



Мартъ.

ПРИРОДА

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

СОДЕРЖАНИЕ:

Проф. Л. В. Писаржевский. Главнѣйшіе этапы въ развитіи нашихъ представлений о матеріи.
Т. П. Кравецъ. П. Н. Лебедевъ и созданная имъ физическая школа.
Астрон. Г. А. Тиховъ. Зеленый лучъ.
А. Е. Ферсманъ. Существуютъ ли границы нашему познанію природы?
Проф. Б. Ф. Вериго. Значеніе половыхъ отличій и источникъ ихъ происхожденія.

М. М. Новиковъ. Неолитаризмъ.
П. А. Бильскій. Столѣтніе рожденія А. Левингстона.
Изъ лабораторной практики.
Научныя новости.
Смѣсь.
Астрономическія извѣстія.
Географическія извѣстія.
Библиографія.
Книги, присланныя въ редакцію.

Цѣна отдѣльной книжки 50 коп.

1913

М. Соломоновъ fecit

ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА на 1913 годъ
НА ЕЖЕМЪСЯЧНЫЙ ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ
СЪ ИЛЛЮСТРАЦИЯМИ ВЪ ТЕКСТЪ
ЖУРНАЛЪ

„ПРИРОДА“

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

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

СОДЕРЖАНИЕ:

Философія еспествознания. Аспрономія. Физика. Химія. Геологія съ палеонпологіей.
Минералогія. Общая біологія. Зоологія. Ботаника. Человѣкъ и его мѣспо въ природѣ.

ВЪ ЖУРНАЛЪ ПРИНИМАЮТЪ УЧАСТІЕ:

Проф. *С. В. Авершицевъ*, *В. Алафоновъ*, проф. *И. И. Андрусовъ*, проф. *Д. И. Амунинъ*, проф. *В. М. Арнольди*, лаб. *Г. Ф. Арнольдъ*, проф. *Н. А. Артемьевъ*, астр. *К. Л. Басевъ*, проф. *И. И. Бахметьевъ* (Софія), *А. И. Багъ* (Женева), прив.-доц. *А. И. Бачинскій*, проф. *А. М. Безрѣдко* (Парижъ), докт. геогр. *Л. С. Беръ*, астр. *С. И. Блажеко*, проф. *Н. П. Борнмайнъ*, прив.-доц. *А. А. Борзовъ*, прив.-доц. *В. А. Бородавскій*, *П. А. Бѣльскій*, проф. *В. А. Вагнеръ*, проф. *Ю. П. Вагнеръ*, акад. проф. *И. И. Валъденъ*, проф. *Б. Ф. Верно*, акад. проф. *В. И. Вернадскій*, лаб. *В. И. Верховскій*, проф. *Г. В. Вухѣвъ*, ас. зоол. *В. И. Граціановъ*, *М. И. Гольдсмитъ* (Парижъ), маг. геогр. *С. Г. Григорьевъ*, проф. *А. Г. Гуревичъ*, проф. *В. Я. Данилевскій*, д-ръ *П. П. Дятроптовъ*, проф. *А. С. Дюель*, *В. А. Дубинскій*, проф. *А. А. Ивановъ*, проф. *Л. Л. Ивановъ*, проф. *В. И. Ипатьевъ*, лабор. *П. В. Казанскій*, преп. *А. И. Калитинскій*, лект. Педагог. Курс. *В. Ф. Канелькииъ*, ст. астр. Пулк. обсерв. *С. К. Костинскій*, лект. Вышш. Курс. *А. А. Круберъ*, проф. *А. В. Клоосовскій*, проф. *И. К. Кольцовъ*, преп. Шиж. Уч. *Т. И. Кравецъ*, проф. *А. П. Крисловъ*, проф. *И. И. Кузнецовъ*, *Н. Я. Кузнецовъ*, проф. *И. М. Бузалинъ*, прив.-доц. *И. В. Бузалинъ*, проф. *И. С. Куриковъ*, проф. *И. П. Лазаревъ*, прив.-доц. *М. Ю. Лахтинъ*, *И. П. Лебедеико*, лабор. *Г. А. Левитскій*, *Г. Д. Лукашевичъ*, астр. *И. М. Липинъ*, д-ръ *Е. И. Марциновскій*, проф. *А. Е. Медведевъ*, проф. *М. А. Мельбиръ*, проф. *П. Г. Меликовъ*, проф. *С. И. Метальниковъ*, проф. *И. И. Мещиковъ* (Парижъ), астр. *А. А. Михайловъ*, *И. А. Морозовъ*, проф. *Г. Морозовъ*, прив.-доц. *А. В. Нелимовъ*, проф. *А. В. Печавъ*, проф. *А. М. Никольскій*, докт. зоол. *М. М. Новиковъ*, лабор. *А. Г. Огородниковъ*, *В. Л. Омельянский*, проф. *А. В. Павловъ*, проф. *Г. П. Парфирьевъ*, проф. *Л. В. Писаржевскій*, проф. *Б. Д. Покровскій*, преп. *С. В. Покровскій*, прив.-доц. *Г. Ф. Полякъ*, *Б. Е. Райковъ*, *А. А. Рихтеръ*, *А. Рождественскій* (Лондонъ), *И. А. Рубакинъ*, проф. *Д. П. Русскій*, *В. С. Садииковъ*, *Я. В. Салойловъ*, проф. *А. В. Салажниковъ*, *Ю. Ф. Селеновъ*, *Л. Д. Синицкій*, ас. по кае. физ. геогр. *С. А. Свѣтловъ*, преп. *С. И. Солозовъ*, лабор. *И. И. Соколовъ*, *Ю. Ю. Соколовъ*, проф. *А. И. Свѣрцевъ*, проф. *С. М. Талатаръ*, проф. *Л. А. Тарасевичъ*, маг. хим. *А. А. Титовъ*, астр. Пулк. обсерв. *Г. А. Тиховъ*, проф. *М. М. Тихвинскій*, проф. *В. Е. Тищенко*, проф. *И. А. Уловъ*, прив.-доц. *А. Е. Ферсманъ*, проф. *О. А. Хвольсонъ*, преп. *А. А. Черновъ*, *С. В. Чефринъ*, проф. *Л. А. Чукаевъ*, *А. И. Чураковъ*, проф. *Н. А. Шиловъ*, прив.-доц. *В. В. Шилчинскій*, прив.-доц. *И. Ю. Шлидтъ*, проф. *Е. А. Шумовъ*, д-ръ *С. М. Шастинъ*, проф. *А. И. Шукаревъ*, прив.-доц. *А. И. Ющенко*, преп. *А. И. Яницкій*, проф. *А. И. Яроцкій*.

