыхъ внутри кислотоупорнымъ матеріаломъ; емкость каждаго резервуара около 15 кубич. метровъ. Въ этихъ резервуарахъ, какъ уже было выяснено ранѣе, происходитъ окончательное превращеніе окиси азота NO въ двуокись NO<sub>2</sub> и N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>.

Въ слѣдующемъ отдѣленіи установлено два ряда поглотительныхъ башенъ; въ каждомъ рядѣ имѣется по двѣ башни изъ гранита и двѣ башни изъ песчаника, призматической четырехъугольной формы, размѣрами — 10 метровъ высоты и 4 квадр. метровъ въ основаніи. Такимъ образомъ, внутренняя емкость ихъ достигаетъ 40 кубич. метровъ, при чемъ на  $\frac{2}{3}$  ихъ высоты башни наполнены кусками кварца, размѣромъ, примѣрно, въ кулакъ. Во всѣхъ четырехъ башняхъ каждаго ряда циркулируетъ вода или, съ теченіемъ времени, слабая азотная кислота, при чемъ большая часть окисловъ азота, согласно извѣстнымъ уже реакціямъ, въ этихъ башняхъ превращается въ азотную кислоту съ незначительной примѣсью азотистой кислоты.

Изъ этихъ башенъ въ конечномъ продуктѣ получается азотная кислота, крѣпостью въ 50%, которая идетъ впослѣдствіи на фабрикацію кальціевой селитры.

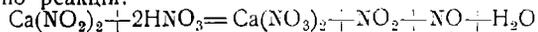
Такъ какъ четырехъ башенъ съ кислымъ способомъ поглощенія недостаточно для полнаго улавливанія проходящихъ съ воздухомъ окисловъ азота, послѣ нихъ помѣщается еще одна поглотительная башня тѣхъ же размѣровъ, но наполненная кирпичами, по которымъ циркулируетъ известковое молоко; подъ дѣйствіемъ гидрата окиси кальція двуокись азота превращается въ смѣсь той или другой пропорціи азотной и азотистой солей этого металла. Наконецъ, для болѣе полнаго еще завершения работы поглощенія окисловъ азота, изъ послѣдней щелочной башни газы поступаютъ въ послѣднюю башню нѣсколько меньшихъ размѣровъ, наполненную газеной известью.

По даннымъ Биркланда и Эйде, въ этой принятой ими системѣ поглощенія, до 95% всѣхъ образовавшихся окисловъ азота удается превратить въ 50%-ную азотную кислоту и нѣкоторыя количества азотной и азотистой солей кальція.

Дальнѣйшая переработка 50%-ной азотной ки-

слоты въ Ноттоденѣ производится въ слѣдующемъ отдѣленіи завода въ такомъ видѣ:

Во-первыхъ, смѣсь азотной и азотистой солей кальція, полученная изъ щелочной башни, подвергается обработкѣ 50-%-ной азотной кислотой, при чемъ азотистая соль переходитъ въ азотную по реакціи:



Образующаяся при этой операціи смѣсь двуокиси и окиси азота поступаетъ вновь въ систему поглотительныхъ башенъ.

Кислый растворъ образовавшейся въ предыдущей операціи азотнокислой соли кальція, а равно 50%-ная азотная кислота помѣщаются въ рядъ гранитныхъ ваннъ, наполненныхъ кусками известняка, при чемъ углекислый кальцій, находясь въ избыткѣ, превращаетъ всю свободную азотную кислоту въ азотнокислый кальцій. Нейтральный растворъ кальціевой селитры тутъ же выпаривается въ чугунныхъ резервуарахъ нагрѣваніемъ до 145°, при чемъ въ конечномъ результатѣ получается основная соль состава  $2\text{CaO} \cdot \text{N}_2\text{O}_5 \cdot 3,5\text{H}_2\text{O}$ . Содержание этой соли въ готовомъ продуктѣ достигаетъ 75—80%, что соотвѣтствуетъ 13,2—13,5% азота.

Горячій въ расплавленномъ еще состояніи этотъ продуктъ наливается въ желѣзные бочки, емкостью около 200 литровъ, гдѣ онъ затвердѣваетъ и въ такомъ видѣ подвергается перевозкѣ.

Новый заводъ для фабрикаціи селитры, въ Ноттоденѣ, располагая значительно большимъ запасомъ энергіи, долженъ быть оборудованъ на 32 электрическихъ печи Биркланда и Эйде, мощностью на 1000—1100 киловатъ каждая. Сообразно съ этимъ должны возрасти размѣры и всѣхъ остальныхъ приборовъ по улавливанію и дальнѣйшей обработкѣ окисловъ азота, хотя способъ работы, повидимому, остается прежній, т.-е. конечнымъ продуктомъ является не сама азотная кислота, а кальціевая селитра указанного выше состава.

Къ этимъ свѣдѣніямъ объ Ноттоденскомъ селитряномъ заводѣ добавимъ слѣдующія данныя.

Средній выходъ азотной кислоты  $\text{HNO}_3$  на 1 киловаттъ-часъ въ печахъ Биркланда и Эйде достигаетъ 57—58 граммовъ и въ рѣдкихъ случаяхъ доходитъ до 74 граммовъ.

Количество кальціевой селитры, фабрикуемой ежегодно въ Норвегіи, измѣнялось за три первыхъ года существованія этой промышленности такъ:

Годъ.	Вывозъ селитры въ годъ.		Цѣна 100 к. гр.
	Вѣсъ въ кил. гр.	Стоимость въ крон.	
1905	115.140	18.000	15,60
1906	588.680	88.300	15,00
1907	1.343.830	215.000	16,00

Уже въ 1908 году общее количество энергіи, какимъ располагало Норвежское Общество на своихъ селитряныхъ заводахъ,

достигало 22.000 киловаттъ; чистый доходъ его за одинъ годъ доходилъ до полмилліона кронъ.

Такой быстрый ростъ селитряной промышленности въ Норвегіи, въ значительной мѣрѣ обязанный ея дешевымъ источникомъ электрической энергіи, привлекъ къ себѣ внимание другихъ государствъ Европы, что выразилось приливомъ въ это дѣло иностранныхъ (германскихъ и французскихъ) капиталовъ съ одной стороны и объединеніемъ научно-технической дѣятельности на этомъ поприщѣ норвежскихъ изобрѣтателей и одной группой германской фирмы „Badische Anilin und Sodafabrik“ съ другой стороны. Это расширение дѣла привело въ настоящее время къ учрежденію въ Норвегіи двухъ самостоятельныхъ промышленныхъ обществъ:

1. Общество эксплуатаціи водяныхъ силъ Норвегіи, съ акціонернымъ капиталомъ въ 16.000.000 кронъ.

2. Норвежскій селитряный союзъ съ основнымъ капиталомъ въ 18.000.000 кронъ, который имѣетъ цѣлью постройку селитряныхъ электрическихъ заводовъ, пользуясь для этого энергіей, доставляемой первымъ обществомъ. При этомъ, помимо утилизаціи прежняго способа полученія азотной кислоты съ печами Биркланда и Эйде, это Общество устроило въ Христіансандѣ особый заводъ для разработкы и испытанія новаго типа печей для сожженія азота, которыя были выработаны на Баденской анилиновой и содовой фабрикахъ.

Простота конструкціи этихъ печей и значительный выходъ окисловъ азота дѣлаютъ эти печи очень выгодными для практическаго примѣненія и едва ли можно сомнѣваться, что въ Норвежскомъ Обществѣ фабрикаціи воздушной селитры онѣ найдутъ себѣ широкое примѣненіе.

При современномъ уже состояніи селитряной промышленности въ Норвегіи является вполне естественный вопросъ не можетъ ли она со временемъ сдѣлаться такимъ же мировымъ поставщикомъ селитры и азотной кислоты, какимъ сейчасъ является Чили? Прямой отвѣтъ на это можно получить путемъ опредѣленія общаго запаса энергіи, какимъ располагаетъ названная страна для данной цѣли. Всѣ водяныя силы Норвегіи оцѣниваются въ 7,6 милліоновъ лошадиныхъ силъ; но изъ нихъ на дѣло фабрикаціи воздушной селитры можно примѣнить повидимому не болѣе 500.000 лошадиныхъ силъ, которыя могутъ дать самое большее 250.000—300.000 тоннъ азотной кислоты

въ годъ. Общій же расходъ чилийской селитры уже сейчасъ достигаетъ около 2 миллионъ тоннъ, а черезъ 10 лѣтъ дойдетъ до 2,5 миллионъ тоннъ. Дѣлается понятнымъ, что не смотря на назрѣвающую постепенно конкуренцію, чилийскія залежи селитры долго еще будутъ имѣть вполне обезпеченный сбытъ, а вмѣстѣ съ тѣмъ всѣмъ европейскимъ государствамъ нужно принимать энергичныя мѣры къ обезпеченію себя своими собственными національными источниками азотной кислоты и селитры, удѣляя для этой цѣли часть водяныхъ силъ, имѣющихся въ каждой странѣ. Для характеристики богатства различныхъ странъ Европы въ этомъ отношеніи можно привести слѣдующія данныя по общему количеству водяной силы въ каждой изъ нихъ: Швеція—7,5 милл. лош. силъ, Австро-Венгрія—6,4 милл. лош. силъ, Франція—5,8 милл. лош. силъ, Италія—5,5 милл. лош. силъ, Швейцарія—1,5 милл. лош. силъ, Германія—1,4 милл. лош. силъ, Англія—0,9 милл. лош. силъ.

#### Селитряный вопросъ въ Россіи.

Не смотря на то, что сельское хозяйство и химическая промышленность въ Россіи далеко не отличаются такой интенсивностью, какъ въ Западной Европѣ, потребность въ чилийской селитрѣ въ нашемъ отечествѣ не такъ мала, какъ можно было бы ожидать, о чемъ можно судить по слѣдующимъ даннымъ, любезно сообщеннымъ мнѣ профессоромъ А. А. Яковкинымъ:

Годъ.	Привозъ чил. селитры въ пудахъ.	Стоимость въ рубляхъ.
1898	836.442	639.838
1899	938.402	869.565
1900	894.146	1.095.012
1901	998.755	1.274.120
1902	995.866	1.408.265
1903	884.007	1.206.289
1904	1.038.976	1.438.050
1905	1.108.169	1.773.067
1906	960.876	1.541.437
1907	866.801	1.473.565
1908	838.228	1.372.149

По даннымъ Тентелевскаго Химическаго завода цѣна за пудъ чилийской селитры и получаемой изъ нея азотной кислоты въ предѣлахъ того же періода времени въ С.-Петербургѣ измѣнялась такъ:

Годъ.	Цѣна за пудъ чил. селитры въ С.-Петербургѣ съ расходами по доставкѣ и пошлѣнѣ.	Средняя цѣна 1 п. азотной кислоты въ 48°Б. въ С.-Петербургѣ.
1900	1 руб. 46 к.	4 руб. 09 к.
1901	1 " 49 "	4 " 05 "
1902	1 " 53 "	4 " 03 "
1903	1 " 54 "	3 " 97 "
1904	1 " 71 "	3 " 97 "
1905	1 " 80 "	4 " 03 "
1906	1 " 86 "	4 " 23 "

Какъ видно изъ этихъ статистическихъ данныхъ, ввозъ чилийской селитры въ Россію, хотя и не особенно правильно, растетъ, достигая уже въ настоящее время въ среднемъ около 1 миллионъ пудовъ въ годъ; возрастаетъ также, особенно начиная съ 1904 года, и цѣна ея, приближаясь уже сейчасъ къ 2 рублямъ за пудъ.

Мы не имѣемъ къ сожалѣнію достовѣрныхъ свѣдѣній о томъ, какимъ образомъ распредѣляется это количество ежегодно ввозимой въ Россію чилийской селитры между различными отраслями ея промышленности, но можемъ указать по крайней мѣрѣ одного изъ крупныхъ потребителей чилийской селитры въ видѣ казенныхъ заводовъ для фабрикаціи пороха и взрывчатыхъ веществъ, на которыхъ расходъ этого продукта достигаетъ 150,000 пудовъ въ годъ.

Въ частной химической промышленности можно отмѣтить слѣдующіе, наиболѣе важные случаи примѣненія чилийской селитры и получаемой изъ нея азотной кислоты:

а. Фабрикація красокъ.

б. Фабрикація медикаментовъ.

с. Химическія производства: сѣрной кислоты, азотнокислыхъ солей, амміака и др.

д. Фабрикація взрывчатыхъ веществъ.

Двѣ первыя статьи потребленія азотной кислоты въ Россіи развиты слабо. Что касается производства сѣрной кислоты, а также взрывчатыхъ веществъ въ видѣ пироксилина, нитроглицерина и динамита, ароматическихъ нитропроизводныхъ, гремучей ртути и т. п., то расходъ чилийской селитры на эти потребности долженъ быть очень значительный и едва ли мы много ошибемся, допустивши, что половина ввозимой въ Россію чилийской селитры идетъ на всевозможныя химическія производства (считая въ томъ числѣ и казенные заводы фабрикаціи пороха и взрывчатыхъ веществъ), а половина ея находитъ себѣ примѣненіе въ цѣляхъ сельскаго хозяйства.

Въ историческомъ очеркѣ вопроса объ азотной кислотѣ и селитрѣ нами было уже выяснено его мировое, общечеловѣческое значеніе. Но очевидно тотъ же вопросъ имѣетъ не меньшее значеніе съ національной точки зрѣнія жизни каждаго государства въ отдѣльности и въ связи съ установившимися международными отношеніями. И если чилійскія мѣсторожденія натровой селитры являются для всѣхъ странъ въ равной мѣрѣ источникомъ этого необходимаго предмета народнаго хозяйства, то въ случаѣ какихъ-либо международныхъ осложненій естественно могутъ возникнуть значительныя затрудненія въ смыслѣ доставки его въ необходимыхъ количествахъ. Въ частности для Россіи, получающей всю массу чилійской селитры черезъ западную границу и порты Балтійскаго моря, въ случаѣ военныхъ дѣйствій въ этомъ направленіи, можно всегда ожидать полного прекращенія подвоза чилійской селитры, что помимо крупнаго кризиса въ частной промышленности можетъ создать еще болѣе острое положеніе въ дѣятельности казенныхъ заводовъ фабрикаціи пороха и взрывчатыхъ веществъ,—этихъ основныхъ предметовъ военного дѣла.

Не имѣя никакихъ природныхъ источниковъ селитры въ своихъ предѣлахъ, мы можемъ предупредить неизбежную въ такомъ случаѣ промышленную и военно-политическую катастрофу двумя путями: имѣя всегда громадныя запасы чилійской селитры, достаточныя для удовлетворенія всѣхъ потребностей страны въ этомъ продуктѣ на болѣе или менѣе продолжительное время или же, пользуясь тѣми крупными научно-техническими успѣхами, какіе въ настоящее время достигнуты въ дѣлѣ полученія азотной кислоты и селитры изъ атмосфернаго азота, встать на общій путь всѣхъ другихъ государствъ—утвержденія въ предѣлахъ Россіи, совершенно самостоятельно, этой важной отрасли химической промышленности. Сознвая всю политико-экономическую важность селитрянаго вопроса, едва ли можно колебаться въ выборѣ пути для его разрѣшенія; имѣя такое острое значеніе въ настоящее время, онъ грозитъ сдѣлаться еще острѣе въ будущемъ и несомнѣнно каждый день, потерянный той или другой страной въ этомъ дѣлѣ, ставитъ ее въ тяжелую зависимость отъ всѣхъ тѣхъ, кто во-время понялъ и оцѣнилъ его истинное государственное значеніе.

Частная предпримчивость въ этой об-

ласти въ Россіи ограничивается пока предложеніями представителей нѣкоторыхъ заграничныхъ фирмъ (Мосцицкій, Баденская содовая и анилиновая фабрика) построить заводы для фабрикаціи воздушной азотной кислоты, для удовлетворенія потребностей этого матеріала на казенныхъ пороховыхъ заводахъ.

Имѣя въ виду тѣ же цѣли, въ концѣ 1905-го года, по приказанію Его Императорскаго Высочества генерала-инспектора по инженерной части, была учреждена особая междуведомственная Комиссія по добыванію азотной кислоты окисленіемъ азота воздуха.

За пять лѣтъ своего существованія Комиссія имѣла возможность детально ознакомиться съ состояніемъ селитрянаго вопроса въ Норвегии и у другихъ Европейскихъ сосѣдей, произведя широкую экспериментальную повѣрку теоретическихъ основъ по окисленію атмосфернаго азота и поглощенію окисловъ азота съ цѣлью переработки ихъ въ азотную кислоту и селитру.

Большая часть работъ по окисленію азота произведена по порученію Комиссіи двумя членами ея В. Ф. Миткевичемъ и А. И. Горбовымъ, въ особой лабораторіи, устроенной для этой цѣли въ Политехническомъ Институтѣ. При этомъ кромѣ производства опытной повѣрки печи Биркланда и Эйдэ, названные члены Комиссіи выработали свой самостоятельный образецъ печи этого рода, которая несмотря на большую простоту устройства (безъ магнитнаго поля) даетъ выходы азотной кислоты, близкіе къ Норвежскимъ даннымъ.

Работы по утилизаціи окисловъ азота производились въ химической лабораторіи Михайловской Артиллерійской Академіи А. В. Сапожниковымъ и были уже описаны выше.

Въ виду успѣшности результатовъ, полученныхъ Комиссіей въ обѣихъ областяхъ работы, опыты по этому вопросу продолжаютъ, но уже въ значительно большихъ размѣрахъ, отчасти на Сестрорѣцкомъ заводѣ, а отчасти въ Михайловской Артиллерійской Академіи.

Для выясненія экономической стороны дѣла фабрикаціи воздушной азотной кислоты, въ Комиссіи дѣлались неоднократно доклады и собирались свѣдѣнія о возможной стоимости ея въ зависимости отъ стоимости гидро-электрическихъ установокъ и электрической энергіи, при чемъ установлено, что въ Россіи сейчасъ можно было бы получать воздушную азотную кислоту

въ предѣлахъ отъ 3 до 4 рублей за пудъ, считая въ томъ числѣ погашеніе капитала и проценты на него.

При обзорѣ большей части источниковъ водяной силы въ сѣверной и центральной Россіи, Комиссія пришла къ заключенію, что наиболѣе подходящими изъ нихъ для разсматриваемой цѣли могли бы быть Сунскіе водопады—Кивачъ, Поръ-Порогъ и Гирвасъ, которые на первыхъ порахъ дали бы количество энергіи достаточное для установки фабрикаціи азотной кислоты для всѣхъ трехъ казенныхъ пороховыхъ заводовъ, вслѣдствіе чего Комиссія возбудила ходатайство о томъ, чтобы было сдѣлано болѣе тщательное изслѣдованіе названныхъ водопадовъ.