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

Допускается разсрочка: 3 руб. при подпискѣ и **2 руб.** не позже 1 мая.

За перемѣну адреса—25 коп. При перемѣнѣ адреса и при заявленіяхъ о непо-
лученіи журнала необходимо указывать № бандероли.

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

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

Подписка на 1/2 года, 3 мѣсяца и въ разсрочку принимается исключительно
Главной Конторой (Москва, Мясницкая, Гусьянниковъ пер., 11).

ПТМЮДА

ПОТУХОУЮНЬИ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКІЙ ЖУРНАЛЪ

Подъ редакціей

проф. Ю. Н. Вагнера, проф. Л. В. Писаржевскаго и проф. Л. А. Марасевича.

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

СЪДЪ

СЪДЪ

1913

СОДЪРЖАНІЕ:

Проф. Л. В. Писаржевскій. Очерки современной химіи. Главнѣйшіе этапы въ развитіи нашихъ представлений о матеріи.
Т. П. Кравецъ. Н. П. Лебедевъ и созданная имъ физическая школа.
Астрон. Г. А. Тиховъ. Зеленый лучъ.
А. Е. Ферманъ. Очерки по геохиміи. Существуют ли границы нашему познанію природы?
Проф. Б. Ф. Верно. Поль съ точки зрѣнія современной біологіи. Значеніе половыхъ отличій и источникъ ихъ происхожденія.
М. М. Новиковъ. Неоламаркизмъ.
П. А. Блѣскій. Столѣтіе рожденія Д. Ливингстона.

ИЗЪ ЛАБОРАТОРНОЙ ПРАКТИКИ.

Доказательство закона сохраненія матеріи.
Расширеніе твердыхъ тѣлъ отъ теплоты.
Самовозгораніе фосфора.
Поглощеніе газовъ.
Матрицы изъ стапніоля для гальванопластики.
Простая камера-обскура для демонстраціи.
Приборъ для полученія коническихъ сѣчей.
Опыты со взрывомъ.
Новый приборъ для полученія газовъ.
Новый аппаратъ для высушиванія сосудовъ.
Кольцевой холодильникъ.
Водяная баня для полученія дистиллированной воды, какъ побочнаго продукта.
Холодильникъ для лабораторной практики.
Искусственная амеба.

НАУЧНЫЯ НОВОСТИ И ХРОНИКА.

Предстоящій въ г. Тифлисѣ XIII съѣздъ Русскихъ Естествоиспытателей и Врачей.

Къ вопросу о фотографическомъ дѣйствіи дерева.
Замѣстители угля въ будущемъ.
О процессахъ распада въ природѣ.
Проблема злокачественныхъ (раковыхъ) опухолей.
Образованіе углекислой извести морскими организмами.

С М Ъ С Ъ.

Микроорганизмы въ куриныхъ яйцахъ.
Дѣйствіе на бактерій безконечно-малыхъ дозъ цѣлительныхъ веществъ.
Эманация радія въ крови.
Терраграфъ.
Способъ распространенія тифа.
Эйфелева башня, какъ огромный термометръ.
Вліяніе газоваго освѣщенія на листья деревьевъ.
Активные осажденія изъ воздуха на Боливійскихъ Аждахахъ.
Станція беспроволочнаго телеграфа въ Ватиканѣ.
Высочайшая башня въ мірѣ, предполагаемая въ Германіи.
3-мильная труба, передающая водородъ баллонамъ.
Овцеводство въ Патагоніи.

АСТРОНОМИЧЕСКІЯ ИЗВѢСТІЯ.

Есть ли радій на небесныхъ тѣлахъ?
Темныя туманности въ Млечномъ Пути.
Массы двойныхъ звѣздъ.
Астрономическія явленія въ апрѣлѣ, маѣ и іюнѣ.

ГЕОГРАФИЧЕСКІЯ ИЗВѢСТІЯ.

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

БИБЛОГРАФІЯ.

Книги, присланныя въ редакцію.



Очерки современной химіи.

Проф. Л. В. Писаржевскаго.

Главнѣйшіе этапы въ развитіи нашихъ представленій о матеріи.

Первобытный человѣкъ, приходя въ соприкосновеніе съ явленіями и силами природы, олицетворялъ ихъ; онъ населилъ окружающій его внѣшній міръ высшими силами, созданными имъ по образу и подобию того существа, которое онъ лучше всего зналъ, т.-е. самого себя. Онъ сознавалъ свою безпомощность въ борьбѣ съ этими силами, а потому боялся ихъ и поклонялся имъ. Такъ возникла первобытная религія.

Это первобытное религиозное міросозерцаніе является въ то же время первою попыткою объясненія явленій и силъ природы;—первою гипотезою, сводящею къ одному цѣлому—къ духамъ или высшимъ силамъ—все разнообразіе этихъ явленій. Это было зачаткомъ научныхъ гипотезъ,—научнаго міровоззрѣнія.

Въ дальнѣйшемъ развитіи исторіи человѣчества опытъ сталъ основой науки; но наука и теперь еще не можетъ обойтись безъ гипотезъ.

Человѣкъ не можетъ довольствоваться констатированіемъ тѣхъ или иныхъ фактовъ; онъ непреодолимо стремится охватить ихъ въ одномъ цѣломъ, найти ихъ причину, уяснить себѣ, почему данныя явленія подчиняются тѣмъ или инымъ открытымъ имъ законамъ. Не зная истинной причины этихъ явленій онъ создаетъ болѣе или менѣе вѣроятное предположеніе, изъ котораго какъ слѣдствіе вытекаютъ найденные имъ законы, которое объединяетъ въ одно цѣлое, въ одной общей схемѣ изслѣдованныя имъ явленія,—онъ, другими словами, создаетъ гипотезу.

И теперь гипотезы имѣютъ тотъ же антропоморфическій характеръ, что и наивные образы міра первобытнаго человѣка. Конкретно представить себѣ что-либо, создать какую-либо общую схему,—мы можемъ только при помощи тѣхъ образовъ, какіе даетъ намъ наше непосредственное чувственное воспріятіе. Такъ называемое объясненіе явленій и законовъ природы сводится, въ сущности, къ изображенію ихъ при помощи какой-либо общей схемы, основного понятія, въ основѣ котораго лежатъ наши человѣческіе образъ и подобіе. Поэтому такое изображеніе и кажется намъ объясненіемъ. Но современная гипотеза должна выдержать еще испытаніе, провѣрку своей правдоподобно-

сти, или, по меньшей мѣрѣ, удобства, при помощи опыта,—и только тогда она получаетъ право на званіе научной гипотезы, научнаго міровоззрѣнія. Слѣдовательно, мы въ правѣ сказать, что опытъ основа современной науки.

Но что даетъ намъ опытъ? Есть ли это что-либо незыблемое, безусловное? Этотъ вопросъ долженъ прежде всего встать передъ естествоиспытателемъ при его попыткахъ проникнуть въ тайны природы, раскрыть ихъ при помощи опыта.

Постараемся, поэтому, дать себѣ отчетъ въ томъ, что, собственно, мы можемъ изучать,—познавать въ окружающемъ насъ внѣшнемъ мірѣ. Мы не можемъ утверждать, что внѣшній міръ и въ дѣйствительности таковъ, какимъ онъ намъ представляется на основаніи впечатлѣній, получаемыхъ при помощи нашихъ органовъ чувствъ; скорѣе мы можемъ утверждать, что онъ навѣрно не таковъ.

Съ тѣми впечатлѣніями, которыя мы получаемъ отъ внѣшняго міра, происходитъ въ насъ какой-то процессъ переработки. Въ конечномъ результатѣ мы получаемъ опредѣленные ощущенія. Вотъ эти-то ощущенія и являются дѣйствительностью для нашего сознанія; мы съ ними лишь имѣемъ дѣло. Мы знаемъ, конечно, что эти ощущенія вызваны внѣшними явленіями, но дальше мы ничего не знаемъ,—мы совершенно не знаемъ, что представляютъ собою въ дѣйствительности тѣ явленія, которыми вызваны въ насъ эти опредѣленные ощущенія.

Наше представленіе о внѣшнемъ мірѣ зависитъ отъ нашихъ органовъ чувствъ; съ измѣненіемъ ихъ измѣняется и это представленіе.

Несомнѣнно далѣе, что внѣшнія чувства неодинаковы у различныхъ индивидуумовъ; у нихъ, значить, могутъ получаться различныя представленія объ одномъ и томъ же предметѣ или явленіи.

Какую же цѣну можетъ имѣть наше познаніе внѣшняго міра, открытыя нами законы? Міръ, вѣдь, не таковъ, какимъ мы его познаемъ; каждый познаетъ его нѣсколько отлично отъ другого. Можетъ ли въ такомъ случаѣ каждый изъ насъ провѣрять опыты и наблюденія другого индивидуума? Если не

можетъ, то наши законы, наше познаніе внѣшняго міра не имѣтъ подъ собой никакой почвы. И однако мы производимъ опыты и наблюденія, мы создаемъ понятныя для насъ всѣхъ картины міра. Дѣло, слѣдовательно, обстоитъ гораздо проще, чѣмъ это кажется на первый взглядъ.

Остановимся для простоты на одномъ изъ нашихъ внѣшнихъ чувствъ,—на чувствѣ зрѣнія. Предположимъ, что предметы кажутся намъ бѣльшими, чѣмъ они есть въ дѣйствительности; пусть, положимъ, одинъ изъ насъ видитъ предметы въ n разѣ бѣльшими, другой—въ n' разѣ, третій—въ n'' разѣ и т. д. Такимъ образомъ, если величина какого-нибудь предмета равна A , то для перваго наблюдателя она равна $n \cdot A$, для втораго— $n' \cdot A$, для третьяго— $n'' \cdot A$; предметъ величины B для перваго равенъ $n \cdot B$, для втораго— $n' \cdot B$, для третьяго— $n'' \cdot B$ и т. д.

Но мы никогда не видимъ совершенно изолированныхъ предметовъ, т.-е. отдѣленныхъ отъ всего окружающаго; мы всегда наблюдаемъ ихъ въ связи съ окружающей ихъ обстановкой, всегда оцѣниваемъ ихъ другъ по отношенію къ другу.

Что значитъ, когда я говорю, что объемъ даннаго тѣла равенъ 100 кубическимъ сантиметрамъ? Ничто болѣе, какъ слѣдующее. Я выбралъ, произвольно или на какомъ-нибудь основаніи, нѣкоторый опредѣленный объемъ за единицу, назвалъ его однимъ кубическимъ сантиметромъ и величину другихъ предметовъ измѣряю, относя ее къ этой единицѣ. Если эта единица объема другому кажется вдвое бѣльшей, то объемъ въ сто кубич. сант. покажется ему тоже вдвое бѣльшимъ, такой величины, какой для моего глаза обладаетъ объемъ въ двѣсти кубич. сант. Другими словами, этотъ объемъ и для него, какъ и для меня будетъ въ сто разъ больше объема, принятаго за единицу; отношеніе между величинами предметовъ, напр. A и B , т.-е.:

$$\frac{n \cdot A}{n \cdot B} = \frac{n' \cdot A}{n' \cdot B} = \frac{n'' \cdot A}{n'' \cdot B} = \frac{A}{B},$$

будетъ для всѣхъ наблюдателей одно и то же и, кромѣ того, точно такое же, каково оно въ дѣйствительности, какъ ясно изъ приведенныхъ уравненій: одинаковые множители въ числитель и знаменатель (n , n' и n'') сокращаются и получается одно и то же отношеніе $\frac{A}{B}$, равное по величинѣ дѣйствительно существующему отношенію между величинами A и B .