Въ какой формѣ и когда получить у насъ въ Россіи практическое осуществленіе дѣло фабрикаціи азотной кислоты изъ атмосфернаго азота, сказать сейчасъ невозможно. Труды Комиссіи по полученію воздушной

азотной кислоты выяснили полную возможность начать это дѣло хотя бы немедленно, несмотря на сравнительно высокую цѣну у насъ на гидро-электрическія установки и ихъ эксплуатацію. И нужно имѣть въ виду, что опытъ нашихъ Норвежскихъ сосѣдей и опытные наблюденія самой Комиссіи убѣждаютъ насъ въ томъ, что и съ технической и съ экономической стороны возможны весьма неприятыя случайности, которыя могутъ вызвать значительную задержку въ этомъ новомъ дѣлѣ и какъ ни велико, повидимому, время благополучнаго еще существованія залежей Чилийской селитры, едва ли есть какое-нибудь разумное основаніе ожидать въ этомъ важномъ государственномъ дѣлѣ начала дѣйствительныхъ признаковъ полного истощенія природныхъ богатствъ этого продукта и связанныхъ съ нимъ осложненій коммерческаго и международнаго политическаго характера.

## Электрическое освѣщеніе.

Г. Бугге.

Если нагрѣвать платиновую проволоку въ пламени газовой горѣлки, то проволока посылаетъ сначала только тепловыя волны. Когда температура проволоки достигнетъ приблизительно 600—700°, то можно замѣтить происшедшее съ ней измѣненіе: она раскаляется до-красна. Если еще выше поднять температуру проволоки (приблизительно до 1300°), то она начинаетъ испускать все болѣе усиливающейся свѣтъ; она переходитъ въ бѣлое каленіе.

Въ только что описанномъ случаѣ, повышение температуры достигается сжиганіемъ свѣтильнаго газа, т.-е. процессомъ химическимъ, освобождающимъ энергію. Для этой же цѣли мы могли бы воспользоваться также какимъ-либо другимъ источникомъ энергіи. Если пропускать черезъ платиновую проволоку электрической токъ, то имѣетъ мѣсто процессъ, совершенно подобный описанному. Проволока нагрѣвается и испускаетъ, наконецъ, яркій бѣлый свѣтъ. Этимъ и данъ принципъ электрической лампочки накаливанія. Но для того, чтобы осуществить практическое использованіе этого простаго физическаго факта, понадобилась упорная многолѣтняя работа.

Что касается матеріала для калильных нитей, то онъ прежде всего долженъ удовлетворять слѣдующему условію: именно имѣть высокую температуру плавленія. Платина не можетъ быть употреблена для этой цѣли, такъ какъ она плавится какъ разъ въ тотъ моментъ, когда начинаетъ испускать самый сильный свѣтъ. Очень пригоднымъ, вслѣдствіе своей тугоплавкости, оказался уголь, получающійся обугливаніемъ бамбуковыхъ нитей. Конечно, необходимо, чтобы уголь не сгоралъ въ воздухѣ. Для этого угольную нить заключаютъ въ стеклянную грушу, изъ которой выкачанъ, по возможности, весь воздухъ, такъ что необходимый для горѣнія кислородъ удаленъ. Для приведенія и отведенія электрическаго тока служатъ впаянные въ стекло двѣ проволоки изъ платины, такъ какъ этотъ металлъ имѣетъ тотъ же коэффициентъ расширенія, что и стекло.

Въ настоящее время калильныя нити готовятъ самыми разнообразными способами. Въ качествѣ исходнаго матеріала пользуются нитро-или ацетиль-целлюлозой, т.-е. соединеніями целлюлозы (кльтчатки) съ азотной соотв. уксусной кислотой, употребляющимися, между прочимъ, для изго-

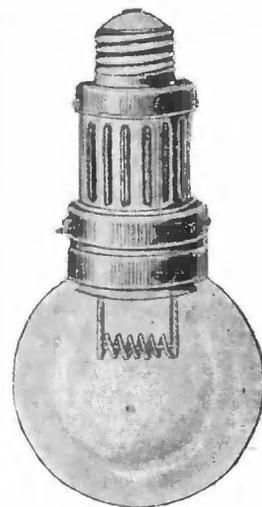
товления искусственного шелка. Эти вещества даютъ съ различными растворителями (алкоголь, эфиръ, ацетонъ и т. д.) тягучіе, вязкіе растворы, которые, будучи выжаты черезъ мелкія отверстія, образуютъ быстро затвердѣвающія, тоненькія нити. Эти нити помѣщаютъ въ порошокъ графита и нагреваютъ безъ доступа воздуха до 1600°, вслѣдствіе чего онѣ превращаются въ уголь. Такого рода обработки сообщаетъ имъ значительную крѣпость.

Конечно, такая лампочка изнашивается довольно скоро. Небольшое количество воздуха, неизбѣжно остающееся въ каждой лампочкѣ, и другія причины ведутъ къ тому, что нить черезъ нѣкоторое время разрушается и лампочка уже болѣе негодна къ употребленію. Поэтому стремились подыскать для калильных нитей такой матеріалъ, который бы обезпечивалъ лампочкѣ болѣе долгую „жизнь“. Старанія послѣдняго времени были направлены еще и къ тому, чтобы построить такую лампочку, горѣніе которой стоило бы возможно дешевле, т.-е. которая могла бы, при возможно меньшемъ потребленіи тока, давать максимумъ свѣта. Эти соображенія привели къ тому, что Эдиссоновская лампочка начала вытѣсняться лампочкой съ металлической нитью.

Металлы, наиболѣе пригодные для калильных нитей, вслѣдствіе своей высокой температуры плавленія, суть вольфрамъ, танталъ и осмій. До настоящаго времени только изъ двухъ первыхъ металловъ удается получать нити простымъ вытяженіемъ. Осмій настолько хрупокъ, что нити получаютъ изъ него другимъ путемъ. Тонко измельченный металлъ смѣшивается съ сажей и вмѣстѣ съ сахаромъ и гумми-арабикомъ приводится въ состояніе вязкой пасты, которая такъ же, какъ и при полученіи угольных нитей, выдавливается сквозь мелкія отверстія. Полученныя такимъ образомъ нити нагреваются электрическимъ токомъ, причемъ углеродъ сгораетъ, и остается, получающаяся сплавленіемъ мелкихъ частицъ металла, осмиевая нить. Этотъ способъ былъ впервые открытъ Ауэромъ, изобрѣтателемъ газокалильнаго колпачка. Нити изъ вольфрама получаютъ какъ прямымъ путемъ, такъ и только что описаннымъ способомъ; въ послѣднее время нашли способъ, позволяющій „выдавливать“ вольфрамовыя нити безъ примѣненія связующаго матеріала. Этотъ способъ, по которому изготовляются лампочки „Сириусъ“, заключается въ томъ, что посредствомъ

извѣстныхъ химическихъ реакцій металлъ приводится въ такъ называемую „коллоидальную“ форму, образующую съ водой прозрачную жидкость, въ которой нельзя замѣтить простымъ глазомъ взвѣшенныхъ мельчайшихъ частицъ металла. По добавленіи къ этому раствору нашатыря, металлъ отдѣляется въ видѣ хлопьевъ и по отжатіи воды принимаетъ видъ пасты. Осміевы и танталовы лампочки, вслѣдствіе рѣдкости этихъ металловъ, относительно дороги. Однако высокая цѣна ихъ вполне возмѣщается сбереженіемъ тока и болѣе продолжительнымъ временемъ службы. Вольфрамомъ, смѣшаннымъ съ циркономъ, пользуются въ цирконъ-вольфрамовыхъ лампочкахъ; вольфрамъ въ смѣси съ осміемъ или молибденомъ служитъ для нитей лампочекъ „Осрамъ“.

Въ высшей степени остроумно придумана лампочка накаливанія, названная по имени ея изобрѣтателя „лампочкой Нернста“ (рисункъ). Главной составной частью ея является палочка, представляющая смѣсь различныхъ окисловъ металловъ (окись магнія, торія, церія и циркона). Эта палочка отличается значительной огнеупорностью, такъ что можетъ быть нагреваема до очень высокихъ температуръ. При обыкновенной температурѣ она почти не проводитъ электрическаго тока. Если же ее нагрѣть, напр. въ пламени газовой, спиртовой и т. п. горѣлки, то проводимость ея увеличиваетъ



съ повышеніемъ температуры. Если черезъ нѣкоторое время отнять пламя, то проходящій токъ нагреваетъ палочку до блага каленія, и электропроводность ея сильно повышается. Такъ какъ однако является опасность, что повышеніе температуры можетъ повести въ концѣ-концовъ къ расплавленію палочки, то передъ ней включаютъ въ цѣпь сопротивление изъ желѣзной проволоки, регулирующее напряженіе тока. Металлы, въ противоположность окисламъ металловъ, обладаютъ способностью проводить электрической токъ тѣмъ хуже, чѣмъ выше поднимается ихъ температура. Если возникаетъ „перенапряженіе“ тока,

то желѣзная проволока начинаетъ раскаляться, и напряженіе уменьшается.

Предварительное нагрѣваніе калильной палочки въ лампочкѣ Нернста производится не спичкой, какъ раньше, а особымъ приспособленіемъ. На палочку накладывается спирально тонкая металлическая проволока; при замыканіи тока эта проволока накаляется. Послѣ нагрѣванія палочки проволока выключается изъ цѣпи особымъ электро-магнитнымъ приспособленіемъ, и токъ проходитъ по проводящей палочкѣ.

Перейдемъ теперь къ разсмотрѣнію не менѣе интереснаго вида электрическаго освѣщенія къ такъ наз. Вольтовой дугѣ. Эта дуга возникаетъ особенно легко между угольными палочками (электродами). Сначала, чтобы дать возможность пройти току, сближаютъ электроды до взаимнаго соприкосновенія, а затѣмъ мало-по-малу отдалаютъ ихъ другъ отъ друга, причемъ пространство между электродами, вслѣдствіе присутствія въ немъ оторвавшихся частицъ угля, становится электропроводнымъ, и проводимость его растетъ съ повышеніемъ температуры (какъ у окисловъ металловъ). Температура Вольтовой дуги въ высшей степени велика (приблизительно 4000°). Для достиженія правильнаго сгорания углей примѣняются различныя приспособленія, позволяющія постепенно сближать электроды по мѣрѣ ихъ сгорания. Располагая угли наклонно, достигаютъ того, что почти все лучи свѣта направляются внизъ.

При помощи различныхъ, примѣшанныхъ къ углю, веществъ можно сообщить Вольтовой дугѣ ту или иную окраску. Если хотятъ получить желтый, близкій къ солнечному, свѣтъ, то къ углю примѣшиваютъ поваренную соль (хлористый натрій); высокая температура дуги превращаетъ это соединеніе натрія въ пары, и освобождающійся, вслѣдствіе разложенія соли, натрій окрашиваетъ пламя въ желтый цвѣтъ; соли мѣди даютъ зеленую, азотнокислый калий—фіолетовую и фтористый кальцій (полевои шпаты)—красно-желтую окраску.

При бѣгломъ взглядѣ на успѣхи, сдѣланные техникой освѣщенія, благодаря примѣненію электричества, можетъ показаться, что въ этой области уже достигнуто все возможное; по крайней мѣрѣ, въ ближайшемъ будущемъ нельзя ожидать никакихъ коренныхъ измѣненій. На самомъ же дѣлѣ, это не такъ; мы стоимъ въ настоящее время передъ переверотомъ, обещающимъ намъ, можетъ быть, подобный же переходъ, какъ

отъ старыхъ способовъ освѣщенія къ электричеству нашихъ дней. Мы имѣемъ въ виду полученіе свѣта безъ тепла. Существуетъ рядъ явленій, отличающихся отъ всѣхъ извѣстныхъ процессовъ, при которыхъ свѣтъ обусловливается повышеніемъ температуры, тѣмъ, что, несмотря на значительную интенсивность свѣта, не наблюдается, какъ это можно было бы ожидать, высокой температуры. Эти явленія называютъ явленіями люминисценціи<sup>1)</sup>; къ нимъ принадлежатъ, между прочимъ, фосфоресценція и флуоресценція, а также наблюдающаяся въ Гейслеровыхъ трубкахъ электролюминисценція. Послѣдняя возникаетъ въ разрѣженныхъ газахъ при прохожденіи черезъ нихъ электрическаго разряда и состоитъ въ характерномъ для cadaго газа свѣченіи. Заслуга практическаго использованія этихъ свѣтовыхъ явленій принадлежитъ главнымъ образомъ американцу Маку Фарлану Моору. Если пропускать электрической разрядъ черезъ разрѣженные пары ртути, то получается свѣтъ особенно богатый ультрафіолетовыми лучами. Ртутная лампа, того или другого вида, примѣняется для освѣщенія витринъ и т. п. Главнымъ же образомъ ей пользуются для особыхъ научныхъ цѣлей. Въ послѣднее время съ успѣхомъ примѣняютъ ртутную лампу, соответствующей конструкции, для стерилизаціи воды; это примѣненіе ея основывается на свойствахъ ультрафіолетовыхъ лучей убивать бактеріи. Очень пріятный для глазъ свѣтъ, особенно пригодный для освѣщенія большихъ выставочныхъ помѣщеній, даетъ люминисцирующій неонъ<sup>2)</sup>.

Въ заключеніе скажемъ нѣсколько словъ о гениальномъ, однако не имѣющемъ въ настоящее время никакого пракческаго значенія, планѣ физика Тесла. Тесла познакомилъ насъ съ электрическими колебаніями, отличающимися чрезвычайно высокимъ напряженіемъ и очень большимъ числомъ колебаній. Эти, такъ назыв., токи Тесла, возникающіе при разрядѣ большихъ лейденскихъ банокъ, легко распространяются въ воздухѣ. Они обладаютъ способностью вызывать интенсивное свѣченіе упомянутыхъ Гейслеровыхъ трубокъ. Особенно замѣчательно то, что токи Тесла, въ отличіе отъ обыкновенныхъ индукціонныхъ токовъ, почти не дѣйствуютъ на человѣческой организмъ. Тесла предложилъ помѣщать на противоположныхъ стѣнахъ помѣщенія, ко-

1) Природа. Июль—Августъ, стр. 972.

2) Природа. Июль—Августъ, стр. 997.

торое нужно освѣтить, двѣ металлическія пластинки, соединенныя съ полюсами источника токовъ Тесла. Такимъ образомъ, не употребляя никакихъ проводовъ, а лишь устанавливая въ любомъ мѣстѣ такого помеще-

нія стеклянную трубку, съ разрѣженнымъ газомъ или парами, мы получимъ яркій свѣтъ. Будемъ надѣяться, что прогрессъ техники осуществитъ въ недалекомъ будущемъ это идеальное электрическое освѣщеніе.

## ИЗЪ ЛАБОРАТОРНОЙ ПРАКТИКИ.

**М. Крейзелъ.** Простой приборъ для объясненія процесса зрѣнія, близорукости и дальнорукости.

Берутъ картонную гильзу — (футляръ отъ газокалильнаго колпачка, возможно большаго діаметра)—двѣ двояко выпуклыя линзы, одну—болѣе сильнаго, другую—болѣе слабаго увеличенія и два, вынутыя изъ оправы очковъ, стекла: двояко-вогнутое и двояко-выпуклое. Діаметръ линзъ долженъ быть немного меньше діаметра гильзы. Въ срединѣ дна гильзы намѣчаютъ точнымъ циркулемъ и затѣмъ вырѣзываютъ кружокъ діаметромъ въ 6 мм. Это отверстіе должно изображать зрачекъ. Другое такое отверстіе продѣлываютъ въ срединѣ отнимающейся крышки гильзы. Послѣ этого на дно гильзы кладутъ одну изъ линзъ и надѣваютъ крышку, такъ что линза держится прочно, но въ то же время легко можетъ быть замѣнена другой. По длинѣ гильзы дѣлаютъ ножомъ прорѣзъ такой длины, чтобы до каждаго конца оставалось прибол. по 2 см., а ширины, достаточной для того, чтобы въ немъ могъ двигаться гвоздикъ отъ сигарнаго ящика. Послѣ этого изъ картона вырѣзаютъ кружокъ такого діаметра, чтобы его можно было передвигать внутри гильзы. На этомъ кружкѣ намѣчается и вырѣзывается второй кружокъ такой величины, чтобы остался узкій ободокъ въ 4 мм. Картонъ для этого нужно брать плотный. На это картонное кольцо наклеивается, соответствующій діаметру гильзы, круглый кусочекъ промасленной бумаги. Въ глазу этой бумагѣ соответствуетъ сѣтчатая оболочка, въ фотографическомъ аппаратѣ—матовое стекло. Къ кольцу со стороны прорѣза прикрѣпляютъ каплей клея гвоздикъ, такъ что изображающій сѣтчатую оболочку кружокъ можно передвигать внутри гильзы въ томъ и другомъ направленіи, для достиженія рѣзкаго изображенія (рис. 1).

Если теперь посмотрѣть со стороны, противоположной зрачку, то на кружкѣ увидимъ изображение предметовъ, на которые направленъ приборъ. Конечно, изображеніе получается обратное—совершенно такъ же, какъ это происходитъ и въ нашемъ глазу. Тотъ фактъ, что, несмотря на это, мы видимъ всѣ предметы не обращенными, объясняется чисто-психически. (Мы привыкли, воспринимая посылаемые предметомъ лучи, прослѣживать ихъ до ихъ исходныхъ точекъ). При установкѣ прибора на близкіе и отдаленные предметы рѣзкости изображенія мѣняется. Въ глазу одинаковая степень рѣзкости достигается аккомодационной способностью хрусталика, который дѣлается то болѣе плоскимъ, то болѣе круглымъ; въ приборѣ же это достигается перемѣщеніемъ кружка. Измѣненіе рѣзкости изображенія становится еще очевиднѣе, если замѣнить сильную линзу болѣе слабой. Для полученія рѣзкаго изо-

браженія мы должны отодвинуть кружокъ отъ зрачка. Замѣтимъ слѣдующее положеніе: хрусталикъ для полученія рѣзкаго изображенія отдаленныхъ предметовъ дѣлается болѣе плоскимъ и утолщается, если предметъ находится на близкомъ разстояніи. Если хрусталикъ не обладаетъ этой способностью въ достаточной мѣрѣ, то изображение не будетъ рѣзкимъ. Глазъ, который хотя и видитъ хорошо вблизи, но неясно въ даль—называютъ близорукимъ. Дальнорукому же глазу близкіе предметы кажутся расплывчатыми, тогда какъ болѣе отдаленные онъ видитъ отчетливо. Оба эти недостатка глаза могутъ быть исправлены съ помощью очковъ. Возьмемъ снова нашъ приборъ, въ который должна быть помещена теперь болѣе слабая линза. Онъ изображаетъ теперь дальнорукій глазъ, хрусталикъ котораго обладаетъ слабой преломляющей силой. Изображенія получаются, такъ сказать, за сѣтчатой оболочкой. Дальнорукій глазъ вмѣстѣ съ тѣмъ и слишкомъ коротокъ. Подъ зрачкомъ прибора приклеиваютъ нѣсколько открытыхъ сверху рамъ, ширина которыхъ соответствуетъ большой оси стеколъ очковъ (рис. 2).

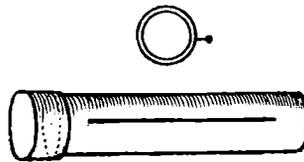


Рис. 1.

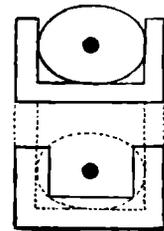


Рис. 2.

Послѣдняя рамка должна быть нѣсколько шире, чѣмъ остальные, чтобы стекло отъ очковъ легко могло быть вдвинуто и спереди крѣпко удерживалось бы болѣе широкой частью. Такъ какъ изображеніе въ нашемъ приборѣ получено отъ отдаленныхъ предметовъ, то мы направляемъ зрачекъ на близкій предметъ и замѣчаемъ, что изображеніе въ этомъ случаѣ получается не рѣзкимъ, такъ какъ оно падаетъ за сѣтчатую оболочку. Вставивъ же въ раму не слишкомъ сильное двояко-выпуклое стекло, замѣтимъ, что изображеніе становится рѣзкимъ, безъ всякой установки. Замѣнимъ теперь линзу на болѣе сильную. Въ этомъ случаѣ приборъ изображаетъ близорукій глазъ, обладающій большою преломляющей силой и вмѣстѣ съ тѣмъ слишкомъ длинный, вслѣдствіе чего изображеніе падаетъ передъ сѣтчаткой. Находящееся передъ зрачкомъ увеличительное стекло удаляется, и приборъ устанавливается на какой нибудь близкій предметъ: получается рѣзкое изображеніе. При установкѣ же на отдаленный предметъ, изображеніе не ясно.

Вставляя въ раму двояко-вогнутое стекло, можно констатировать появляющуюся рѣзкость изображенія; эта рѣзкость является безъ всякой установки, и лишь потому, что изображение падаетъ теперь на сѣтчату оболочку.

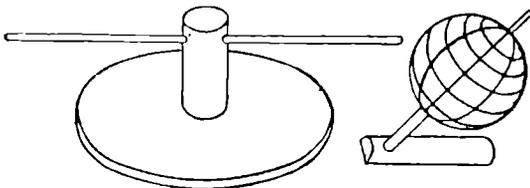
Какъ извѣстно, при катарактѣ (болѣзни глазъ) хрусталикъ дѣлается мутнымъ, такъ что его удаляютъ оперативнымъ путемъ. Несмотря на это, лица, подвергшіяся подобной операціи, съ помощью сильныхъ очковъ могутъ видѣть, что и можетъ быть показано на приборѣ. Для этого изъ гильзы вынимаютъ линзу, а въ раму вставляютъ очень сильное двояко-выпуклое стекло. Можно убѣдиться, что и въ этомъ случаѣ получается изображеніе.

• ○ •

### Возникновеніе времени дня и года.

Изъ формовальной массы готовятъ маленькій глобусъ. Черезъ него пропускаютъ половину вязальной спицы, служащую осью. Два маленькихъ кусочка пробки, вдавленные на обоихъ полюсахъ въ глобусъ, служатъ для его укрѣпленія. Стальнымъ перомъ или вязальной спицей и т. п. проводятъ, точно по направленію оси, меридіаны. Послѣдовательнымъ дѣленіемъ пополамъ число меридіановъ доводятъ до 8. Находятъ середины меридіановъ, опредѣляющія экваторъ; соединяютъ ихъ линіей и вкладываютъ въ нее красную нить, выдѣляющую экваторъ. Разстояніе между полюсомъ и экваторомъ дѣлится на 4 равныя части, такъ что каждое дѣленіе отстоитъ отъ другого на  $22\frac{1}{2}^\circ$ . На нашемъ маленькомъ глобусѣ можно принять эту величину за  $23\frac{1}{2}^\circ$  и черезъ первую точку дѣленія провести тропикъ, а черезъ третью — полярный кругъ. Полезно и эти линіи сдѣлать цвѣтными. Нѣсколько выше середины сѣвернаго умѣреннаго пояса втыкаютъ маленькую кнопку, представляющую мѣсто, въ которомъ мы находимся. Теперь нами нанесены на глобусъ всѣ важнѣйшія линіи и точки.

Половина разрѣзанной по длинѣ пробки служитъ подставкой. Плоскостью разрѣза она кладется на столъ. Сверху въ нее — близко къ одному концу и наклонно къ другому — втыкаютъ ось глобуса. Наклонъ оси придается такой, чтобы передняя (поднятая) часть экватора находилась бы на одной высотѣ съ задней (опущенной) стороной верхняго тропика. При этомъ положеніи ось наклонена подъ угломъ въ  $23\frac{1}{2}^\circ$ .



Рядомъ съ глобусомъ устанавливаютъ длинную пробку и на ней отмѣчаютъ высоту опущенной стороны тропика Рака. Если пробка оказывается короткой, то можно соединить двѣ, пропустивъ черезъ нихъ иголку. Эта пробка должна представлять собой солнце, вокругъ котораго движется земной шаръ. Черезъ пробку, на высотѣ отмѣтки,

природа, октябрь 1912 г.

горизонтально проходить вязальная спица, представляющая собой вертикально-падающій солнечный лучъ. Если хотятъ сдѣлать это солнце свѣтящимся, на верхъ пробки — нѣсколькими каплями стеарина или воска — прикрѣпляютъ горящую свѣчу. Для устойчивости пробки ее помѣщаютъ на картонную подставку съ пропущенной сквозъ нее булавкой, на какую и насаживаютъ пробку.

Теперь помѣщаемъ солнце на средину стола и ставимъ землю въ различныхъ относительно него положеніяхъ. Такъ какъ земная ось при движеніи вокругъ солнца всегда остается параллельной самой себѣ, то и въ нашихъ опытахъ она должна быть наклонена всегда въ одну сторону. Для обозначенія границы между днемъ и ночью кладутъ небольшую цѣпочку (шнуръ и т. п.) такъ, чтобы она проходила черезъ самую верхнюю точку глобуса и располагалась всегда перпендикулярно къ солнечному лучу. Вертикальный солнечный лучъ, конечно, всегда долженъ быть направленъ къ землѣ и почти касаться ея. Вблизи кнопки на глобусѣ вставляютъ въ него вязальную спицу, которая во всякомъ положеніи должна быть параллельной солнечному лучу и дать величину угла, подъ которымъ мы видимъ солнце въ полдень.

*1-ое положеніе. Земля — слева отъ солнца.*

Граница свѣта идетъ до сѣв. полярнаго круга, за сѣвернымъ полюсомъ и касается южнаго полярнаго круга передъ южнымъ полюсомъ. Такимъ образомъ — за сѣвернымъ полярнымъ кругомъ солнце не заходитъ совершенно — полнотное солнце; за южнымъ же полярнымъ кругомъ оно совсѣмъ не восходитъ — полярная ночь. Въ нашемъ поясѣ дуга дня длиннѣе дуги ночи; ночи коротки; дни длинны. Это лѣто.

Отвѣсный солнечный лучъ падаетъ на тропикъ Рака. Полуденное солнце посылаетъ къ намъ свои лучи по направленію довольно близкому къ вертикальному; это — теплое время года.

*2-ое положеніе. Земля — передъ солнцемъ.*

Граница свѣта точно проходитъ черезъ полюсы. Повсюду на землѣ дуги дня и ночи одинаковы. День равенъ ночи. Это — осень.

Вертикальный солнечный лучъ падаетъ на экваторъ. Идущіе къ намъ лучи полуденнаго солнца уже болѣе наклонны. Погода уже не такая теплая.

*3-ое положеніе. Земля — направо отъ солнца.*

Граница свѣта доходитъ до сѣвернаго полярнаго круга, передъ сѣвернымъ полюсомъ и до южнаго полярнаго круга, за южнымъ полюсомъ. Здѣсь все время — день; на сѣверномъ полюсѣ — ночь. У насъ дуга дня значительно меньше дуги ночи; отсюда — короткіе дни и длинныя ночи. Это — зима.

Вертикальный лучъ солнца падаетъ на тропикъ Козерога. Лучи полуденнаго солнца падаютъ къ намъ очень наклонно. Это — холодное время года.

*4-ое положеніе. Земля — за солнцемъ.*

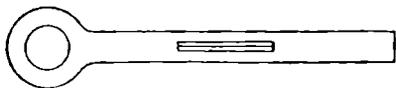
Граница свѣта точно проходитъ черезъ полюсы; поэтому день и ночь равны.

Вертикальный лучъ — на экваторѣ. Лучи полуденнаго солнца не такъ отвѣсны, какъ лѣтомъ, и не такъ наклонны, какъ зимой. Это — весна.

• ○ •

## Проф. Рудольфи. Гониометръ для школьной практики.

Дешевый и вполне пригодный для школьной практики гониометръ можетъ быть сдѣланъ слѣдующимъ образомъ: деревянный кругъ, толщиной приблизительно въ 1,5 см. и съ диаметромъ въ 20 см., просверливается въ центрѣ и снабжается тремя ножками. На кругъ наклеивается картонный транспортиръ такимъ образомъ, чтобы его середина совпадала возможно точнѣе съ центромъ круга. Въ транспортирѣ вырѣзаютъ отверстіе, соответствующее по величинѣ отверстию круга. Затѣмъ берутъ большую деревянную катушку, расширяютъ ея отверстіе по оси и вставляютъ въ нее кусокъ желѣзной трубки (диаметръ 1 см.), приблизительно, сантиметра на два длиннѣе катушки. Если теперь трубку съ катушкой воткнуть въ отверстіе деревяннаго круга, то катушка образуетъ столикъ для призмы; трубка же служитъ осью его вращения. При помощи вырѣзаннаго изъ дерева и приклееннаго на верхъ катушки маленькаго кружечка столикъ получаетъ требуемую высоту. На нижній край катушки прикрѣпляютъ указатель — кусочекъ вязальной спицы, заостренный на своемъ свободномъ концѣ. Затѣмъ изъ тонкой дощочки выпиливаютъ узенькую пластинку (приблиз. 15 см. длины) съ кружкомъ на концѣ. Этотъ кружокъ (такого же диаметра, какъ и низъ катушки) снабжается отверстіемъ, равнымъ отверстию деревяннаго круга. Въ пластинкѣ же выпиливаютъ прямоугольное отверстіе такимъ образомъ, чтобы черезъ него (послѣ того, какъ пластинка будетъ положена на деревянный кругъ) были видны дѣленія транспорта. Тонкая иголка, которая должна служить для отсчитыванія укрѣпляется въ этомъ отверстіи по его длинѣ. Пластинка имѣетъ, такимъ образомъ, видъ, изображенный на фиг. 1. Затѣмъ пластинку кладутъ



Фиг. 1.

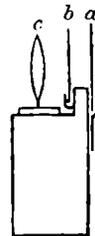
на кругъ и вставляютъ въ ея отверстіе и отверстіе круга ось катушки. Такимъ образомъ, пластинка и катушка могутъ вращаться независимо другъ отъ друга. Для получения болѣе точныхъ отсчетовъ можно подъ вязальную спицу подложить кусокъ зеркала.

Послѣ этого въ кускѣ бѣлой жести (приблизительный размѣръ—25×25 см.) на соответствующей высотѣ продѣлываютъ долотомъ и подпилкомъ узкую щель и укрѣпляютъ эту жестяную ширму въ прорѣзахъ деревянныхъ подставокъ. Освѣщеніе щели производится помѣщаемой съ противоположной стороны ширмы небольшой газокалильной лампой. Для этой же цѣли пользуются и свѣчей, но она менѣе пригодна, вслѣдствіе слабости свѣта и неизбежнаго миганія. Къ передней сторонѣ ширмы припаиваютъ двѣ узкія полоски жести, загнутыя снизу; онѣ служатъ для удержанія красной стеклянной пластинки. Между этой ширмой и кругомъ ставятъ деревянную подставку, которая на сторонѣ, обращенной къ ширмѣ, несетъ еще вторую меньшую ширму, укрѣпленную посредствомъ пружи-

нящихъ полосокъ жести; съ другой же стороны, образуетъ собой подставку для ножи маленькаго двояко-выпуклой линзы (20 Dioptr.). Между маленькою ширмой и линзой можетъ быть помѣщена еще пластинка съ круглымъ отверстіемъ.

Боковой видъ на деревянной подставкѣ данъ на фиг. 2.

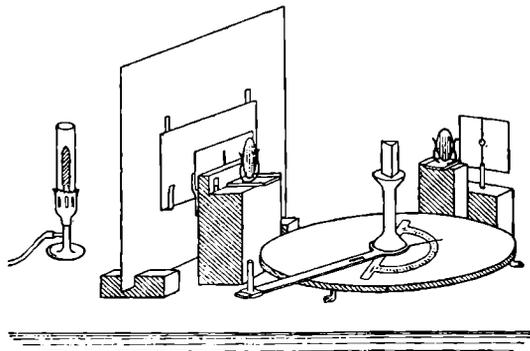
Въ сторонѣ отъ первой линзы помѣщаютъ на другой деревянной подставкѣ вторую (+18 Dioptr.). Черезъ эту линзу изображение щели, отраженное одной изъ граней призмы, отображается на бумажный экранъ, имѣющій съ обѣихъ сторонъ по вертикальной чертѣ. Этотъ экранъ имѣетъ небольшое круглое отверстіе, заклеенное сзади шелковой бумагой. Если мысленно продолжить вертикальную черту экрана, то она должна проходить какъ разъ черезъ середину отверстія. Экранъ помѣщаютъ на палочкѣ, укрѣпленной въ отверстіе деревянной подставки.



Фиг. 2.

Опредѣлимъ сначала помощью нашего прибора преломляющій уголъ призмы. Расположеніе опыта видно изъ фиг. 3, гдѣ, ради ясности рисунка, лампа изображена дальше отъ ширмы, чѣмъ это должно быть въ дѣйствительности. Въ этомъ случаѣ лучше работать безъ пластинки — b.

Призма устанавливается на столикѣ такъ, чтобы отраженное ея гранью изображение щели рѣзко обозначилось на экранѣ; изображение щели должно соединять собой обѣ части черты, прерванной круглымъ отверстіемъ. Экранъ при этомъ наблюдаютъ съ противоположной стороны.



Фиг. 3.

Послѣ этого отмѣчаютъ положеніе указателя катушки; затѣмъ катушка, а вслѣдствіе этого и призма вращается до тѣхъ поръ, пока изображеніе щели, отраженное другой гранью призмы,

не появится на томъ же мѣстѣ экрана. Если это не удастся точно, то призма нѣсколько передвигается, и первый отсчетъ производится вновь. Отмѣчаютъ второе положение указателя. Изъ этихъ двухъ отсчетовъ получается уголъ вращения, который, какъ извѣстно, является дополненіемъ къ углу преломленія.

Далѣе опредѣляется уголъ наименьшаго отклоненія. Для этого сначала удаляютъ призму; затѣмъ бумажный экранъ — его деревянной палочкой — вставляютъ въ жестяную трубку, которая можетъ передвигаться по деревянной пластинкѣ, какъ показано на фиг. 3; затѣмъ пластинку — *в* — ставятъ на подставку (фиг. 2). Пластинка подъ катушкой вращается до тѣхъ поръ, пока изображеніе щели не окажется на срединѣ экрана. Экранъ при этомъ наблюдаютъ со стороны лампы.

Экранъ находится теперь, конечно, какъ разъ напротивъ щели. Положеніе пластинки отсчитывается съ помощью иголки. Теперь призма ставится на катушку; приблизительно устанавливаютъ экранъ и, вращеніемъ катушки, удерживая въ неподвижномъ положеніи пластинку съ экраномъ, отыскиваютъ наименьшее отклоненіе изображенія щели. Затѣмъ, при неподвижной катушкѣ, пластинка съ экраномъ вращается до тѣхъ поръ, пока изображеніе щели не придется на средину экрана, т. е. на вертикальной чертѣ. Положеніе снова отсчитывается съ помощью иголки. Изъ обоихъ отсчетовъ получается уголъ наименьшаго отклоненія.

Произведенные съ достаточной тщательностью опыты всегда даютъ удовлетворительные результаты.

• ○ •

### Ребеншторфъ. Плавающая сосудъ для опредѣленія плотности жидкости.

Сосудъ, съ не очень тяжелой шейкой, если онъ достаточно наполненъ жидкостью, вертикально плаваетъ въ водѣ, такъ что изъ воды выступаетъ едва половина шейки. Можно воспользоваться для этого почти каждой аптекарской склянкой; но гораздо удобнѣе сосудъ съ удлиненной шейкой, имѣющей видъ мѣрительной колбы. Чтобы имѣть опредѣленную глубину погруженія, отмѣчаютъ средину шейки нитью или проволокой. Сперва въ сосудъ наливаютъ воду, а затѣмъ и другія жидкости и каждый разъ въ такомъ количествѣ, чтобы шейка опускалась въ водѣ до отмѣтки. Если теперь сливать (безъ потери) различныя жидкости въ мѣрительный цилиндръ, то очевидно, получимъ объемы равныхъ вѣсовыхъ количествъ жидкостей. Дѣленіе этихъ чиселъ даетъ относительные вѣса, отличающіеся по числовой величинѣ отъ удѣльнаго вѣса на 1—2 тысячныхъ (при комнатной температурѣ). Если взять сосудъ, вмѣстимостью въ  $\frac{1}{2}$  литра или больше, то опредѣленіе, по меньшей мѣрѣ, настолько же точно, какъ и при пользованіи раздѣленнымъ на сотыя доли ареометромъ, такъ какъ установка сосуда до отмѣтки, а равно и измѣреніе объемовъ жидкостей могутъ быть произведены съ точностью до 1 куб. см.

Новый способъ является какъ бы противоположностью пикнометру или постоянному сосуду. Послѣдній даетъ при наполненіи его различными жидкостями равные объемы, не одинаково тяжелыхъ веществъ, вѣса которыхъ всякій разъ опре-

дѣляются при помощи вѣсовъ. Съ помощью же плавающего сосуда получаютъ, наоборотъ, равныя вѣсовые количества воды и другихъ жидкостей, объемъ которыхъ опредѣляется въ мѣрительномъ цилиндрѣ.

Очень цѣлесообразнымъ оказывается прикрѣпленіе ко дну сосуда свинцоваго груза, приблизительно въ 50 или болѣе гр. Безъ этого приспособленія было бы невозможно заставить плавать, особенно тонкостѣнные, сосуды съ налитыми въ нихъ достаточно легкими жидкостями. Если въ сосудъ, напримѣръ, будетъ налитъ керосинъ, то не такъ-то просто будетъ заставить сосудъ погрузиться до отмѣтки. Едва ли нужно говорить о томъ, что послѣ выливанія какой-нибудь жидкости, остатки ея на стѣнкахъ сосуда всего лучше удаляются повторнымъ прополаскиваніемъ нѣсколькими кубическими см. той жидкости, которая должна быть послѣ этого налита; затѣмъ, что наружныя стѣнки сосуда передъ опорожненіемъ его въ мѣрительный цилиндръ должны всякій разъ вытираться — для удаленія остающейся на нихъ воды.