Слѣдовательно, мы въ состояніи познавать отношенія между предметами и явленіями таковыми, каковы они въ дѣйствительности, несмотря на то, что мы не знаемъ ничего во внѣшнемъ мірѣ такимъ, каково оно въ дѣйствительности. Поэтому, возможна провѣрка наблюдений, сдѣланныхъ однимъ индивидуумомъ, другимъ, возможно открытіе законовъ, управляющихъ явленіями, возможна постройка зданія научнаго міровоззрѣнія, общаго для всѣхъ индивидуумовъ.

Изучая отношенія между различными предметами и явленіями, человѣкъ пришелъ въ концѣ-концовъ къ выводу, что въ основѣ всего существующаго лежитъ нѣчто общее всѣмъ вещамъ, единая, общая субстанція—матерія, обладающая опредѣленнымъ запасомъ энергіи, нѣкотораго дѣятельнаго начала, разлитаго по всей вселенной.

Когда человѣкъ научился различать тѣла не только по ихъ внѣшнему виду, но и по тому, изъ чего они состоятъ, онъ пришелъ къ болѣе общему, чѣмъ тѣла, понятію,—къ понятію о веществахъ.

Вещества мы распознаемъ по характерной для каждаго изъ нихъ совокупности свойствъ; если въ какомъ-нибудь тѣлѣ встрѣчается, положимъ, та совокупность свойствъ, которую мы называемъ желѣзомъ, то мы утверждаемъ, что это тѣло состоитъ изъ желѣза. Для нашихъ внѣшнихъ чувствъ каждое вещество представляетъ собою лишь опредѣленную совокупность свойствъ, и болѣе ничего...

Если бы желѣзо потеряло вдругъ всѣ свои свойства, т.-е. все то, что мы можемъ о немъ узнать при помощи нашихъ внѣшнихъ чувствъ, то для насъ это вещество перестало бы существовать.

Но мы привыкли къ тому, что наши людскія свойства, качества,—принадлежать намъ, имѣютъ въ насъ своихъ носителей; поэтому, мы не можемъ себѣ представить свойства существующими какъ-то самостоятельно, никому не принадлежащими, не имѣющими носителя; мы переносимъ это представленіе и на вещества. Разъ наши внѣшнія чувства показываютъ намъ, что существуетъ опредѣленная совокупность свойствъ, то необходимо должно существовать нѣчто, чему эти свойства принадлежать,—долженъ существовать носитель свойствъ.

Безчисленное разнообразіе веществъ требовало бы, собственно, признать существованіе такого же безчисленнаго множества носителей. Но свойственное человѣку стремленіе къ упрощенію, къ единому образу міра настойчиво требовало и здѣсь упроще-

нія; общія свойства веществъ подсказали ему идею о единомъ общемъ ихъ носителѣ; во всѣхъ веществахъ всегда и неизмѣнно встрѣчается опредѣленная совокупность свойствъ, общая всѣмъ веществамъ; всякое вещество занимаетъ опредѣленную часть пространства, наполняетъ, какъ говорятъ, пространство и обладаетъ массой, т.-е. имѣетъ вѣсъ и способность сохранять свое состояніе движенія или покоя (инерція). Присутствіе этихъ общихъ свойствъ въ каждомъ веществѣ и убѣжденіе въ необходимости существованія носителей свойствъ привели къ созданію гипотезы о единомъ началѣ всѣхъ веществъ, единой общей матеріи.

Дѣйствительны, реальны для насъ лишь вещества или, вѣрнѣе, даже тѣла, ибо всякое вещество мы знаемъ лишь въ видѣ того или иного тѣла. Матерія же—это наше отвлеченіе, продуктъ нашей мысли,—наша гипотеза, и лишь наше стремленіе все себѣ уподобить, т.-е. нашъ антропоморфизмъ, претворяетъ эту гипотезу въ дѣйствительность.

На ряду съ матеріей во всякомъ тѣлѣ есть еще нѣчто. Камень, лежащій на крышѣ, способенъ, падая, произвести работу, которую не можетъ произвести тотъ же камень, лежащій на землѣ; количество матеріи въ камнѣ одно и то же, будетъ ли онъ на крышѣ или на землѣ; значитъ, въ камнѣ на крышѣ есть, кромѣ матеріи, еще что-то, чего нѣтъ или, вѣрнѣе, чего меньше въ камнѣ на землѣ; это нѣчто служитъ причиной, источникомъ работы, производимой камнемъ при паденіи; это нѣчто по мѣрѣ паденія камня уменьшается, исчезаетъ, и вмѣсто него получается работа,—оно превращается въ работу; это—не матерія, ибо при работѣ камня количество матеріи въ немъ не уменьшается,—въ работу превращается что-то другое, что есть въ камнѣ кромѣ матеріи. Это нѣчто, дающее возможность камню совершать работу, превращающееся при паденіи камня въ работу, человекъ называлъ энергіей.

Энергія вмѣстѣ съ матеріей встрѣчается во всякомъ веществѣ; всѣ вещества обладаютъ этимъ дѣятельнымъ началомъ, которое мы опредѣляемъ какъ способность производить работу или какъ то, что въ работу превращается и изъ работы получается. Конечно, такія опредѣленія ничего въ сущности не объясняютъ, какъ первое изъ нихъ, либо же описываютъ лишь способъ измѣренія этого дѣятельнаго начала,—какъ второе.