При окончаніи наполненія сосуда послѣднюю часть жидкости капаютъ изъ заостренной стеклянной трубочки, которой пользуются, какъ пипеткой; дѣлается это для того, чтобы сосудъ при всѣхъ жидкостяхъ погружался точно до отмѣтки.

• ○ •

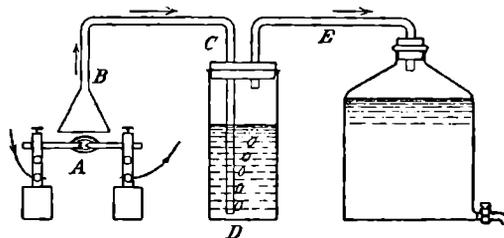
### Отто Гэнлэ. Простое приспособленіе для взрыванія гремучаго газа.

При взрываніи гремучаго газа часто пользуются свиннымъ пузыремъ. Свѣжій или хорошо размоченный свинной пузырь надѣвается на снабженную краномъ толсто-стѣнную латунную трубку (около 30 см. длины и 0,7 см. толщины); край пузыря привязывается къ трубкѣ, и сжиманіемъ пузыря удаляютъ изъ него воздухъ. Затѣмъ пузырь наполняется гремучимъ газомъ, и кранъ запирается. Латунная трубка даетъ возможность закрѣпить весь приборъ въ штативѣ, и, кромѣ того, пропустить черезъ пузырь электрическую искру.

• ○ •

### К. Крюзе. Полученіе азотной кислоты при помощи электрической дуги.

Постановка опыта.



Электрическая дуга *A* съ двумя горизонтальными расположенными угольными электродами любой величины; стеклянная воронка *B*, соединенная каучуковой трубкой съ трубкой *C*; стеклянный сосудъ *D*, содержащій сѣрную кислоту съ наибольшимъ количествомъ раствореннаго въ ней дифениламина; *E* — газоотводная трубка; *F* —

присасывающій сосудъ, замѣняющій водяной воздушный насосъ.

#### Процессъ получения азотной кислоты.

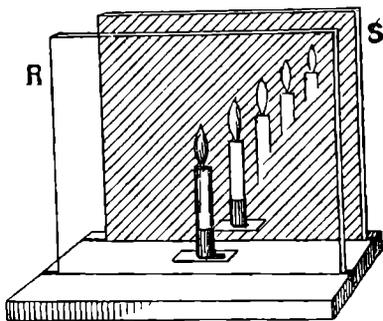
Въ электрической дугѣ азотъ воздуха отчасти сгораетъ въ окись азота, такъ что черезъ воронку всасывается окись азота и воздухъ. Охлажденная окись азота окисляется кислородомъ находящагося вмѣстѣ съ ней воздуха, да еще — въ двуокись азота. Двуокись азота, смѣшанная съ влажнымъ воздухомъ, устремляется въ сосудъ съ сѣрной кислотой. Часть двуокиси азота образуетъ съ кислородомъ воздуха и парами воды азотную кислоту, присутствие которой доказывается появляющейся тотчасъ же характерной синей окраской.

Для успѣшности опыта пропускание газа черезъ сѣрную кислоту необходимо; синяя окраска появляется тѣмъ скорѣе и бываетъ интенсивнѣе, чѣмъ меньше количество употребляемой сѣрной кислоты. Достаточно лишь смочить ею внутреннія стѣнки сосуда D, чтобы, черезъ короткое время, наблюдать темно-синюю окраску всего сосуда.

• ○ •

#### Демонстрація двойного зеркала.

Какъ извѣстно, рядъ изображеній, получаемый при помощи двухъ параллельныхъ зеркалъ, не можетъ быть демонстрируемъ передъ аудиторией.



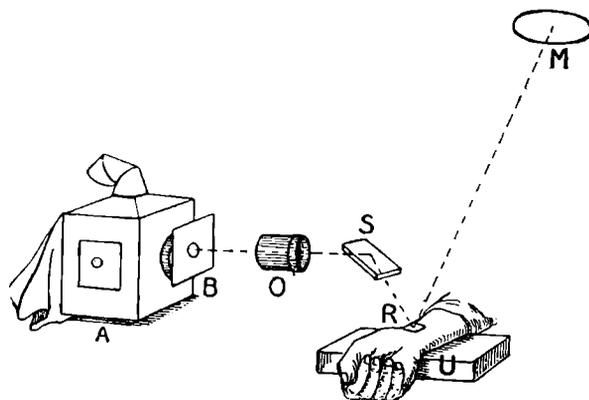
Если же замѣнить одно изъ зеркалъ обыкновенной стеклянной пластинкой, то аудитория можетъ видѣть получающіяся при этомъ изображенія. Хотя число изображеній меньше, и яркость ихъ слабѣе, способъ этотъ, все же, вполне пригоденъ для демонстраціи, такъ какъ и на большемъ разстояніи можно различить до шести изображеній.

• ○ •

#### Опыты съ ударомъ пульса.

Передъ конденсоромъ (лучше — на нѣкоторомъ разстояніи отъ него) проэжкціоннаго фонаря помѣщаютъ пластинку съ круглымъ отверстиемъ (B). Передъ этимъ отверстиемъ помѣщается объективъ O. Передъ объективомъ располагаютъ, подъ нѣкоторымъ угломъ, какъ показано на рисункѣ, зеркало S, отбрасывающее свѣтъ наклонно внизъ. Затѣмъ берутъ маленькое зеркальце R, величиной, приблизительно,  $2 \times 2$  см., на обратную сторону котораго прикрѣпляютъ небольшое возвышеніе изъ

воска и т. п. Руку держатъ въ горизонтальномъ положеніи, въ полосѣ свѣта, при помощи удобной высокой подставки U; затѣмъ на руку кладутъ зеркальце такимъ образомъ, чтобы возвышеніе приходилось какъ разъ на пульсѣ. Зеркальце иногда приклеиваютъ, но опытъ въ этомъ случаѣ проходитъ не такъ хорошо.



Лампа устанавливается въ фонарѣ такъ, чтобы ея изображеніе, по возможности, попадало на зеркальце. Зеркальце отражаетъ изображеніе кверху, на потолокъ, гдѣ получается свѣтлое пятно M, колебательныя движенія котораго соответствуютъ ударамъ пульса. Если этого не получается, то зеркальце слегка передвигаютъ. Лучше всего заранѣе отыскать дѣйствительное мѣсто пульса и обозначить его чернымъ пятномъ. Провѣрку этого можно выполнить также и безъ помощи фонаря. Для этого, помѣстивъ зеркальце, какъ сказано выше, на руку, смотря на него сверху, наблюдая въ немъ изображеніе какого-либо предмета, на примѣръ, собственного глаза. Если зеркальце помѣщено правильно, то изображеніе должно колебаться въ соответствии съ ударами пульса.

• ○ •

#### Опыты съ флуоресцирующими веществами.

Извѣстно, что большинство тѣлъ поглощаетъ часть падающаго на нихъ свѣта или, какъ обыкновенно говорятъ, абсорбируетъ его. Энергия этой поглощенной части свѣта во всякомъ случаѣ не теряется и тѣмъ или инымъ способомъ можетъ быть обнаружена. Многія тѣла нагреваются, другія — испытываютъ химическія измѣненія, третьи начинаютъ свѣтиться. Въ послѣднемъ случаѣ различаютъ вещества *флуоресцирующія* т.-е. тѣ, свѣченіе которыхъ прекращается тотчасъ послѣ освѣщенія, и *фосфоресцирующія*, которыя и послѣ освѣщенія продолжаютъ свѣтиться болѣе или менѣе продолжительное время.

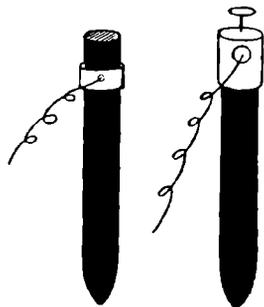
Для многихъ веществъ можно очень просто доказать способность къ флуоресценціи, на прим., для эозина, красящаго вещества, представляющаго главную составную часть красныхъ чернилъ. Если въ пробиркѣ, наполненной водой, распусти каплю такихъ чернилъ и выставить пробирку на солнечный свѣтъ, то жидкость въ проходящемъ свѣтѣ кажется красной и въ падающемъ — зеленой.

Но для болѣе удобной постановки подобнаго рода опытовъ необходимо имѣть въ рас-

поряженіи искусственный источникъ свѣта.

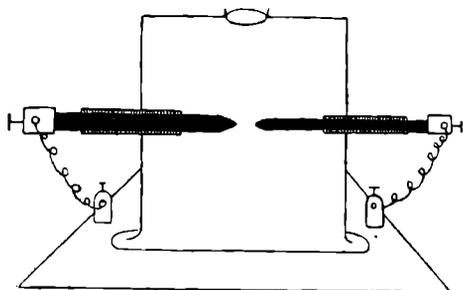
Если есть возможность пользоваться электрическимъ токомъ, напряженіемъ въ 110—220 вольтъ, то самое лучшее приготовить дуговую лампу.

Въ боковыхъ сторонахъ жестяного ящика (приблизительно такого размѣра, какіе употребляются въ кондитерскихъ для упаковки печенья и т. п.) продѣлываютъ два отверстія, изъ которыхъ одно вдвое больше другого. Диаметръ этихъ отверстій долженъ превышать на 3—5 мм. толщину углей. Въ отверстіяхъ укрѣпляютъ стеклянныя (или лучше металлическія, выложенныя внутри азбестомъ) трубки, длиною приблизительно въ 8 см.; ширина же этихъ трубокъ должна быть такова, чтобы угли могли быть легко передвигаемы внутри ихъ. На угли надѣваютъ, возможно плотнѣе, мѣдное кольцо или на концахъ ихъ укрѣпляютъ винтовые зажимы (фиг. 1).



Фиг. 1.

Крышка ящика укрѣпляется на достаточно большой деревянной доскѣ, послѣ чего въ крышку вставляется ящикъ. Мѣдныя кольца (или зажимы) углей соединяютъ изолированной мѣдной проволокой съ двумя зажимами, укрѣпленными на доскѣ, такъ что все приспособленіе принимаетъ видъ, изображенный на фиг. 2.



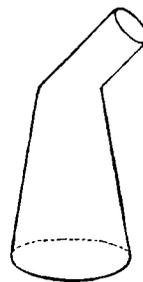
Фиг. 2.

Для достиженія лучшей вентиляции во время дѣйствія лампы на верху ящика вырѣзываютъ достаточно большое круглое отверстіе, края котораго отгибаютъ такъ, чтобы можно было укрѣпить небольшую жестяную трубку, представленную на фиг. 3.

Затѣмъ, на передней или задней сторонѣ ящика (въ боковыя стороны вставлены угли) продѣлывается круглое отверстіе, въ которое вставляется линза.

Проще и дешевле можно приготовить источникъ свѣта, если пользоваться лампочкой на-

каливанія. Такой приборъ, значительно уступающій дуговой лампѣ, все же можетъ удовлетворить скромнымъ требованіямъ.



Фиг. 3.

Въ верхнемъ отверстіи трубы «волшебнаго» фонаря укрѣпляется круглая досочка, толщиной приблизительно въ 2 см., такъ чтобы она крѣпко прилежала къ стѣнкамъ трубы. Въ срединѣ досочки просверливаются рядомъ два отверстія, такого діаметра, чтобы сквозязь могла пройти изолированная проволока. Концы проволоки, находящіеся въ фонарѣ, соединяются съ лампочкой накаливанія, верхніе же концы находятся въ зажимахъ, укрѣпленныхъ на досочкѣ. Длина проволоки должна быть, конечно, такова, чтобы лампочка находилась на одной высотѣ съ системой линзъ фонаря.

Помимо источника свѣта, для производства опытовъ необходимо имѣть: 1) экранъ съ щелью, который можно приготовить слѣдующимъ образомъ: стеклянная пластинка оклеивается станиолемъ, затѣмъ острымъ ножомъ, по линейкѣ прорѣзываютъ щель; 2) нѣсколько не ахроматическихъ линзъ; 3) цвѣтныя стеклянныя пластинки; 4) призму. Последняя можетъ быть изъ обыкновеннаго стекла; конечно, лучше пользоваться призмой съ сѣроуглеродомъ, но надо имѣть въ виду, что эта дурно-пахучая жидкость легко воспламеняется.

Флуоресцирующія жидкости лучше всего сохранять въ склянкахъ изъ темнаго стекла съ притертыми стеклянными пробками и въ мѣстахъ, по возможности, защищенныхъ отъ солнечнаго свѣта, такъ какъ большинство изъ нихъ, претерпѣвая на свѣту химическія измѣненія, теряетъ способность къ флуоресценціи.

Приготавливаются флуоресцирующія жидкости слѣдующимъ образомъ:

1. *Хлорофиллъ*. Обмытые водой куски такъ наз. водяной заразы (*Elodea canadensis*), помѣщаютъ въ стаканъ, наливаютъ спиртомъ и оставляютъ закрытый стаканъ на долгое время въ темномъ мѣстѣ. Полученный смарагдово-зеленый растворъ хлорофилла отдѣляютъ фильтрованіемъ отъ остатковъ растения.

2. *Магдаля красная*. Получаемое въ аптекахъ вещество растворяютъ въ абсолютномъ алкогольѣ.

3. Настой *Нуркумы*, покупается въ аптекахъ готовымъ.

4. *Флуоресцеинъ*. Покупной темно-красный порошокъ растворяется въ абсолютномъ алкогольѣ; небольшое количество флуоресцеина наливаютъ водой, прибавляютъ немного ѣдкаго натра и фильтруютъ.

5. *Лакмусъ*. Покупной лакмусъ растворяютъ въ алкогольѣ и въ водѣ; растворы фильтруютъ и сливаютъ въ отдѣльныя склянки.

6. *Моринъ*. Покупаемое у дрозговъ желтое дерево (*Morus tinctoria*) наливается абсолютнымъ алкоголемъ, и оставляется стоять на нѣкоторое время; затѣмъ добавляють немного кислоты и раствора квасцовъ и фильтруютъ.

7. *Эозинъ*. Примѣняютъ или спиртовой растворъ красящаго вещества или, проще, сильно разведенный водой красная чернила.

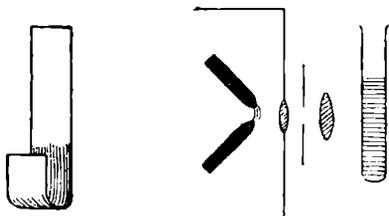
8. *Эскулинъ*. Кору ствола конскаго каштана наливаютъ водой и оставляють стоять долгое время, прибавляють затѣмъ амміака или ѣдкаго натра и фильтруютъ.

9. *Сѣрникоислый хининъ* растворяютъ въ сильно-разведенной сѣрной кислотѣ.

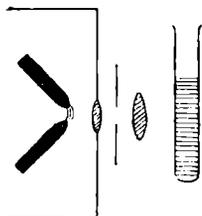
10. *Керосинъ* примѣняется съ одинаковымъ успѣхомъ какъ очищенный, такъ и неочищенный.

Сначала изслѣдуютъ окраску выше перечисленныхъ веществъ въ проходящемъ и падающемъ бѣломъ свѣтѣ.

Для болѣе удобнаго освѣщенія жидкостей пользуются большими пробирками, которыя удерживаются закрѣпленной въ штативѣ изогнутой жестяной полоской, видъ которой представленъ на фиг. 4.



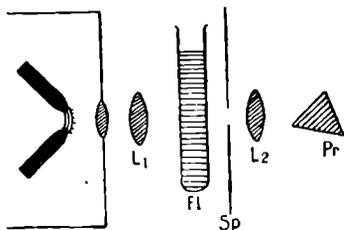
Фиг. 4.



Фиг. 5.

Расположеніе всего опыта, въ случаѣ примѣненія дуговой лампы, представлено на фиг. 5.

Свѣтъ сначала проходитъ черезъ щель; помощью двояковыпуклой линзы отбрасывается рѣзкое изображеніе щели на пробирку. Если смотрѣть на пробирку со стороны источника свѣта, то можно наблюдать окраску жидкости въ падающемъ свѣтѣ; на экранѣ же, помѣщенномъ за приборкой, — въ проходящемъ.



Фиг. 6.

Въ слѣдующей таблицѣ перечислены выше названные вещества съ ихъ проходящимъ свѣтомъ и флуоресценціей:

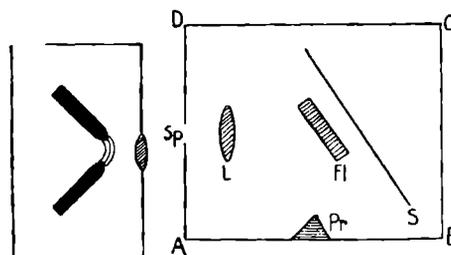
Вещество.	Проходящій свѣтъ.	Свѣтъ флуоресценціи.
Хлорофиллъ	зеленый	красный
Магдала	красный	желтоватый
Куркума	красно-бурый	зеленый
Флуоресцеинъ		
Спирт. раств.	желто-красный	зеленый
Водный раств.	желтый	зеленый
Лакмусъ		
Спирт. раств.	фіолетово-голуб.	красноватый
Водный раств.	голубой	красный
Моринъ	желтый	темно-зеленый
Эозинъ		
Спирт. раств.	желто-красный	желто-зеленый
Красн. чернила	красный	зеленый
Эскулинъ	желтоватый	голубоватый
Сѣрникоислый хининъ	бесцвѣтный	голубой
Керосинъ	бесцвѣтный желтоватый	голубоватый

Если помѣщать между дуговой лампой и щелью (или между щелью и линзой) окрашенные стеклянные пластинки, то можно изслѣдовать отношеніе флуоресцирующихъ растворовъ къ цвѣтнымъ лучамъ.

Для спектроскопическаго изслѣдованія проходящаго свѣта флуоресцирующихъ веществъ устанавливаютъ опытъ, схематически представленный на фиг. 6.

Нѣсколько труднѣе (при помощи простыхъ приспособленій) анализировать свѣтъ флуоресценціи. Фиг. 7 представляетъ расположеніе опыта. ABCD — деревянный ящикъ, снабженный вертикальной щелью Sp, изображеніе которой, съ помощью линзы L, отбрасывается на сосудъ Fl. Последний содержитъ флуоресцирующую жидкость.

Чтобы устранить, по возможности, вліяніе поглощенія свѣта, сосудъ берется очень узкій. Но прежде всего нужно обратить вниманіе на то, чтобы стѣнка сосуда Fl, на которую падаетъ изображеніе щели, была возможно тонъ-



Фиг. 7.

ше; иначе, отраженный отъ этой стѣнки, свѣтъ сдѣлаетъ всякое точное наблюденіе невозможнымъ. S и изображаетъ экранъ, затянутый матовой черной бумагой, и Pr — призму для наблюденія.

# НАУЧНЫЯ НОВОСТИ и ХРОНИКА.

## 250-лѣтіе Англійскаго Королевскаго Общества.

15-го іюля 1662 года была подписана хартія Королевскаго Общества, и 250 лѣтъ спустя это событіе было торжественно отпраздновано. Событіе праздновалось страной скорѣе, какъ общественный праздникъ, чѣмъ научный. Празднованіе началось торжественной божественной службой въ историческомъ Вестминстерскомъ Аббатствѣ. Затѣмъ слѣдовали обычные въ такихъ случаяхъ приемы, балы, банкеты. Между ними наиболѣе выдающимися были: формальный приемъ делегатовъ въ Burlington House, — домъ, принадлежащемъ Обществу. Иностранныхъ делегатовъ было 132 человѣка, представители университетовъ и ученыхъ обществъ всѣхъ странъ.

Дальше, банкетъ въ Guild Hall, гдѣ были предложены тосты премьеръ-министромъ, лордомъ Морлеемъ (лидеръ либеральныхъ лордовъ Верхней Палаты) и архіепископомъ Кентерберійскимъ. Весьма пышные приемы членовъ Общества королемъ и королевой. Garden Party въ Lyon House, гдѣ присутствовало болѣе 1000 человѣкъ и гдѣ гостямъ были показаны многіе интересные историческіе инструменты, между которыми можно отмѣтить хронометръ Арнольда, которымъ пользовался капитанъ Джемсъ Кукъ въ своемъ второмъ и третьемъ путешествіяхъ; электрическая машина, построенная докторомъ Джозефомъ Пристлеемъ; модель (оригиналъ) предохранительной лампы для шахтеровъ сэра Гемпфрей Дэви; пара компасовъ, принадлежавшая сэру Христофору Врэнну; оригиналъ изслѣдованія Ньютона объ отражающемъ телескопѣ и т. д.

Дальше, награжденіе учеными степенями въ Оксфордскомъ и Кембриджскомъ университетахъ. 11 делегатовъ иностранныхъ удостоились степени доктора honoris causa, между ними двое русскихъ ученыхъ: проф. Баклундъ, директоръ обсерваторіи въ Пулково, и академикъ, профессоръ физиологіи И. П. Павловъ.

Королевское Общество было учреждено почти въ одно время съ Парижской Академіей Наукъ, и оба эти общества были главными центрами научной работы до развитія германскихъ университетовъ въ 19-омъ столѣтіи. Всѣ болѣе или менѣе видные ученые Англій были членами Королевскаго Общества.

Денежныя средства Общества состоятъ, кромѣ членскихъ взносовъ, изъ 4.000 фунтовъ стерлинговъ, ассигнуемыхъ правительствомъ на научныя изслѣдованія, и 1.000 фунтовъ, предназначенныхъ на содержаніе Burlington House, печатаніе трудовъ. Кромѣ того, нерѣдко поступали и частныя пожертвованія.

Королевское Общество пользуется широкой известностью и симпатіей среди обычнаго средняго обывателя, и трогательныя проявленія этого чувства не разъ бросались въ глаза въ дни торжествъ.

• ○ •

## Какъ и когда образовались алмазы въ природѣ.

Крокеръ на основаніи приводимыхъ имъ фактовъ, приходитъ къ заключенію, что алмазы были образованы раньше органической матеріи, когда земная атмосфера состояла главнымъ образомъ изъ СО и СО<sub>2</sub>, а металлы-элементы были въ расплавленномъ состояніи. Расплавленное желѣзо застывало въ трещинахъ и впадинахъ, наполненныхъ СО и СО<sub>2</sub>. Эти газы, будучи заключены въ желѣзѣ подъ громаднымъ давлениемъ, обязаннымъ охлажденію желѣза, и сильно сжимались, при этихъ условіяхъ кислородъ соединялся съ желѣзомъ, а углеродъ выкристаллизовывался въ видѣ алмаза.

• ○ •

## Драгоценныя камни улучшенные радіемъ.

Послѣдніе эксперименты, сдѣланные съ радіемъ, подтверждаютъ предположеніе, что онъ обладаетъ способностью мѣнять цвѣта драгоценныхъ камней. Измѣненіе цвѣта происходило просто подъ вліяніемъ рядомъ положенной радіевой соли, и камни, которые даютъ наилучшій результатъ, это сапфиры. Сенсационное открытіе это сдѣлалъ одинъ молодой германскій химикъ. Онъ недавно купилъ разныхъ видовъ сапфиры и положилъ ихъ въ ящикъ вмѣстѣ съ малымъ количествомъ бромистаго радія.

Измѣненія въ цвѣтахъ камней, послѣ мѣсяца пребыванія ихъ съ радіемъ были слѣдующія:

<i>первоначальный цвѣтъ:</i>	<i>новый цвѣтъ:</i>
бѣлый или безцвѣтный	топазово-желтый
голубой	изумрудно-зеленый
фіолетовый	голубой сапфиръ
цвѣтъ краснаго вина	красный рубинъ
темный цвѣтъ	темно-фіолетовый

Химикъ пришелъ къ ювелиру, у котораго онъ купилъ свои сапфиры по 80 коп. каратъ, и спросилъ, сколько онъ возьметъ за предлагаемые сапфиры. Ювелиръ, ничего не подозревая, послѣ тщательнаго изслѣдованія предложилъ по 19 руб. каратъ за всѣ камни, за исключеніемъ одного маленькаго изящнаго рубина, за который ювелиръ предложилъ не меньше 200 руб. за каратъ.

• ○ •

## Взрывы бромистаго радія.

Случайные взрывы пробъ бромистаго радія были объяснены постепеннымъ поглощеніемъ влаги, въ результатъ—ослабленіе силъ сцѣпленія въ кристаллахъ до точки, гдѣ давленіе собравшейся эманации вдругъ разбивало кристаллы.

• ○ •

## Электрoпроводность на службѣ у бактериологіи.

Способность растворовъ проводить электричество основывается, какъ известно, на томъ, что соли при ихъ раствореніи въ водѣ распа-

даются на ионы, частички заряженные электричеством. Если такой раствор включить в электрическую цепь, то ионы будут служить как переносители электричества.

Способность жидкости проводить электричество испытывает влияние от многих факторов. Чем больше присутствует ионов и чем сь больше скоростью они двигаются, тем жидкость будет лучше проводить электричество. Увеличение числа ионов повышается до известных пределов сь концентрацией растворов. Но можно ввести также факторь уменьшающей электропроводность. Это будет происходить в томь случае, если в жидкости растворять вещества, напримерь, сахарь или бѣлокъ, которые не распадаются на электрически заряженные ионы. Эти вещества дѣйствуютъ задерживающе на скорость переноса электричества. Такъ какъ электропроводность жидкости испытываетъ значительное влияние при самыхъ малыхъ измѣненіяхъ вь концентрации ионовъ, то эта проводимость будетъ служить весьма чувствительнымъ измѣрителемъ для измѣненія концентрации ионовъ, вызванной развивающимися вь известной питательной жидкости бактеріями. На основаніи опытовъ Максъ Океръ-Бломъ показалъ, какъ, напримерь, бактеріи *Coli* и тифозныя бациллы вь теченіи нѣсколькихъ дней вызвали измѣненіе электропроводности жидкости питательной среды, вь которой они развивались. Характеръ измѣненія (кривая) этой электропроводности весьма характеренъ для каждаго вида бактеріи и по ней легки опредѣлить видъ послѣднихъ.

А. Р.



## Механизмъ вылупленія рыбъ изь икры.

Икринка форели вь моментъ окончанія развитія состоитъ изь оболочки, внутри которой находится личинка со своимъ желточнымъ пузырькомъ. Эта личинка постоянно ворочается вь своемъ тѣсномъ помѣщеніи и особенно усиленно двигается вь моментъ вылупленія, такъ что кажется, что она стремится освободиться оть своей оболочки сильными движеніями. До сихъ поръ и полагали обыкновенно, что зародышь, достигнувъ известной стадии развитія, просто разрываетъ оболочку яйца, и приписывали это присутствію особаго инстинкта. По наблюдениямъ *Винтреберта*, явленіе это объясняется, однако, совершенно иначе.

Дѣйствительно, если помѣстить икринки форели, готовыя къ вылупленію, вь воду, содержащую 0,003% хлорэтана, личинки внутри перестанутъ двигаться и утратятъ чувствительность, и, несмотря на это, вылупленіе ихъ произойдетъ, даже если никакихъ движеній анестезированныхъ личинокъ не будетъ замѣтно. Самое большее, что оболочка лопнетъ нѣсколькими часами позже. Уже этотъ простой опытъ заставляетъ думать, что механическая усилія личинокъ вовсе не составляютъ необходимаго условія для вылупленія.

Примѣнивъ къ изученію самаго выходанія личинокъ форели изь икры кинематографъ, *Винтребертъ* убѣдился вь томъ, что иногда личинки выходятъ изь яйца головой впередь, иногда—хвостомъ впередь и лишь вь рѣдкихъ случаяхъ—другою частью тѣла. Притомъ выходятъ онѣ постепенно, безъ внезапнаго толчка,—онѣ

просто надавливаютъ нѣсколько на стѣнку икринки, которая уже сдѣлалась тоньше и нерѣдко пронизана отверстиями, какъ губка. Эта стѣнка разрывается, и изь икринки вытекаетъ густая сиропообразная жидкость, вь которой плаваютъ зародышь. Вь виду того, что жидкость эта появляется вь тотъ самый моментъ когда оболочка претерпѣваетъ эти измѣненія, необходимо было изслѣдовать, не является ли она и причиной ихъ, и не дѣйствуетъ ли на оболочку.

Оказалось, что, дѣйствительно, если помѣстить вь стеклянный сосудъ нѣсколько зрѣлыхъ икринокъ, то вылупленіе личинки изь одной изь нихъ вызываетъ вскорѣ какъ бы эпидемію вылупленія, какъ будто освобождается какое-то вещество, которое дѣйствуетъ на оболочку другихъ икринокъ. Если на часовомъ стеклѣ смѣшать нѣкоторое количество оболочекъ икринокъ сь нѣсколькими каплями этой сиропообразной жидкости, то черезъ нѣсколько часовъ ясно обнаружится перевариваніе оболочекъ.

Такимъ образомъ, вылупленіе личинокъ изь икры объясняется не такъ, какъ думали ранѣе, чисто механическимъ разрывомъ оболочки, а является результатомъ разрушительнаго дѣйствія выделяемаго зародышемъ фермента. Что касается происхожденія послѣдняго, то *Винтребертъ* удалось доказать, что онъ не отдѣляется ни ртомъ, ни пищеварительнымъ каналомъ, а представляетъ собою выдѣленіе, образуемое на всей поверхности тѣла,—послѣдняя передъ вылупленіемъ покрыта большимъ количествомъ одноклеточныхъ железъ, которыя, какъ показываетъ гистологическое изслѣдованіе, наполнены особымъ выдѣленіемъ.



## Половой инстинктъ и чувство осязанія.

Можетъ ли животное, неспособное къ зрительнымъ, обонятельнымъ и слуховымъ впечатлѣніямъ, животное, руководимое лишь чувствомъ осязанія, не только совершать половой актъ, но и выполнять различныя предшествующія ему сложныя и спеціальныя движенія, какія наблюдаются у другихъ животныхъ, располагающихъ всеми пятью чувствами,—вотъ интересный вопросъ, разрѣшить который удалось одному изь русскихъ зоологовъ *А. Петрункевичу*. Онъ производилъ опыты надъ американскими пауками, принадлежащими къ ночнымъ паукамъ, именно надъ представителями рода *Dagesiella*. У этихъ пауковъ нѣтъ ни слуха, ни обонянія; глаза ихъ, вь числѣ 8-ми, расположены, какъ у другихъ пауковъ, на головогруді, но служатъ исключительно для воспріятія непосредственнаго солнечнаго свѣта. Когда лучъ свѣта падаетъ на глаза, паукъ рефлекторно закрываетъ глаза лапами. Весь день онъ проводитъ, спрятавшись вь своемъ гнѣздѣ, вь какойнибудь темной щели, и лишь ночью выходитъ изь своего убѣжища и у входа вь него ожидаетъ счастливаго случая, который натолкнетъ бы на него какоенибудь насѣкомое. Такимъ образомъ, эти пауки могутъ сь помощью своихъ глазъ исключительно лишь отличать день оть ночи,—больше глаза имъ ни для чего не служатъ. Они проявляютъ самымъ явственнымъ образомъ отрицательный фототропизмъ: выставленные на солнце или на искусственный свѣтъ они тотчасъ же устремляются вь тѣнь. Сь другой стороны, наблюдения показываютъ, что они не замѣчаютъ

даже самых близкихъ объектовъ,—ихъ зрительныя способности равны нулю. Насѣкомое, помѣщенное совсѣмъ близко отъ паука, не производитъ на него никакого впечатлѣнія до тѣхъ поръ, пока къ нему не прикоснется,— если это случится, паукъ бросается на добычу, но если добыча отъ него вырывается, онъ никогда не пускается за нею въ догонку. Очевидно, паукъ руководится исключительно осязаніемъ.

При проявленіи половыхъ инстинктовъ пауки *Dagesiella* пользуются также исключительно чувствомъ осязанія. Если самецъ перестаетъ осязать самку, онъ продолжаетъ одинъ производить всѣ движения, выражающія ухаживаніе, ударяетъ передними лапами по землѣ, какъ дѣлалъ это въ присутствіи самки. Наконецъ, онъ направляется куда попало, совершенно не замѣчая самки, хотя бы она находилась отъ него въ разстояніи одного сантиметра. Достаточно простого прикосновенія самки къ заднимъ лапамъ самца, чтобы всѣ его движения начались снова. *Петрункевичъ* выводитъ изъ всѣхъ этихъ фактовъ, что исключительно лишь осязаніе играетъ роль въ половыхъ инстинктахъ этого паука.

Какъ известно у пауковъ, самцы, достигнувъ зрѣлости, устраиваютъ специальную паутину, на которую откладываютъ свою сперму для того, чтобы затѣмъ собрать ее своими щупальце-жавалами для оплодотворенія самки. Эти щупальце-жавалы несутъ на концѣ специальный копулятивный аппаратъ, который вбираетъ сѣменную жидкость и снова выпускаетъ ее при оплодотвореніи. Во время послѣдняго, продолжающагося болѣе часа, животное не обращаетъ вниманія ни на какія внѣшнія обстоятельства,—на него не дѣйствуетъ даже солнечный свѣтъ. По окончаніи совокупленія самецъ покидаетъ паутину и отдыхаетъ цѣлый день прежде чѣмъ перейти къ слѣдующему.

Детальныя наблюденія *Петрункевича* надъ самымъ актомъ оплодотворенія показываютъ, что чувство осязанія играетъ огромную роль. Тонкость и острота осязательныхъ впечатлѣній у этихъ пауковъ такъ велики, что они реагируютъ на слабѣйшее дуновеніе вѣтра, на прикосновеніе тончайшей шелковой нити. Прикосновеніе послѣдней производитъ на животное такое впечатлѣніе, какъ прикосновеніе къ насѣкомому, и иногда онъ дѣлаетъ при этомъ такія тѣлодвиженія, которыя направлены къ схватыванію добычи. Достаточно какому нибудь насѣкомому дотронуться кончикомъ своихъ усиковъ до лапы паука, чтобы слѣзаться его добычею. Наоборотъ, грубое прикосновеніе, напримѣръ схватываніе пинцетомъ, вызываетъ у него характерную позу угрозы.

Чрезвычайная чувствительность паука къ осязательнымъ впечатлѣніямъ обуславливается у него специальными органами чувствъ, которые представлены волосками, покрывающими поверхность тѣла животного. У пауковъ этихъ все тѣло и лапы покрыты густою шерстью, среди которой имѣются волоски разнаго сорта: одни изъ нихъ перистые, другіе жесткіе, какъ щетина, третьи тонки и мягки. Каждый изъ этихъ волосковъ непосредственно связанъ съ нервной системой съ помощью одной или нѣсколькихъ чувствительныхъ клѣтокъ и съ помощью чувствительнаго нерва. Несомнѣнно, эти то волоски и служатъ органами чувствъ воспринимающими осязательныя впечатлѣнія.

• ○ •

## Перенесеніе возвратнаго тифа вшами.

Какъ извѣстно, возвратный тифъ, распространенный, между прочимъ, широко и въ Россіи, обуславливается особой болѣзнетворной спирохетой (*Spirochaeta Obermaieri*), которая, какъ было признано изслѣдователями, открывшими ее, распадается на большое число различныхъ расъ. Такимъ образомъ, различали, напримѣръ, европейскую расу спирохеты, американскую, африканскую и недавно была описана алжирская. Цѣлый рядъ недавнихъ изслѣдованій былъ направленъ въ сторону выясненія передачи и распространенія возвратнаго тифа. Спирохеты живутъ исключительно въ крови больныхъ; для того, чтобы они могли попасть въ здоровый организмъ, необходимо, по всѣмъ вѣроятіямъ, чтобы они были привиты какимъ-нибудь промежуточнымъ хозяиномъ, который самъ заражался бы ими путемъ высасыванія крови больныхъ. Такой способъ передачи весьма часто наблюдается у другихъ спирохетъ; такъ, болѣзнь, вызываемая спирохетами у куръ, передается однимъ изъ клещей (*Argas Persicus*); другой клещъ передаетъ *Spirochaeta dittoni*, вызывающую лихорадку у скота. Спрашивается, съ помощью какого насѣкомаго можетъ передаваться возвратный тифъ?

Долгое время подозрѣвали въ этомъ клопа, но, судя по недавнимъ опытамъ, не это насѣкомое, а также и не блохи и не комары являются переносчиками заразы. Наблюденія, произведенныя во время недавнихъ эпидемій возвратнаго тифа, въ сѣверной Африкѣ, показали, что весьма вѣроятно участіе въ качествѣ разносителя заразы обыкновенной вши. Въ 1911 г. французскіе изслѣдователи *Сержанъ*, *Жилло* и *Фоллэ* констатировали, что всѣ больные возвратнымъ тифомъ, которыхъ они наблюдали въ Алжирѣ, были покрыты вшами, и въ тѣлѣ послѣднихъ были найдены спирохеты. Обезьяны, которымъ прививалось содержимое тѣла вшей, заражались этой болѣзью, но такое зараженіе нѣсколько отличалось отъ получаемого при непосредственномъ зараженіи распыскиваніемъ крови богатой спирохетами,—именно, вмѣсто нѣсколькихъ часовъ инкубационнаго періода, этотъ періодъ продолжался 6—8 дней, какъ при естественномъ ходѣ болѣзни.