Да мы и можемъ въ этихъ опредѣленіяхъ какъ матеріи, такъ и энергіи только выразить тѣ способы, какими оба эти основныя

начала всего существующаго могутъ быть измѣрены, какими могутъ быть опредѣлены ихъ количества. Энергію мы измѣряемъ, работою,—это и выражено въ нашемъ второмъ опредѣленіи этого понятія; матеріей мы называемъ все то, что наполняетъ пространство и обладаетъ вѣсомъ и инерціей; этимъ мы тоже говоримъ только, что количество матеріи мы можемъ измѣрить при помощи измѣренія объема тѣла (когда намъ извѣстенъ его удѣльный вѣсъ, или вѣсъ его единицы объема), его вѣса, или его инерціи.

Въ понятіяхъ матеріи или энергіи мы подходимъ къ началу всего существующаго, къ границамъ нашего познанія, къ тѣмъ основнымъ понятіямъ, при помощи которыхъ мы опредѣляемъ, описываемъ, объясняемъ все разнообразіе явленій природы. Естественно, что выразить эти основныя понятія какъ-нибудь иначе, чѣмъ мы это дѣлаемъ, для насъ невозможно. Это было бы возможно только тогда, если бы мы придумали другія еще болѣе основныя понятія. При помощи ихъ мы опредѣлили бы, описали бы, объяснили бы матерію и энергію такъ, какъ при помощи послѣднихъ мы описываемъ, опредѣляемъ вещества и тѣла, изображаемъ, объясняемъ явленія. Но тогда матерія и энергія перестали бы быть основными понятіями, основными началами, къ которымъ сводится, при помощи которыхъ изображается все существующее.

Однако какъ матерія, такъ и энергія вполне подлежатъ нашему измѣренію, поэтому онѣ для насъ дѣйствительны, реальны, какъ реальны тѣла и вещества.

Понятіе энергіи съ самаго начала и до сихъ поръ тѣсно связано съ понятіемъ матеріи,—вначалѣ какъ со своимъ носителемъ; затѣмъ энергія превращается, какъ увидимъ дальше, въ начало, изъ котораго состоитъ матерія. Поэтому возникновеніе понятія объ энергіи является однимъ изъ важнѣйшихъ этаповъ въ развитіи нашихъ представлений о матеріи.

Однимъ изъ важнѣйшихъ моментовъ въ исторіи этого развитія было установленіе путемъ опыта давно предчувствуемаго и неясно формулированнаго еще древними философами закона сохраненія матеріи, а затѣмъ и закона сохраненія энергіи.

Было доказано путемъ непосредственныхъ измѣреній, что матерія и энергія не исчезаютъ и не образуются вновь, а лишь переходятъ при различныхъ своихъ превращеніяхъ изъ одной формы въ другую: общее количество какъ матеріи, такъ и энергіи въ

доступномъ нашему изслѣдованію внѣшнемъ мірѣ не измѣняется, вѣчно сохраняется.

То, что не исчезаетъ, вѣчно существуетъ, сохраняется въ одномъ и томъ же количествѣ, не можетъ быть не реальнымъ; ничего болѣе реального мы себѣ и представить не можемъ.

Открытие этихъ законовъ еще болѣе укрѣпило нашу увѣренность въ реальности матеріи и энергіи, и съ тѣхъ поръ признаковъ сохраняемости, неуничтожаемости чего-либо сталъ признакомъ несомнѣнной его реальности, признакомъ дѣйствительнаго его существованія. Другимъ важнымъ этапомъ было установленіе опытнымъ путемъ принципа, что всѣ вещества состоятъ изъ нѣкотораго опредѣленнаго количества простыхъ неразлагаемыхъ далѣе веществъ,—элементовъ. Матерія, слѣдовательно, проявляется въ сравнительно небольшомъ числѣ формъ, изъ которыхъ и строится все безчисленное разнообразіе сложныхъ веществъ. Этимъ было внесено значительное обобщающее упрощеніе въ представленіе человѣка о мірѣ.

Важнѣйшимъ шагомъ впередъ по пути развитія нашихъ представленій о матеріи было открытіе тѣхъ законовъ, слѣдуя которымъ элементы образуютъ соединенія,—сложныя вещества. Открытіе этого повело къ введенію въ науку ученія о прерывистомъ строеніи матеріи, такъ называемаго атомистическаго матеріализма, по которому матерія состоитъ изъ малѣйшихъ частичекъ—атомовъ. Въ этомъ ученіи отвлеченное понятіе о матеріи получило вполне реальную форму; эта попытка проникнуть, такъ сказать, въ глубь матеріи развила постепенно въ научно-обоснованную, простую и изящную схему міра, сводящую дуалистическое представленіе о внѣшнемъ мірѣ къ единому образу,—образу движущихся атомовъ матеріи.

Представленіе о прерывистомъ строеніи матеріи зародилось въ глубокой древности. Левкиппъ училъ, что матерія состоитъ изъ отдѣльныхъ, твердыхъ, непроницаемыхъ, безконечно малыхъ зеренъ; зерна эти плаваютъ въ пустотѣ. Эти зерна онъ называлъ атомами (атомъ—недѣлимый); атомы обладаютъ различными формами,—отсюда разнообразіе веществъ; но и при одинаковой формѣ атомовъ возможно, по Левкиппу, представить себѣ разнообразіе веществъ: оно будетъ тогда результатомъ различнаго расположенія атомовъ въ пространствѣ (интересно отмѣтить, что послѣдняя идея лежитъ въ основѣ современнаго, столь плодотворнаго ученія о пространственномъ расположеніи атомовъ, входящихъ въ составъ частицы.)

Атомы, пустота и движеніе—вотъ причины всего существующаго, училъ Левкиппъ.