Какъ извѣстно, вши, особенно платяныя (*Pediculus vestimenti*) являются также и разносителями сыпного тифа, который имѣетъ большое внѣшнее сходство съ возвратнымъ. Но, тогда какъ вполнѣ уже установлено, что вошь заражаетъ сыпнымъ тифомъ путемъ укуса, никогда до сихъ поръ не удавалось перенести такимъ способомъ возвратный тифъ. Этотъ отрицательный результатъ былъ подтвержденъ недавно и наблюденіями *Николя*, *Баззо* и *Жонсеяля*, произведенными въ Тунисѣ во время эпидеміи тамъ возвратнаго тифа. Опыты производились не только надъ обезьянами, но и надъ человѣкомъ, именно надъ самими изслѣдователями. Несмотря на то, что они до 25 дней подвергались укусамъ вшей, зараженныхъ спирохетами, ни въ одномъ изъ опытовъ не произошло ни заболѣванія, ни появленія спирохеты въ крови.

Тѣмъ не менѣе, спирохеты, безспорно, сохраняются въ тѣлѣ вшей въ теченіе долгаго времени. Первоначально онѣ быстро двигаются, затѣмъ движенія ихъ замедляются, черезъ два часа они становятся неподвижными, дегенери-

рують и исчезаютъ. Въ теченіе семи дней спирохетъ совершенно не видно въ тѣлѣ вши, но, безъ сомнѣнія, онѣ остаются тамъ въ какой-то иной, неизвѣстной пока формѣ, такъ какъ съ 8-го по 12-й день онѣ снова появляются и сохраняются и въ слѣдующіе дни. Эти спирохеты, живущія во вши, оказываются вирулентными и способными къ передачѣ заразы, такъ какъ, если ихъ растереть и вспрыснуть въ брюшную полость обезьяны, животное получаетъ возвратный тифъ.

Такимъ образомъ, несомнѣнно, вошь переноситъ тифъ и спирохета продѣлываетъ внутри тѣла этого наѣдомаго какой-то особый циклъ развитія, между тѣмъ укусы вши остаются безо всякаго дѣйствія. Это заставило *Николя, Блэзо* и *Консейля* предположить, что, быть можетъ, спирохеты передаются черезъ легкія царاپины и поврежденія кожи, въ которыя попадаетъ содержимое раздавленныхъ вшей. «Каждый, зараженный вшами, чешется и при этомъ раздражаетъ кожу, раздавливая вшей, и они попадаютъ подъ ногти. Малѣйшая царापина на кожѣ достаточна для того, чтобы спирохеты проникли

въ кровь, прикосновеніе пальцевъ со спирохетами къ слизистой оболочкѣ также совершенно достаточно для зараженія». Это предположеніе оправдалось и на дѣлѣ. Исслѣдователи могли вызвать у одного изъ нихъ появленіе спирохетъ въ крови послѣ прикладыванія къ кожѣ, слегка раздраженной чесаньемъ, массы, полученной отъ раздавливанія зараженныхъ вшей и путемъ прикладыванія этой массы къ слизистой оболочкѣ глаза.

Интересно при этомъ, что вовсе нѣтъ надобности, чтобы данная вошь сама получила заразу, — достаточно, если она происходитъ отъ зараженныхъ родителей. Исслѣдователи изолировали зараженныхъ вшей, собирали снесенныя ими яйца, и оказывалось, что потомство, выходящее изъ этихъ яицъ, будучи раздавленнымъ и вспрыснутымъ въ обезьяну, заражало послѣднихъ перемежающейся лихорадкой. Спирохеты, слѣдовательно, передаются черезъ яйцо отъ родителей къ потомкамъ, какъ это наблюдается иногда и по отношенію къ другимъ болѣзнямъ, вызываемымъ простѣйшими.

П. Ш.

## С М Ъ С Ъ .

### Атавистическіе признаки, наблюдаемые въ позвонкахъ неолитическаго человѣка.

Нѣкоторые поясничные позвонки неолитическаго человѣка носятъ признаки, сближавшіе ихъ съ позвонками антропоморфныхъ. Такъ, спинной отростокъ 5-го поясничнаго позвонка постоянно имѣетъ загибъ книзу, какъ у антропоморфныхъ, но не у современнаго человѣка. Также 3-ій поясничный позвонокъ имѣетъ часто поперечные отростки изогнутыми впередъ, какъ у обезьянъ и четвероногихъ, а иногда очень развитый бугорокъ. Эти признаки ставятъ человѣка по анатоміи скелета между антропоморфными и современнымъ человѣкомъ.

• ○ •

### Химія образованія меда.

До сихъ поръ не знали какъ слѣдуетъ, съ точки зрѣнія физиологіи и химіи, процесса превращенія пчелами элементовъ цвѣточнаго нектара въ медъ. Сушность его, какъ оказывается по недавнимъ изслѣдованіямъ, заключается въ слѣдующемъ. Послѣ того, какъ пчелы поглотили цвѣточный сахаръ, и послѣдній поступилъ въ пищеварительный каналъ, онъ конденсируется вслѣдствіе потери воды. Входящій въ составъ его тростниковый сахаръ совершенно распадается, т.-е., другими словами, преобразуется въ смѣсь винограднаго и плодоваго сахара; крахмалъ превращается въ декстрины. Танины нектара окисляются и осаждаются. Щавелевая кислота исчезаетъ; наконецъ, пахучія эссенціи и вещества преобразуются. Минеральныя составныя части употребляются пчелой на образованіе тканей ея организма; что же касается окрашивающихъ веществъ, ихъ находятъ въ меду

въ маломъ количествѣ. Кромѣ веществъ, образовавшихся изъ нектара, медъ содержитъ еще различныя диастазы, или растворимые ферменты, свободныя, жирныя кислоты, муравьиную кислоту и разнообразныя ароматическія вещества.

• ○ •

### Электрическое отопленіе въ Швеціи и Норвегіи.

Вопросъ электрическаго отопленія домовъ въ особенно благопріятномъ отношеніи находится именно въ этихъ двухъ странахъ, такъ какъ въ ихъ распоряженіи — наиболѣе значительныя гидро-электрическія станціи. Electricien говоритъ о рядѣ опытовъ, которые поведутъ, вѣроятно, къ промышленному ихъ приложенію.

Въ Норвегіи помощью электричества предполагаютъ отапливать церкви съ той цѣлью, чтобы утилизировать работу центральныхъ станцій по воскресеньямъ, т.-е. въ тѣ дни, когда болѣшая часть заводовъ не работаетъ.

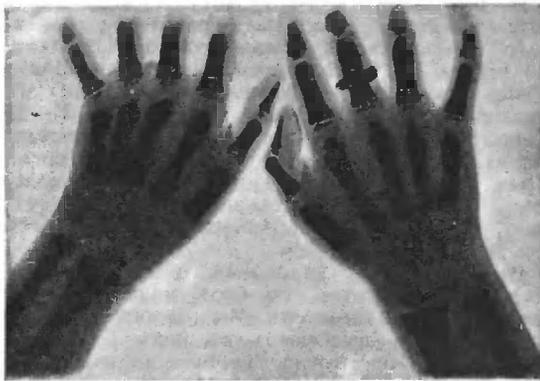
Въ Швеціи центральная станція Готенбурга произвела нѣсколько опытовъ электрическаго отопленія, которые, какъ говорятъ, дали блестящіе результаты. Для этого воспользовались токомъ, который былъ произведенъ излишней энергіей; такимъ образомъ, килоуаттъ-часъ обошелся городу только въ 0,7 сантима. Опыты, о которыхъ идетъ рѣчь, были произведены въ 22-хъ промышленныхъ помѣщеніяхъ и частныхъ домахъ съ декабря 1911 года и до апрѣля 1912 года. Такъ какъ необходимой для того энергіей можно было пользоваться только ночью, то, конечно, теплоту собирали въ особо приспособленныхъ аккумуляторахъ съ тѣмъ, чтобы расходовать ее въ теченіе дня. Почти всѣ, временно пользовавшіеся электрическимъ отопленіемъ, остались вполнѣ имъ довольны.

Стоимость энергии и для самого производителя значительно колеблется. Такъ, для семи помѣщений — изъ вышеупомянутыхъ 24-хъ — стоимость поглощенной за килоуатт-часъ энергии исчисляется въ 1,83 сантима; въ пяти другихъ — колебалась отъ 2,83 до 4,2 и въ шести остальныхъ была ниже 2,83. Эти опыты, произведенные въ теченіе послѣдней исключительно холодной зимы, доказали, что электрическое отопленіе, устраиваемое въ пригодныхъ для того помѣщеніяхъ, возможно и при небольшихъ затратахъ — 4,2 сантима за килоуатт-часъ.

• ○ •

### Опредѣленіе дѣтскаго развитія съ помощью рентгеновскихъ лучей.

Самая деликатная сторона педагогики состоитъ въ опредѣленіи для поступающаго въ школу ребенка класса, наиболѣе соответствующаго его уровню развитія. Воспитатель въ этомъ случаѣ принимаетъ на себя особенно большую отвѣтственность.



Въ Сѣверной Америкѣ, въ Бостонѣ, который пользуется репутацией города, гдѣ всегда стремятся примѣнить наилучшіе методы воспитанія дѣтей, общепринятый способъ приѣма учениковъ въ школу по годамъ, указаннымъ въ метрическихъ свидѣтельствахъ, признанъ не отвѣчающимъ цѣлямъ. Благодаря ему, получается, что въ классѣ на одного ученика съ раннимъ развитіемъ приходится 10 съ запоздалымъ, которые тормозятъ ученіе первыхъ и въ то же время наносятъ ущербъ своему физическому развитію. Въ большинствѣ случаевъ запоздалое развитіе у дѣтей объясняется физиологическими причинами: слабостью тѣлосложенія или недостаточностью питанія, что замедляетъ развитіе мозга. Всякое напряженіе мысли или дѣйствіе, требующее размышленія, въ теченіе нѣсколькихъ минутъ, истощаетъ и безъ того скудные запасы энергии мозгового вещества этихъ дѣтей. Чтобы избѣжать этого двойного зла, въ Бостонѣ развитіе ребенка опредѣляется изслѣдованіемъ дѣтскаго организма съ помощью рентгеновскихъ лучей. При такомъ изслѣдованіи все вниманіе сосредоточивается на 8 косточкахъ запястья, которыя окостениваютъ въ скелетъ послѣдними. Ладьевидная кость, соединяющаяся съ радиусомъ предплечья, окостениваетъ годъ спустя послѣ рожденія ребенка при нормальномъ развитіи; клювовидная — ко

второму году; пирамидальная — къ третьему и т. д. Смотря по тому, насколько ушло впередъ окостенѣніе запястья ребенка, можно съ научной точностью сказать, въ какой фазѣ развитія находится ребенокъ и насколько согласуются года, указанные въ метричкѣ, съ развитіемъ его скелета. Практика бостонскихъ педагоговъ показала, что часто дѣти, которымъ по метрикамъ считается 10 лѣтъ, по развитію скелета достигли только шестилѣтняго возраста и должны воспитываться, слѣдовательно, въ соответствующемъ классѣ.

На прилагаемомъ рисункѣ изображены двѣ кисти одного и того же ребенка съ ассиметрическимъ развитіемъ скелета. На лѣвой рукѣ четыре косточки вышли изъ хрящевого состоянія, тогда какъ на правой только три.

• ○ •

### До-историческій лѣсъ.

Какія значительныя измѣненія морского побережья можетъ вызвать сильная буря — доказываетъ поразительное открытіе, сдѣланное недавно въ Англіи. Въ мѣстечкѣ Фришутэртъ, расположенномъ на каналѣ С.-Георга, въ юго-западномъ Уэльсѣ, въ концѣ марта былъ необыкновенно сильный приливъ вмѣстѣ съ жестокой бурей. Благодаря этому произошло значительное перемѣщеніе массъ песка и ила, и выступили остатки первобытнаго лѣса, о которомъ до сихъ поръ никто ничего не зналъ. Безъ сомнѣнія, онъ принадлежитъ къ до-историческому времени, такъ какъ сохранившіеся стволы деревьевъ, укрѣпленные корнями въ песчаникѣ, на одинъ футъ выше находились въ слоѣ торфа. Позднѣе все было покрыто моремъ, и волны прибоя и течения занесли пескомъ и иломъ. Такъ какъ въ преданіяхъ нигдѣ не говорится о лѣсѣ на этомъ мѣстѣ англійскаго берега, то нужно предположить, что онъ уже исчезъ съ поверхности земли прежде, чѣмъ человѣческой родъ вступилъ въ исторію. Къ сожалѣнію, до настоящаго времени еще не найдено никакихъ остатковъ, которые указывали бы на жизнь челоука въ этомъ мѣстѣ. Образование этихъ отложений, по предварительнымъ изслѣдованіямъ, отнесено, съ достаточной степенью вѣроятности, къ болѣе позднему каменноугольному періоду. Удивительно хорошо сохранились стволы деревьевъ. Правда, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ они уже превратились въ уголь, въ другихъ же — только слегка почернѣли, но остались также гибки и тверды. Многіе стволы имѣли крѣпкую корку изъ песчаника, которая можетъ быть и благоприятствовала ихъ сохраненію. Въ одномъ изъ песчаныхъ пластовъ, богатомъ желѣзнымъ колчеданомъ, была найдена вполне сохранившаяся мощная кость въ метръ длины и 20 сант. толщины. Она принадлежитъ, вѣроятно, черепу кита, который вмѣстѣ съ лѣсомъ былъ погребенъ въ пескѣ.

Такого рода опустившіеся лѣса извѣстны также и по сѣверному берегу Германіи.

• ○ •

### Городъ мертвыхъ.

Въ сѣверной части центральной Америки въ республикѣ Гватемала, приблизительно на 50 километровъ сѣвернѣе Петерзее, лежатъ развалины Тикаля, важнѣйшаго памятника до-исто-

рического населения этой страны. Место это трудно доступно, так как все покрыто густым дѣвственнымъ лѣсомъ и, кромѣ того, на 70 километровъ въ окружности нельзя встрѣтить никакого человѣческаго жилья. Ученые археологи и этнографы не разъ путешествовали къ этимъ достопримѣчательнымъ развалинамъ, но ихъ изысканія только тогда увѣнчались успѣхомъ, когда эту задачу взялъ на себя Гарвардскій Университетъ. Во главѣ предприятия стоялъ Т. Малеръ, который въ первый разъ, въ 1895 году, провель въ Тикалѣ цѣлую недѣлю. Вторая экспедиція была въ 1904 году. Въ периодъ жесточайшихъ дождей, чтобы избѣжать недостатка воды, и среди опасностей тропического лѣса, провела экспедиція въ Тикалѣ четверть года. Матеріаль, добытый ею, былъ настолько великъ, что его обработка потребовала цѣлага ряда лѣтъ, и только теперь опубликованъ большой томъ, посвященный этимъ развалинамъ. Развалины заключаютъ пять главныхъ храмовъ, которые были точно измѣрены и картографически сняты. Кромѣ того, было открыто много новыхъ надгробныхъ камней съ надписями, которые всѣ были тщательно сфотографированы. Городъ храмовъ Тикаля долженъ былъ въ то время занимать площадь отъ 4 до 5 квад. километровъ; отдѣльныя же постройки находятся на разстояніи до двухъ километровъ. Всѣ храмы построены изъ камня и покоятся на гигантскихъ цоколяхъ. Самый большой изъ храмовъ возвышался на 60 метровъ надъ поверхностью земли.

• ○ •

### Пылевые дождь и туманъ.

Chauveau въ своей статьѣ о конденсациі водяного пара, какъ слѣдствіи адиабатического расширенія, приводитъ также изложенные ниже примѣры пылевыхъ дождей и тумановъ.

Есть мѣстности, въ которыхъ пылевые дожди довольно часто повторяются въ теченіе нѣкоторыхъ мѣсяцевъ года, однако, часто ускользая отъ наблюденія, вслѣдствіе чрезвычайной тонкости пылинокъ. Не подлежитъ сомнѣнію, что пылевые дожди образуются въ пустыняхъ, а наблюдаются иногда за тысячи километровъ отъ мѣста образованія. Въ областяхъ пустынь—особенно часто въ періодъ отъ 15-го января до 15-го марта—восходящими массами воздуха поднимаются значительныя количества тонко-измельченной матеріи. Въ этомъ явленіи и должно видѣть постоянный источникъ возникновенія атмосферной пыли.

Частицы пыли частью увлекаются дождемъ и снѣгомъ; частью сгущаются, тяжелѣютъ и падаютъ, но наиболѣе тонкія частицы могутъ еще долгое время оставаться въ воздухѣ.

Перенесеніе твердыхъ частицъ воздухомъ происходитъ иногда въ громадныхъ размѣрахъ. Примѣромъ можетъ служить красный снѣгъ въ Вестфалии, выпавшій въ 1859 году на пространствѣ. Осадокъ равнялся, приблизительно 30 граммамъ на кв. метръ, составляя слѣдовательно, въ общемъ около 1.200.000 тоннъ.

Нѣкоторые сухіе туманы (*brumes sèches*) обусловливаются, повидимому, очень тонкой пылью; таковы, *brume gousse* Атлантического океана, часто наблюдающійся между островами Канарскими и Зеленаго Мыса и, быть можетъ, и

Qobag—очень сухой туманъ, извѣстный въ Абиссиніи и на Мадагаскарѣ. Въ этихъ сухихъ туманахъ видятъ послѣдніе остатки поднятой кверху пылеобразной матеріи, болѣе тяжелыя частицы которой уже упали на поверхность земли, тогда какъ осадки эти движутся въ воздухѣ.

Они становятся видимыми только вслѣдствіе большого количества тонкихъ пылинокъ и, вслѣдствіе того, что встрѣчаются въ весьма низкихъ атмосферныхъ слояхъ.

Другая, болѣе случайная причина образованія атмосферной пыли заключается въ вулканическихъ изверженіяхъ. Выбрасываемыя пылевые частицы, часто достигаютъ значительныхъ высотъ и долго послѣ изверженія остаются взвѣшенными въ воздухѣ. Извѣстны явленія, слѣдовавшія въ 1883—84 годахъ за изверженіемъ Кракатоа и въ 1902—1904 г.г.—за изверженіями на Антильскихъ островахъ.

Marchand основательно изучалъ этотъ второй періодъ вулканической дѣятельности (въ Баньерѣ); высота восхожденія пылевыхъ частицъ опредѣлена имъ въ 10—40 километровъ, ихъ диаметръ—2,5 микрона; измѣренія производились имъ на явленіяхъ дифракціи. Можно также было замѣтить значительное пониженіе солнечнаго лучеиспусканія, начавшееся приблизительно черезъ три недѣли послѣ изверженія Монъ-Пеле; вначалѣ неправильное, оно приняло въ январѣ 1903 г. правильный характеръ и 21—22 февраля достигло минимума, вдвое меньшаго нормальной величины. Воздухъ въ это время былъ полонъ тончайшей пыли, которая, казалось, медленно двигалась книзу; слѣды ея можно было найти на поверхности цинковыхъ крышъ.