Онъ не остановился на вопросѣ, дѣлима ли матерія до безконечности, или нѣтъ. Философъ Демокритъ пытался доказать, что долженъ быть предѣлъ дѣлимости матеріи; онъ говоритъ: „Если нѣтъ предѣла этой дѣлимости, то, въ концѣ-концовъ, мы дойдемъ до частичекъ матеріи, не имѣющихъ протяженія; протяженіе же—это основное свойство тѣла; значить, тѣла не могутъ состоять изъ неимѣющихъ протяженія частичекъ; поэтому, долженъ существовать предѣлъ дѣлимости. При постепенномъ раздробленіи тѣла, должны получиться, въ концѣ-концовъ, неспособныя къ дальнѣйшему дѣленію частички; это и будутъ атомы“. По Демокриту „они находятся въ вѣчномъ движеніи; сила, ихъ одушевляющая, дѣйствуетъ роковымъ, неизбѣжнымъ образомъ. Они не различаются между собою по своей сущности, но отличіе ихъ состоитъ въ размѣрахъ, такъ какъ они занимаютъ измѣримыя пространства; они различаются также и по своей формѣ. Тяжелые опускаются въ глубину пространства, болѣе легкіе поднимаются въ воздухъ. Одни изъ нихъ гладки, другіе шероховаты, имѣютъ выступы, Притяженія между ними не существуетъ. Благодаря своему движенію они сталкиваются, скучиваются, вновь разсѣиваются, и такимъ путемъ осуществляется образованіе и разрушеніе сущаго. Между атомами и вокругъ нихъ—пустота“.

Атомы современныхъ химиковъ вовсе не мистическіе атомы древнихъ философовъ, недѣлимые механически по какой-то совершенно неизвѣстной и непонятной причинѣ. Если бы мы были настолько малы, что могли бы взять атомъ въ руку, то, конечно, мы могли бы раздѣлить его. Онъ для насъ недѣлимъ только при химическихъ процессахъ. Если мы будемъ дѣлить какое-нибудь количество воды на все болѣе и болѣе мелкія части, то дойдемъ, наконецъ, до мельчайшихъ частичекъ воды—ея молекулъ. До этого предѣла мы все время имѣли дѣло съ водой. Молекула воды состоитъ изъ атомовъ двухъ веществъ—водорода и кислорода. Если мы, значить, раздѣлимъ молекулу воды на составляющіе ее атомы, то у насъ уже не будетъ воды, но два новыхъ вещества: водородъ и кислородъ. Водородъ, какъ и кислородъ,—газъ, состоящій изъ частичекъ, а каждая его частичка состоитъ изъ двухъ его атомовъ. Если мы теперь начнемъ дѣлить нѣкоторое количество водорода на все болѣе и болѣе мелкія части, то вплоть до его мельчайшихъ частичекъ у насъ въ рукахъ

будетъ водородъ; раздѣлимъ его частички на атомы,—у насъ все еще будетъ водородъ. Но если мы раздѣлимъ его атомы на составляющія ихъ части, то получимъ что-то, совершенно не похожее на водородъ. Существуетъ цѣлый рядъ явленій, состоящихъ въ томъ, что атомы какого-либо вещества группируются съ атомами другихъ веществъ въ болѣе или менѣе сложныя системы атомовъ—молекулы; молекулы эти распадаются на свои составныя части—атомы или обмѣниваются атомами съ молекулами другихъ веществъ; при всѣхъ этихъ явленіяхъ, называемыхъ химическими, атомы не дѣлятся на части, но цѣликомъ переходятъ изъ одной молекулы въ другую. Вотъ въ какомъ смыслѣ недѣлимы атомы современныхъ химиковъ! Въ недавно открытыхъ радиоактивныхъ явленіяхъ атомы играютъ ту же роль, что молекулы—въ химическихъ явленіяхъ,—при этого рода явленіяхъ атомы распадаются на свои составныя части, атомы одного вещества превращаются въ атомы другихъ. Эти процессы отличаются отъ химическихъ тѣмъ, что температура совершенно на нихъ не вліяетъ. Въ этихъ процессахъ атомъ дѣлимъ. Можно сказать, что въ химическихъ явленіяхъ атомъ является индивидуумомъ, какъ человѣкъ въ сношеніяхъ съ другими людьми или по отношенію къ группамъ людей, тогда какъ въ радиоактивныхъ явленіяхъ атомъ—сложная система, цѣлое собраніе другихъ болѣе мелкихъ индивидуумовъ.

Современный атомизмъ прежде всего потому такъ укоренился въ наукѣ, что онъ удобнѣе представленія о матеріи, какъ о чемъ то непрерывномъ, что онъ представляетъ собою чрезвычайно простую схему міра.

Съ другой стороны, можно думать, что онъ лежитъ, такъ сказать, въ природѣ нашей познавательной способности, особенность которой состоитъ въ томъ, что мы все непрерывное познаемъ по частямъ (объ этомъ см. мою статью „Энергетическое міровоззрѣніе“, „Природа“, 1912 г., декабрь, 1413 стр.). Это незамѣтнымъ образомъ вселяетъ въ насъ увѣренность въ томъ, что все состоитъ изъ отдѣльныхъ индивидуумовъ—атомовъ.

Можно, конечно, отвергать такое объясненіе, но нельзя отрицать не только большее удобство, но и большую правдоподобность атомизма по сравненію съ представленіемъ о непрерывной матеріи. Это будетъ ясно на слѣдующемъ простомъ примѣрѣ.

Представимъ себѣ, что въ закрытомъ со-

удѣ объемомъ въ 1800 куб. сант. находится одинъ куб. сант. воды. Когда вода кипитъ подѣ атмосфернымъ давленіемъ, то изъ одного кубического сантиметра воды получается ровно 1800 куб. сан. пара. Нагрѣемъ нашъ сосудъ до температуры кипѣнія воды. При этомъ вся вода превратится въ паръ. Положимъ, что матерія непрерывно наполняетъ пространство. Съ этой точки зрѣнія, помѣщавшійся въ сосудъ одинъ кубич. сант. воды при превращеніи въ паръ растянулся, — разлился по всему объему (1800 к. с.), занявъ *сплошь* весь этотъ объемъ. Прибавимъ еще немного воды въ сосудъ. Эта прибавленная вода не будетъ больше испаряться. Повидимому, оттого, что сосудъ уже сплошь занятъ паромъ. Однако если мы прибавимъ теперь немного спирта въ сосудъ, то спиртъ отлично испарится, такъ какъ-будто бы въ сосудѣ вовсе не было паровъ воды. Очевидно, сосудъ *не сплошь* былъ занятъ паромъ воды, очевидно были незанятые промежутки, гдѣ могли помѣститься пары спирта!