Въ заключеніе, упомянемъ о явленіи, уже нѣсколько забытомъ, но быть можетъ, имѣющемъ тотъ же характеръ. Мы говоримъ о большомъ туманѣ, выпавшемъ въ іюнѣ 1783 года, покрывшемъ почти всю Европу и оставшемся болѣе мѣсяца. Онъ былъ совершенно не похожъ на обычные туманы, казался чрезвычайно сухимъ, и іюньскіе-іюльскіе дожди не могли его расцѣпать. Повидимому, онъ обладалъ способностью фосфоресценціи; по крайней мѣрѣ, очевидцы утверждаютъ, что въ новолунные свѣтъ тумана былъ равенъ свѣту полной луны и, что предметы были ясно видимы на разстояніи, равномъ приблизительно 180 метрамъ.

Возможно предположить, что причиной этого тумана явились сильныя изверженія, имѣвшія мѣсто въ Исландіи въ первые дни іюня 1783 года; въ пользу этого говоритъ то, что туманъ распространялся съ сѣвера на югъ.

• ○ •

### Керосиновый двигатель—въ качествѣ помощника лошади.

Особенно интересныя приложенія находятъ керосиновымъ двигателямъ въ Америкѣ. Таково, напримѣръ, ихъ употребленіе при жатвѣ. Въ дождливое время почти невозможно пользоваться жатвенной машиной, такъ какъ она требуетъ отъ лошадей большой затраты энергіи. Было предложено—на шасси жатвенной машины ставитъ легкій керосиновый двигатель, который бы и приводилъ въ движеніе механизмъ машины. Благодаря этому, работа лошадей уменьшится наполовину: имъ останется только работа тя-

ги. Конструкторы стали так собирать эти моторы, что они могут быть легко переносимы и предназначаемы для других работ, исполняя свою роль в жатвѣ.

• ○ •

### Устойчивость аэроплана при вѣтрѣ.

Р. Пельтери в своем сообщеніи—въ Обществѣ гражданскихъ инженеровъ «нѣкоторыхъ практическихъ свѣдѣній по авіаціи» говорил о переменѣ вѣтровъ и о воздушныхъ теченияхъ, которыя вдругъ, безъ всякаго предупрежденія захватываютъ авіатора.

Тѣ, которые никогда не «плавали» по воздуху, не могутъ и представить себѣ силы нѣкоторыхъ воздушныхъ теченій, которыя встрѣчаются даже на очень значительной высотѣ и, какъ кажется, независимо отъ какой-либо видимой причины.

Если планировать на воздушномъ шарѣ надъ облаками, то можно часто наблюдать внезапно поднимающійся съ какой-либо точки этой бѣлой безконечности столбъ тумана, который въ нѣсколько секундъ поднимается на высоту 50-ти—100 метровъ надъ общимъ уровнемъ, прорывающимся какъ огромный пузырь, который какъ будто-бъ раздували снизу.

Въ данномъ случаѣ, еще можно, правда, легко предположить, что по содѣйствію съ границей двухъ слоевъ воздуха, находящихся въ очень различныхъ состояніяхъ,—такъ какъ одинъ изъ нихъ пресыщенъ парами воды, а другой—иногда очень сухъ,—такія неожиданныя явленія и могутъ имѣть мѣсто, и, благодаря своимъ размерамъ, не должны быть пренебрегаемы.

Но одно изъ этихъ явленій, которыя вначалѣ болѣе всего захватываютъ авіатора врасплохъ, состоитъ въ томъ, что аппаратъ сильно трясется отъ мертваго штиля. Обыкновенно это явленіе наблюдается, правда, рядомъ съ бурей, но иногда оно возникаетъ и безъ малѣйшаго облачка на горизонтѣ.

Эти волненія обязаны тому факту, что,—если въ холодную погоду никакое постороннее движеніе не приводитъ въ массы воздуха, въ немъ устанавливаются вертикальныя—восходящія и нисходящія токи. Такъ, на примѣръ, надъ безводной равниной—почва, отражая солнечную теплоту, вызываетъ появленіе восходящаго тока воздуха; тогда какъ рядомъ—лѣсъ вызываетъ токъ нисходящій.

Всѣмъ авіаторамъ также хорошо извѣстно—насколько простой воздушный шаръ чувствителенъ къ перелету надъ равниной, увеличивающей объемъ газа и заставляющей его подниматься, или надъ лѣсомъ, который заставляетъ газъ сжиматься и опускаться внизъ и, особенно, надъ рѣчными долинами, которыя въ нѣкоторыхъ случаяхъ, когда ихъ пересѣкаютъ по длинѣ, могутъ заставить пилота, къ его большой досадѣ, выкинуть много балласта.

Не говоря уже о чувствительности мотора ко всѣмъ этимъ вліяніямъ, необходимо отмѣтить, что и аэропланъ самъ по себѣ отъ нихъ не избавленъ.

Въ самомъ дѣлѣ. Крылья, его несущія, держатся, опираясь на воздухъ съ очень слабымъ наклономъ, который нѣкоторыми конструкторами—въ ихъ гоночныхъ аппаратахъ—значительно уменьшенъ.

Предположимъ, что эта поверхность, двигающаяся со скоростью 25 метровъ въ секунду—

средняя, вполне нормальная величина—вдругъ встрѣчаетъ на своемъ пути токъ воздуха, нисходящій со скоростью 2,5 метра въ секунду: ребра крыльевъ сталкиваются съ воздухомъ, и авіаторъ испытываетъ чувство паденія въ «дыру». Это то, что они, нѣсколько специально выражаясь, передаютъ такъ: «Сегодня нехорошо летать! Сегодня—дыры въ воздухѣ!».

Вслѣдъ за крыльями, приблизительно черезъ  $\frac{1}{3}$  секунды, и остовъ аэроплана пересѣчетъ нисходящій столбъ воздуха и тогда постарается исправить недостатокъ. Тѣмъ не менѣе въ теченіе нѣсколькихъ минутъ авіаторъ будетъ испытывать очень неприятное чувство паденія въ пустоту.

Если же этотъ самый нисходящій токъ воздуха двигается съ еще большей скоростью,—что вполне возможно, то онъ можетъ, дѣйствуя на крылья сверху ихъ, сообщить, такимъ образомъ, аппарату вертикальное (сверху внизъ) ускореніе, благодаря которому онъ будетъ опускаться скорѣе, нежели подъ дѣйствіемъ только тяжести. Пилотъ, испытывая тогда неприятное чувство того, что аппаратъ удаляется безъ него, долженъ уцѣпиться, чтобы не оторваться и не остаться въ воздухѣ.

• ○ •

### Тройное стекло.

Наибольшую опасность въ смыслѣ пораненія при битвѣ обыкновенныхъ стеколъ представляютъ отскакивающіе осколки и остатки стеколъ въ рамахъ. Ихъ острые, рѣжущіе края неминуемо наносятъ глубокія и иногда опасныя раны.

Недавно изобрѣтено такъ называемое «тройное стекло», которымъ устраняются эти неудобства. При попыткахъ разбить его оно даетъ лишь большее или меньшее количество трещинъ и ни одного осколка.

Чтобы получить такое стекло, берутъ двѣ стеклянныхъ пластинки, покрываютъ ихъ тонкимъ слоемъ желатина и накладываютъ одну на другую такъ, чтобы желатинъ приходился



къ желатину, а между ними прокладываютъ слой целлулоида. Затѣмъ все это помѣщается подъ гидравлическій прессъ, чтобы придать возможно лучшую спайку. Полученное стекло обладаетъ такого же рода прозрачностью, какъ и простое, и не предупрежденный человекъ не отличитъ его отъ послѣдняго. О прочности тройного стекла можно судить по опытамъ.

Шаръ, вѣсомъ въ 1 килограммъ, опущенный съ высоты 3 или 4 метровъ на стекло, производитъ въ немъ лишь массу трещинъ, тогда какъ простое стекло разлетается вдребезги отъ подобнаго удара. При многократныхъ попыткахъ пробить стекло, бросая въ него камни, этого не удалось добиться. Стекло трескалось, но ни одинъ осколокъ даже не отскочилъ отъ него. Пробовали вбивать въ стекло долото или ударять острымъ концомъ молотка, какъ показано на рисункѣ, но даже и при такихъ сильныхъ ударахъ въ стеклѣ образовывались лишь отверстія правильной формы и опять-таки большее количество трещинъ.

• ○ •

### Беспроволочный телеграфъ на морскомъ суднѣ.

Пароходъ «Некаръ» во время своего послѣдняго рейса Бремень — Нью-Йоркъ побилъ установленный имъ же рекордъ по работѣ беспроволочныхъ телеграфовъ на морскихъ судахъ. «Некаръ», отплывъ изъ Бремена 4-го февраля, велъ переговоры съ береговой нѣмецкой станціей еще 12-го февраля, т. е. 8 дней послѣ отплытія: на разстояніи 2248 морскихъ милль (= 4165 км.) онъ обмѣнивался съ нею радиотелеграммами.

10-го февраля «Некаръ» началъ переговоры съ береговыми американскими станціями, такъ что въ теченіе двухъ дней онъ поддерживалъ сношенія съ обоими материками. Послѣднія извѣстія изъ нѣмецкой станціи «Некаръ» получалъ еще 13 февраля, когда разстояніе между ними увеличилось до 2600 морскихъ милль.

• ○ •

### Беспроволочная телеграфія въ воздухоплавани.

Недавно были произведены опыты съ установкой беспроволочнаго телеграфа на аэропланѣ.

Поднявшись съ Шартрскаго аэродрома, пилотъ Францъ пролетѣлъ въ общемъ 150 километровъ. Въ продолженіе своего полета онъ поддерживалъ сношенія съ установленнымъ на аэродромѣ приемнымъ аппаратомъ, хотя бипланъ удалялся и на 50 километровъ отъ него.

Это испытаніе должно быть отмѣчено; въ особенности, если принять во вниманіе тѣ неблагоприятныя условія, въ которыхъ оно производилось.

Всѣй установки для телеграфированія на аэропланѣ только 2 пуда.

• ○ •

### Количество золота въ морской водѣ.

Почти 80 процентовъ всѣхъ растворенныхъ въ морской водѣ твердыхъ веществъ составляетъ хлористый натрій. Хлористый натрій сопровождается чаще всего хлористымъ и сѣрнистымъ магниемъ. Но кромѣ того, въ морской водѣ находятся: бромъ, іодъ, калий, литій, кремній, желѣзо, марганецъ, мѣдь, алюминій, серебро и даже золото. Конечно, золота тамъ встрѣчается такіе неизмѣримо-малые слѣды, что о выгодной обработкѣ морской воды нельзя и думать. Даже электролизъ въ такихъ мѣстахъ, гдѣ вблизи отъ морского берега можно дешево пользоваться электрической энергіей, невыгоденъ. По даннымъ, за точность которыхъ, конечно, нельзя поручиться, одинъ кубической метръ морской воды (около 1000 килограммъ) содержитъ едва лишь 6 миллиграммъ золота, т. е. такое количество, которое можно обнаружить только чувствительными вѣсами. И однако, какими счастливыми, или, вѣрнѣй, несчастными могли бы сдѣлаться люди; если бы они раздѣлили между собой все золото содержащееся въ морской водѣ, переливъ его въ монеты или въ неотчеканенномъ видѣ. Океанъ содержитъ приблизительно 13.000.000.000.000 килограммъ воды и слѣдовательно (по Кайзеру) такое количество золота, которое, будучи равномерно распределено между всѣми людьми, дало бы каждому приблизительно 4.000 килограммъ, или, по современному курсу около 5.000.000 руб. Между тѣмъ, если бы раздѣлить все золото, обращающееся въ настоящее время на землѣ въ монетахъ и въ слиткахъ, то на каждого пришлось бы около 4-хъ рублей. Если бы даже ежегодно извлекать изъ морской воды количество золота, превосходящее въ 36 разъ тѣ 4.400.000 килограммъ, которые въ настоящее время ежегодно добываются, то и тогда весь запасъ его въ морѣ былъ бы исчерпанъ только въ 500.000 лѣтъ.

## АСТРОНОМИЧЕСКІЯ ИЗВѢСТІЯ.

### Комета Галле (1912 а).

Обогнувъ 4-го октября новаго стиля солнце, комета поднялась въ сѣверное полушаріе и продолжаетъ свое движеніе по созвѣздіямъ Змѣи и Геркулеса, при чемъ ея яркость постепенно уменьшается, вслѣдствіе того, что комета удаляется и отъ солнца и отъ земли. Въ октябрѣ теоретическая яркость кометы должна быть 6—7 величины, но, по наблюдениямъ въ Алжирѣ, она уже 28-го сентября нов. стиля оказалась 8-ой величины. По элементамъ Эбелля, координаты кометы для берлинской полночи:

	α	δ
Окт. 25-го н. ст. 15 час. 57 мин. 0 сек.	+19°20'.5	
" 27-го " " 58 " 47 "	20 55.0	
" 29-го " 16 " 0 " 29 "	22 26.5	
" 31-го " " 2 " 9 "	23 55.2	
Нояб. 2-го " 3 " 47 "	25 21.6	
" 4-го " 5 " 24 "	26 45.8	
" 6-го " 16 " 7 " 1 "	+28 8.3	

### Комета Шомасса.

18-го октября новаго стиля въ Ниццѣ астрономъ Шомассъ открылъ комету 11½ величины. Комета находится въ созвѣздіи Секс-

танта и движется на востокъ. Для момента открытія ея координаты были:

$$\alpha = 149^{\circ}24', \delta = +1^{\circ}36'.$$

### Астрономическія явленія въ октябрѣ—ноябрѣ\*).

*Падающія звѣзды.* Очень важно прослѣдить въ концѣ октября и началѣ ноября за метеорами потока *Леонидъ* и потока *Андромедидъ*. Максимумы этихъ потоковъ по числамъ мѣсяца почти совпадаютъ, для перваго — 1-го и 2-го ноября, для втораго — 4-го ноября, но, конечно, интенсивность потоковъ въ различные годы очень неодинакова.

#### Перемѣнныя звѣзды:

1) Альголь (2.3—3.5), измѣненіе блеска впродолженіи 9-ти часовъ.

Минимумъ	17-го октября въ 17 час.	43 мин.
"	20-го " " 14 "	32 "
"	23-го " " 11 "	21 "
"	26-го " " 8 "	10 "
"	29-го " " 4 "	58 "
"	6-го ноября " 19 "	25 "
"	9-го " " 16 "	14 "
"	12-го " " 13 "	3 "
"	15-го " " 9 "	52 "

2)  $\lambda$  Тельца (3.4—4.2), измѣненіе блеска впродолженіи 10 часовъ.

\* Минимумъ (черезъ два періода):

23 го октября въ 4 час.	43 мин.
31-го " " 2 "	27 "
8-го ноября " 0 "	12 "
15-го " " 21 "	56 "

3)  $\beta$  Лиры (3.4—4.5), періодъ 12 дн. 22 часа.

Максимумъ II:		Минимумъ I:	
Октября 26 го въ 2 час.	Октября 29-го въ 7 час.	Октября 26 го въ 2 час.	Октября 29-го въ 7 час.
Ноября 8 го " 0 "	Ноября 11-го " 5 "	Ноября 8 го " 0 "	Ноября 11-го " 5 "
" 20-го " 22 "	" 24-го " 3 "	" 20-го " 22 "	" 24-го " 3 "

Максимумъ I наступаетъ черезъ 3 д. 8 ч. } Послѣ 1-го  
Минимумъ II " " 6 " 12 " } минимума.

4)  $\eta$  Орла (3.5—4.7) періодъ 7 дн. 4 часа.

Максимумъ I:		Минимумъ I:	
Октября 25-го въ 16 час.	Октября 23-го въ 7 час.	Октября 25-го въ 16 час.	Октября 23-го въ 7 час.
Ноября 1-го " 21 "	Ноября 6-го " 11 "	Ноября 1-го " 21 "	Ноября 6-го " 11 "
" 9-го " 1 "	" 13-го " 20 "	" 9-го " 1 "	" 13-го " 20 "
" 16-го " 5 "	" 21-го " 0 "	" 16-го " 5 "	" 21-го " 0 "

Минимумъ II наступаетъ черезъ 3 д. 23 ч. } Послѣ ми-  
Максимумъ II " " 4 " 14 " } нимума I.

5)  $\delta$  Цефея (3.7—4.9) періода 5 дн. 9 час.

Максимумъ:		Минимумъ:	
Октября 19-го въ 2 час.	Октября 17-го въ 17 час.	Октября 19-го въ 2 час.	Октября 17-го въ 17 час.
" 24-го " 11 "	" 23-го " 2 "	" 24-го " 11 "	" 23-го " 2 "
" 29-го " 20 "	" 28-го " 11 "	" 29-го " 20 "	" 28-го " 11 "
Ноября 4-го " 4 "	Ноября 2-го " 19 "	Ноября 4-го " 4 "	Ноября 2-го " 19 "
" 9-го " 13 "	" 8-го " 4 "	" 9-го " 13 "	" 8-го " 4 "
" 14-го " 22 "	" 13-го " 13 "	" 14-го " 22 "	" 13-го " 13 "

#### Планеты:

Меркурій  
Марсъ  
Юпитеръ  
Уранъ

} невидны.

Венера — въ созвѣздіи Стрѣльца, можетъ быть найдена на западѣ, послѣ захода солнца.

Сатурнъ — въ созвѣздіи Тельца, можетъ быть наблюдаемъ всю ночь, лучшее время для наблюдений.

Нептунъ — въ созвѣздіи Близнецовъ, можетъ быть наблюдаемъ около полуночи.

Проф. Н. Покровскій.

## МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКІЯ ИЗВѢСТІЯ.

### Обзоръ погоды за сентябрь новаго стилия въ Европейской Россіи.

Въ сентябрѣ атмосферное давленіе характеризуется равномѣрно высокимъ давленіемъ въ южной половинѣ Россіи и надъ средней Европой и убываніемъ давленія къ сѣверу.

Приводимъ обычную таблицу, соответствующую распредѣленію давленія въ минувшемъ сентябрѣ съ нормальнымъ давленіемъ по даннымъ А. А. Тилло.

Средн. дав. Норм. Разница  
въ сент. 1912 дав. + выше н.  
— ниже н.

Архангельскъ	761,9	мм.	759,2	мм.	+2,7
С.-Петербургъ	760,2	"	760,6	"	-0,4
Либава	761,8	"	761,4	"	+0,4
Варшава	762,9	"	762,5	"	+0,4
Москва	763,9	"	762,6	"	+1,3
Екатеринбургъ	760,9	"	761,4	"	-0,5
Кіевъ	762,0	"	763,4	"	-1,4
Севастополь	762,0	"	762,0	"	0,0
Астрахань	764,6	"	763,3	"	+1,3

Изъ этой таблицы видно, что въ сентябрѣ 1912 года среднее давленіе было на крайнемъ

\*) Числа по стар. ст., время ср. петерб., счетъ отъ полудня.

сѣверѣ (Архангельскъ +2,7 мм.), въ центральной Россіи (Москва) и на юго-востокѣ (Астрахань), низкое давленіе на юго-западѣ (Кіевъ) и близкое къ нормальному въ остальной Россіи.

Разсматривая ежедневныя карты, мы дѣйствительно видимъ, что въ теченіе всего мѣсяца на сѣверѣ и, особенно, на сѣверо-западѣ Европы господствовала область высокаго давленія.

Изъ циклоновъ, бывшихъ въ сентябрѣ, заслуживаетъ вниманіе циклонъ, бывшій въ первой декадѣ мѣсяца. 4-го сентября центръ его былъ на Нѣмецкомъ морѣ. 5-го сентября онъ сталъ надвигаться на Балтійское море, а къ утру 6-го выдѣлились два центра, изъ которыхъ одинъ остался на Нѣмецкомъ морѣ (745 мм.), а другой образовался на Балтійскомъ (Финскій заливъ, 740 мм.). Произошла такъ называемая «сегментация» циклона, зависящая отъ мѣстныхъ причинъ. Въ данномъ случаѣ, очевидно, играли роль Скандинавскія горы, черезъ которыя приходилось перебираться циклону. Подъ влияніемъ области высокаго давленія на востокѣ Россіи, балтійскій циклонъ довольно долго удерживался на одномъ и томъ же мѣстѣ, и только съ трудомъ къ 11 сентября продвинулся на сѣверо-востокъ, продолжая все время сохранять оба центра.

Въ послѣдующіе дни на сѣверо-западѣ и

востокъ Россіи сосредоточились области высокаго давленія, и съ юго-запада на сѣверо-востокъ черезъ центральную область образовался корридоръ, по которому и продвинулось нѣсколько циклоновъ. Особенно глубокой циклонъ съ центромъ на Онежскомъ и Ладожскомъ озерахъ былъ 17-го сентября; сопровождался онъ значительными бурями на озерахъ и Финскомъ заливѣ.

Последняя декада отличалась повсемѣстно высокимъ давленіемъ, доходившимъ до 770—775 миллим.

Что касается *температурныхъ условий* въ сентябрѣ, то, въ общемъ, преобладала довольно холодная погода, особенно въ послѣднюю треть мѣсяца, когда почти повсемѣстно наблюдались отрицательныя отклоненія отъ нормы, и начались первые заморозки. Первый морозъ отмѣченъ въ Усть-Сысольскѣ, Усть-Цыльмѣ, Архангельскѣ и Мезени 23 сентября; на слѣдующій день морозъ былъ въ Екатеринбургѣ и Перми; 25 въ Каргополѣ, Сердобскѣ, Тотмѣ; 27 сентября снѣгъ ночью выпалъ въ окрестностяхъ Петербурга и продержался до полдня; 28 сент. выпалъ снѣгъ на сѣверѣ (Мезень, Тотма) и на востокѣ (Вятка, Чердынь, Екатеринбург); 29 сентября морозы начались въ центральной Россіи (Москва—3,8°, Нижний-Новгородъ—4,3°), при снѣгопадахъ. 30 сентября морозы достигли Пензы чемъ какъ здѣсь, такъ и на востокѣ были вновь и Уральска, а на югѣ всего было 1,2° (Лубны 0,4°, Киевъ 2,0°, Елисаветградъ 1,1°).

*Осадковъ* въ сентябрѣ, въ общемъ, выпало порядочно, при чемъ мѣстами въ первой половинѣ сентября выпаденіе ливней сопровождалось грозами, какъ, напримѣръ, 1-го сентября въ Ригѣ, 4-го сентября въ Сувалкахъ и Минскѣ, 5-го въ Курскѣ, 6-го въ Юрьевѣ и Сердоболі, 7-го въ Юрьевѣ и Перновѣ, 9-го въ Новозыбковѣ, 11-го въ Перновѣ, 17-го въ Великихъ Лукахъ.

14-го сентября выпалъ *небывалый ливень въ Кисловодскѣ* и его окрестностяхъ, при чемъ онъ сопровождался грозой и градомъ. Разрушенія, причиненныя ливнемъ, какъ это видно изъ мѣстныхъ газетъ, значительны. По всему казенному парку набережная рѣки Ольховки разрушена такъ, что отъ цементныхъ и каменныхъ стѣнъ набережной не осталось и слѣда; кругомъ валялись сломанныя и вырванныя съ корнемъ громадныя деревья, стопудовыя каменныя глыбы унесены потокомъ; зіяютъ громадныя рытвины, промоины. Скетингъ-рингъ разрушенъ до основанія, снесенъ деревянный мостъ, полуразрушенъ чугуно-бетонный мостъ, повреждены водопроводы. По рѣкѣ Березовкѣ разрушены набережныя, спесены два моста. Мѣстами найдены трупы коровъ, лошадей, которыя, очевидно, были захвачены потокомъ и не могли справиться со стремительнымъ теченіемъ. Много погибло мелкаго скота. Убытки, въ общемъ, громадны. Градь былъ крупный, состоя изъ продолговатыхъ, колючихъ кристалловъ; на дворѣ генерала Суханова упала льдина, вѣсомъ въ 10 фунтовъ, состоявшая изъ сплавившихся между собою отдѣльныхъ градинъ.

Изъ стихійныхъ бѣдствій, бывшихъ внѣ Европейской Россіи, отмѣтимъ *ураганъ въ Японіи*, который разразился при проходѣ тайфуна 26 сентября. Было выброшено много судовъ на берегъ, повреждены дороги, постройки, телеграфы и телефоны. Токио былъ отрѣзанъ отъ всего міра въ теченіе двухъ сутокъ. Населеніе понесло громадныя убытки, такъ какъ погибла часть урожая. Были человѣческія жертвы.

30 сентября пронесся ураганъ *на р. Тайни*, въ Англіи. Ливень заставилъ прекратить работы на верфяхъ, нѣсколько судовъ было разбито. 22 сентября *тайфунъ* разрушилъ въ провинціи Чыэ-Цзянь (Китай) цѣлые города и множество деревень, 100 тысячъ семей осталось безъ крова. Многіе утонули.

С. А. Совѣтовъ.

## Письмо въ редакцію.

М. Г.

Господинъ Редакторъ!

Правленіе Об-ва русскихъ врачей въ память Н. И. Пирогова проситъ Васъ напечатать въ ближайшемъ № Вашего изданія, слѣдующее обращеніе ко всѣмъ русскимъ врачамъ:

„И. И. Моллесонъ, признавая необходимымъ соединить вмѣстѣ и сохранить всю переписку славнаго учителя русскихъ врачей и стойкаго борца за добро и истину Вячеслава Авксентьевича Манассейна, предложилъ Правленію принять имѣющіяся у него письма В. А. и проситъ черезъ посредство печати всѣхъ русскихъ врачей, имѣющихъ таковыя письма, прислать ихъ для храненія въ Правленіи. Вполнѣ соглашаясь съ починомъ И. И. Моллесона въ дѣлѣ собранія цѣнной переписки В. А. Манассейна, Правленіе убѣдительно проситъ врачей переслать въ Правленіе имѣющіяся у нихъ Манассейнскія письма, которыя будутъ храниться въ общемъ русскомъ врачебномъ зданіи—Пироговскомъ Домѣ въ Москвѣ и послужать матеріаломъ для составленія необходимой для врачебнаго міра біографіи неутомимаго работника на пользу человѣчества Вячеслава Авксентьевича“.

Адресъ для присылки писемъ: Москва. Малая Бронная, д. 15, кв. 99. Правленіе Об-ва русскихъ врачей въ память Н. И. Пирогова.

Предсѣдатель Правленія Ф. Рейнъ.

Секретарь Правленія Д. Жбанковъ.

СОДЕРЖАНИЕ ЖУРНАЛА  
ЗА 1912 ГОДЪ ○ ○ ○

# „ПРИРОДА“

подъ редакціей проф. **В. А. ВАГНЕРА** и проф. **Л. В. ПИСАРЖЕВСКАГО**.

Адресъ конторы и редакціи: Москва, Мясницкая, Гусятниковъ пер., 11.

**№ 1 (январь).** Отъ редакціи. Проф. **Л. В. Писаржевскій**, Памяти **Н. Н. Бекетова**. Проф. **К. Д. Покровский**. О наблюденіяхъ падающихъ звѣздъ. Проф. **И. И. Боргманъ**. Послѣдніе успѣхи въ физикѣ. Проф. **Г. В. Вульфъ**. Есть ли что-либо общее у кристалловъ и растений? Проф. **В. А. Вагнеръ**. Общественность у животныхъ и человѣка (біосоціологическій очеркъ). Прив.-доц. **А. В. Немиловъ**. Новый взглядъ на строеніе живого вещества. Проф. **Л. В. Писаржевскій**. Къ портрету **Д. И. Менделѣева**. Научныя новости и хроника. **Астрономическія извѣстія. Библиографія.**

**№ 2 (февраль).** Анад. **П. И. Вальденъ**. Ломоносовъ какъ химикъ. Проф. **А. В. Нечаевъ**. Успѣхи геологій. Проф. **В. А. Вагнеръ**. Общественность у животныхъ и человѣка, II (біо-соціологическій очеркъ). Проф. **Е. А. Шульцъ**. Регенерація, какъ одна изъ существенныхъ особенностей жизни. Проф. **С. В. Аверинцевъ**. По побережью Чернаго континента (изъ записной книжки натуралиста). Прив.-доц. **П. Каммереръ**. Къ вопросу о наслѣдованіи приобретенныхъ признаковъ. Научныя новости и хроника. **Астрономическія извѣстія. Метеорологическія извѣстія. Библиографія.**

**№ 3 (мартъ)** Къ кончинѣ **П. Н. Лебедева**. Проф. **Н. А. Умовъ**. Роль человѣка въ познаваемомъ имъ мірѣ. **Н. А. Морозовъ**. Прошедшее и будущее міровъ съ современной геофизической и астрофизической точки зрѣнія. Проф. **Л. В. Писаржевскій**. Энергетическое міровоззрѣніе. I. Матерія и энергія. Проф. **А. В. Гурвичъ**. Проблемы и успѣхи ученія о наслѣдственности. Проф. **Н. И. Андрусовъ**. О возрастѣ земли. Научныя новости и хроника. **Астрономическія извѣстія. Метеорологическія извѣстія. Библиографія.**

**№ 4 (апрѣль).** Проф. **П. П. Лазарель**. Памяти великаго русскаго физика (**П. Н. Лебедевъ**). Проф. **А. А. Ивановъ**. Солнечныя пятна. Проф. **С. М. Танатаръ**. Что такое термохимія? Проф. **К. Гизенгагенъ**. Данные для эволюціонной теоріи въ исторіи развитія и строенія растений. Проф. **В. А. Вагнеръ**. Звѣрній островъ **Жуссе-де-Беллесмъ**. Воздухоплаваніе и наськомья. Изъ лабораторной прантими. Научныя новости и хроника. **Астрономическія извѣстія. Метеорологическія извѣстія. Библиографія.**

**№ 5 (май).** Проф. **О. Д. Хвольсонъ**. Сохраненіе и разсѣяніе энергіи. Проф. **П. И. Бахметевъ**. Какъ я нашелъ анабіозъ у млекопитающихъ. **А. Е. Ферманъ**. Алмазъ, его кристаллизація и происхожденіе. Проф. **В. А. Вагнеръ**. Біологія и общественныя науки. Проф. **Б. Ф. Вериго**. Поль съ точки зрѣнія современной біологій. Проф. **Ш. Пэрроцъ**. Расщепленіе зародыша. Жизнь безъ мирибовъ. (Перев. **П. Ю. Шмидта**). Научныя новости и хроника. **Астрономическія извѣстія. Метеорологическія извѣстія. Библиографія.**

**№ 6 (июнь).** Прив.-доц. **М. Ю. Лахтинъ**. Методъ положительнаго знанія. Астрон. пулк. обсерв. **Г. А. Тиховъ**. Новая изслѣдованія планетъ **Марса** и **Сатурна**. Проф. **Жанъ Лебъ**. Жизнь. Выдѣленіе ядовитой крови насьномыми. (Пер. **П. Ю. Шмидта**). Проф. **А. Н. Красновъ**. Современная географія и ея новыя теченія. **Н. А. Рубанинъ**. Литература современнаго научно философскаго міросозерцанія. Научныя новости и хроника. **Смѣсь. Астрономическія извѣстія. Метеорологическія извѣстія. Библиографія.**

**№ 7—8 (июль-августъ).** **А. Рождественскій**. Ледъ, вода и паръ. **А. Е. Ферманъ**. Очерки по геохиміи. Задачи современной минералогіи. **Сванте Арреніусъ**. Млечный путь. Проф. **А. Ринно**. Роль воды при вулканическихъ изверженіяхъ. **Г. Виньеронъ**. О вихревыхъ кольцахъ. **А. Дестъ**. Резина. **Ф. Лиммеръ**. О цвѣтной фотографіи (способъ выцвѣтанія). **Эмиль Гадесо**. Законъ Менделя. Проф. **А. Абдергальденъ**. Искусственное приготвленіе пищевыхъ веществъ. **Дръ Э. Бордажъ**. Вольтеръ и **Бернардень де-Сенъ-Пьерръ**, какъ предшественники современныхъ біологическихъ ученій. Прив.-доц. **Г. Асколи** и **д-ръ Т. Леньяни**. Результаты удаленія мозгового придатка. **Гермафродитизмъ** и опредѣленіе пола у лягушекъ. Изъ лабораторной прантими. Научныя новости и хроника. **Смѣсь. Астрономическія извѣстія. Метеорологическія извѣстія. Библиографія.**

**№ 9 (сентябрь).** **Е. Рудольфи**. Родіоактивность. **А. Рождественскій**. Пыль. **А. Е. Ферманъ**. За цвѣтными камнями. **В. А. Вагнеръ**. Соціологія въ ботаникѣ. Проф. **С. И. Метальниковъ**. О причинахъ старости. Проф. **А. В. Саложниковъ**. Азотная кислота и селитра изъ воздуха. Научныя новости и хроника. **Смѣсь. Астрономическія извѣстія. Метеорологическія извѣстія. Библиографія.**

**№ 10 (октябрь).** **В. Воганъ**. Философія естествоиспытателя. **Н. К. Кольцовъ**. Малярія. I. **Лунашевичъ**. Уголокъ тропическаго лѣса. **Э. Р. Фонъ-Вреденъ**. Симбіозъ раковъ отшельниковъ. **Е. Ш. Минотавръ** Тифей. **Н. Каменьниковъ**. Аэрологія. Проф. **А. В. Саложниковъ**. II. Азотная кислота и селитра изъ воздуха. **Г. Бугге**. Электрическое освѣщеніе. Изъ лабораторной прантими. Научныя новости и хроника. **Смѣсь. Астрономическія извѣстія. Метеорологическія извѣстія.**

# Книгоиздательство и складъ „РОДНОЕ СЛОВО“.

■ МОСКВА — ОДЕССА. ■

Находятся на складѣ слѣдующія книги:

Аболенскій. Полный курсъ иппологii . . . . .	2 р.	— к.
Арнольдъ. Политико-экономическіе этюды . . . . .	—	” 50 ”
Ашафенбургъ. Преступленіе и борьба съ нимъ . . . . .	—	” 90 ”
Бѣлицкій. Нѣмецкая хрестоматія (полная) . . . . .	1	” 60 ”
” Нѣмецкая хрестоматія, ч. I (для среднихъ классовъ) . . . . .	—	” 80 ”
” Нѣмецкая хрестоматія, ч. II (для старшихъ классовъ) . . . . .	—	” 80 ”
” Алфавитные словари къ хрестоматіямъ по . . . . .	—	” 40 ”
” Словари постатейные; 48 выпусковъ по . . . . .	—	” 10 ”
Бугле. О равенствѣ . . . . .	—	” 50 ”
Вандервельде. Деревенскій отходъ и возвращеніе на лоно природы . . . . .	—	” 80 ”
Грассе. Клиническая анатомія нервныхъ центровъ . . . . .	—	” 50 ”
Делабаръ. Геометрическое черченіе, въ папкѣ . . . . .	—	” 90 ”
В. Елисеѣвъ. Программы и правила съ послѣдними дополненіями и разъясненіями Мин. Нар. Просв. и др.		
1) Всѣхъ классовъ мужскихъ гимназій и прогимназій . . . . .	—	” 50 ”
2) Приготовительнаго и первыхъ четырехъ классовъ мужскихъ гимназій и прогимназій . . . . .	—	” 35 ”
3) Всѣхъ классовъ реальныхъ училищъ . . . . .	—	” 60 ”
4) Приготовительнаго и первыхъ четырехъ классовъ реальныхъ училищъ . . . . .	—	” 35 ”
5) Всѣхъ классовъ женскихъ гимназій . . . . .	—	” 50 ”
6) Всѣхъ классовъ городскихъ училищъ . . . . .	—	” 35 ”
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 церковно-приходскихъ школъ . . . . .	—	” 40 ”
8) Испытаній на первый классный чинъ . . . . .	—	” 30 ”
9) Испытаній на званіе аптекарскаго ученика или ученицы и аптекарскаго помощника . . . . .	—	” 35 ”
10) Испытаній лицъ, желающихъ поступить на военную службу вольноопредѣляющимися 1-го и 2-го разряда . . . . .	—	” 30 ”
Клоссовскій. Курсъ метеорологіи, т. I . . . . .	4	— ”
Лабуле. Принцъ-собачка. Перев. подъ редак. Н. А. Рубакина . . . . .	—	” 30 ”
Лунскій. Краткій учебникъ коммерческой ариѳметики . . . . .	—	” 60 ”
Лоренцъ. Видимыя и невидимыя движенія . . . . .	—	” 50 ”
Мюрхедъ. Основныя начала морали . . . . .	—	” 75 ”
Мейеръ. Избирательное право . . . . .	—	” 75 ”
Моррисъ. Молодая Японія . . . . .	—	” 75 ”
Оствальдъ. Школа химіи, пер. подъ редак. проф. Л. В. Писаржевскаго, ч. 1-я ц. 60 к., ч. 2-я . . . . .	1	— ”
Рихарцъ. Новѣйшіе успѣхи въ области электричества . . . . .	—	” 50 ”
Сапѣгинъ. Учебникъ ботаники для средн. учебн. заведеній . . . . .	1	” 25 ”
Треадвель. Курсъ аналитической химіи, подъ редакціей проф. Л. В. Писаржевскаго, т. 1-й . . . . .	2	” 75 ”
Фавръ. Научный духъ и научный методъ . . . . .	—	” 20 ”

## Новыя книги:

Миллеръ, А. Г. Руководство къ изуч. итал. яз. (самоуч.).	1	” 25 ”
” Алфавитный словарь къ руководству . . . . .	—	” 40 ”
Писаржевскій, Л. В. (проф.). Учебникъ химіи . . . . .	1	” 25 ”

### АДРЕСЪ ДЛЯ ПИСЕМЪ:

Москва, почтовый ящикъ № 515. Одесса, Екатерининская улица, д. № 18.