Если мы будемъ представлять себѣ матерію состоящей изъ отдѣльныхъ частичекъ, находящихся на нѣкоторыхъ разстояніяхъ другъ отъ друга, то описанныя явленія будутъ для насъ вполне понятны. Процессъ испаренія воды (а также и другой жидкости) состоитъ въ удаленіи ея частичекъ другъ отъ друга. Если, положимъ, въ одномъ куб. сант. воды находится 100.000 ея частичекъ, то въ 1800 к. с. пара, полученнаго изъ одного к. с. воды, будутъ тѣ же 100.000 частичекъ, только разстоянія между ними будутъ больше. Разстоянія эти будутъ очень большими по сравненію съ величиной частичекъ. Поэтому при испареніи спирта частички его свободно помѣстятся въ этихъ промежуткахъ между частичками воды.

Атомная гипотеза даетъ намъ возможность изобразить и охватить все существующее въ удобопонятной, крайне наглядной и простой схемѣ. Въ слѣдующихъ очеркахъ мы будемъ подробно говорить о дальнѣйшемъ развитіи и значеніи атомистическаго матеріализма. Теперь же лишь упомянемъ, что, съ одной стороны, возникшій на почвѣ этого ученія великій періодическій законъ, связывающій опредѣленной зависимостью свойства элементовъ съ величинами вѣсовыхъ ихъ атомовъ, съ другой—вытекающія какъ слѣдствіе изъ атомной гипотезы теорія строенія частицъ веществъ изъ атомовъ и гипотеза объ относительномъ расположеніи атомовъ частицы въ занятомъ послѣдней пространствѣ подняли на небывалую высоту

ученіе о прерывистомъ строеніи матеріи (ходъ историческаго развитія этихъ гипотезъ и возникновенія идеи о периодической системѣ элементовъ будетъ рассказанъ въ послѣдующихъ очеркахъ); съ другой стороны, все это такъ далеко двинуло впередъ науку о превращеніи веществъ, какъ объ этомъ нельзя было раньше и мечтать...

Эти этапы въ развитіи нашихъ представлений о матеріи одни изъ важнѣйшихъ; они положили начало проникновенію человѣка въ самые тайники лабораторіи природы; дерзновенныя попытки его творческой мысли нашли себѣ здѣсь подтвержденіе въ опытѣ... Немудрено поэтому, что опьяненный своимъ успѣхомъ человѣкъ сталъ смотрѣть, какъ сказалъ Махъ, „на созданныя имъ самимъ средства экономіи мышленія, — атомы и молекулы, — какъ на какія-то реальности, скрывающіяся за явленіями“...

Представленіе о мірѣ „самомъ въ себѣ“ какъ о движущихся атомахъ стало для большинства естествоиспытателей несомнѣнной дѣйствительностью.

Это вполнѣ естественное увлеченіе атомистическимъ матеріализмомъ, вызванное его блестящимъ расцвѣтомъ, повело, въ свою очередь, къ необходимой, вполнѣ также естественной реакціи.

Началомъ этой реакціи было развитіе новаго отдѣла химіи — физической химіи; химики начали все больше и больше обращать вниманіе на превращенія энергіи, сопровождающія химическіе процессы превращенія матеріи, и въ умахъ многихъ естествоиспытателей стала возникать увѣренность въ непригодности атомной гипотезы служить „образомъ истинной природы этихъ процессовъ“.

Все громче и громче стали раздаваться голоса противъ атомистическаго матеріализма. Это движеніе совпало и слилось съ движеніемъ вообще противъ дуалистическаго представленія о внѣшнемъ мірѣ, какъ состоящемъ изъ матеріи и энергіи, и съ движеніемъ вообще противъ гипотезъ; разсмотрѣніе міра въ „мутное и искривленное зеркало гипотезъ“ стало казаться лишь затрудняющимъ движеніе науки впередъ. — Вождемъ этого похода противъ дуализма, атомизма и гипотезъ сталъ извѣстный химикъ-философъ В. Оствальдъ; онъ попытался замѣнить дуалистическое и атомистическое мировоззрѣніе энергетической картиной міра, — описаніемъ и обобщеніемъ явленій при помощи одного только понятія энергіи, „единственной реальной величины“, познаваемой нами въ окружающемъ насъ внѣш-

немъ мірѣ. Этому мировоззрѣнію я посвятилъ двѣ статьи („Природа“, 1912, мартъ и декабрь), куда и отсылаю читателя, желающаго съ нимъ ознакомиться. Сущность этого интереснаго ученія сводится къ слѣдующему. Наши внѣшнія чувства реагируютъ лишь на разности энергій между нами и окружающей насъ средой, поэтому мы должны разсматривать свойства веществъ какъ тѣ или иныя проявленія энергіи. Такимъ образомъ, все, что мы знаемъ о внѣшнемъ мірѣ, сводится на отношенія энергій; отсюда выводъ, что всякое тѣло для нашихъ внѣшнихъ чувствъ является лишь совокупностью, комплексомъ взаимно связанныхъ различнаго рода энергій, и ничѣмъ больше.

Въ составъ cadaго тѣла, cadaго комплекса энергій входятъ всегда: энергія объема, формы, поверхности, разстоянія (т.-е. тяготѣнія) и химическая энергія.

„Эти, встрѣчаемая только совмѣстно, формы энергіи образуютъ въ совокупности то, что мы называемъ матеріей“.

Эта „энергетическая“ матерія состоитъ, слѣдовательно, изъ энергіи и является, поэтому, вторичнымъ понятіемъ въ противоположность „материалистической“ матеріи; она для насъ несомнѣнно, дѣйствительно существуетъ, такъ какъ каждая изъ ея составныхъ частей вполнѣ подлежитъ нашему измѣренію.

Здѣсь впервые была высказана идея, лежащая теперь въ основу нашего современнаго естественно-научнаго мировоззрѣнія, идея о томъ, что все состоитъ изъ энергіи. И теперь, когда у насъ есть уже въ рукахъ опытное обоснованіе этой идеи, намъ трудно свыкнуться съ ней; насколько же это было труднѣе тогда, когда она была высказана В. Оствальдомъ. Тѣмъ болѣе, что его мировоззрѣніе было простымъ изображеніемъ, описаніемъ явленій при помощи понятія энергіи; оно не носило обычнаго характера антропоморфическаго изображенія міра, которое намъ всегда кажется не только образомъ міра, но какъ бы и объясненіемъ его. Энергетика была высказана въ слишкомъ отвлеченной формѣ, въ ней не было нашего образа и подобія.

Вотъ почему это мировоззрѣніе мало кого удовлетворило; кромѣ того, оно отрицало атомизмъ, присущій природѣ нашей познавательной способности (см. „Энергет. мировоззрѣніе“, „Природа“, 1912, декабрь).

Нужно было сдѣлать еще шагъ впередъ, нужно было признать, что энергія состоитъ изъ атомовъ, но для этого тогда не настало еще время, не было опоры въ опытѣ, и

высказано было это тоже лишь недавно. Изъ сказаннаго ясно, что энергетическое мировоззрѣніе, отрицающее существованіе нашей обычной матеріи и замѣняющее ее энергетической матеріей, представляетъ собою одинъ изъ этаповъ въ развитіи нашихъ представлений о матеріи. Съ этого момента начинается развитіе понятія о матеріи, какъ построенной изъ атомовъ энергіи.

Вскорѣ послѣ этого наступила настоящая революція въ области физики и химіи; одно за другимъ слѣдовали открытія въ области радиоактивныхъ веществъ (о радиоактивности см. Рудольфи „Природа“, 1912). Этотъ новый міръ явленій привелъ къ установленію понятія объ атомѣ какъ сложной системѣ и къ возникновенію новаго отдѣла химіи,—ученія о превращеніи элементовъ,—о распадѣ ихъ атомовъ.

Ученіе о единомъ началѣ всего существующаго нашло себѣ опору въ опытѣ, и опытъ приводитъ, повидимому, къ представлению о матеріи, аналогичному по существу тому, который высказалъ В. Оствальдъ, и сводящему все къ электрону—атому электрической энергіи.

Электронъ представляетъ собою электрической зарядъ, не соединенный съ обыкновенной матеріей; кромѣ электричества, въ немъ ничего нѣтъ. Электронъ, это—атомъ электричества. Повидимому, можно считать, что атомы всѣхъ веществъ построены изъ этихъ электрическихъ атомовъ. Матерія, съ этой точки зрѣнія, состоитъ изъ электричества, изъ энергіи.

Это пока послѣдній этапъ, котораго достигло на пути своего развитія наше представленіе о матеріи.



П. Н. Лебедевъ и созданная имъ физическая школа ¹⁾.

(Къ годовщинѣ его кончины 1 марта 1912 г.)

Т. П. Кравецъ.

Характеристика П. Н. Лебедева, какъ научнаго дѣятеля, не была бы полна, если бы, говоря о его собственныхъ научныхъ работахъ, прославившихъ его имя, мы не остановились на другой сторонѣ его научной жизни—на его трудахъ по созданію новой научной школы.

Мы знаемъ, что многіе выдающіеся вожди науки не оставили послѣ себя учениковъ: нѣтъ школы Ньютона, нѣтъ школы Френеля. И если указать въ видѣ объясненія, что они—теоретики, то можно напомнить, что не было учениковъ и у гениальнаго экспериментатора Фарадея.

Талантъ руководителя—это особый талантъ, часто совсѣмъ не совпадающій съ талантомъ ученаго-ислѣдователя: гениальный Гельмгольцъ почти не создалъ школы; не гениальный, а только очень талантливый учитель П. Н. Лебедева, А. Кундтъ, создалъ блестящую плеяду учениковъ.

Огромный талантъ ислѣдователя въ П. Н. Лебедевѣ сочетался съ необычайной силы талантомъ руководителя. И, не умаляя перваго, можно спросить себя, не былъ ли второй—его главнымъ, его лучшимъ талантомъ.

Въ чемъ состоитъ этотъ талантъ руково-

дителя—эта сила, которая способна собрать вокругъ себя учениковъ, увлечь ихъ на свой путь, передать имъ умѣнье итти по нему, не взирая на трудности, заставить ихъ горѣть стремленіемъ къ цѣли, подсказанной учителемъ? Это—сложная социально-психологическая проблема, и не здѣсь, и не намъ рѣшать этотъ вопросъ. Но если не отвѣтъ на него, то блестящую иллюстрацію къ нему даетъ дѣятельность П. Н.—а.

Есть два типа научныхъ работниковъ. Одни спокойно работаютъ въ тиши своихъ кабинетовъ и лабораторій. Ихъ работу можно сравнивать съ работой строителя, составляющаго планъ зданія. Иногда этотъ планъ—гениальная схема, и наука долгіе годы удобно живетъ въ помѣщеніяхъ, созданныхъ по этому плану. Планъ можетъ быть и недоконченъ въ отдѣльныхъ частяхъ: явятся другіе работники и такъ же спокойно разработаютъ недодѣланные детали.

Но есть люди, мыслящіе, какъ художники, картинами и образами: для нихъ зданіе—не планъ, не схема, а живое созданіе ихъ художественной фантазіи: это красивая анфи-

¹⁾ Изъ публичной рѣчи памяти П. Н. Лебедева.

лада комнатъ, это стройно возвышающійся, соразмѣрный въ своихъ частяхъ, прекрасный фасадъ. Здѣсь нѣтъ мѣста недодуманной детали: пустое мѣсто оскорбляетъ глазъ, оно властно *требуетъ* духовной работы для своего заполнения. И художникъ творить, и переживаетъ муки творчества, и превращаетъ ночь въ день, и жадно ищетъ сотрудничества другихъ, чтобы только воплотить возможно скорѣе въ жизнь свою, выношенную въ груди идею.

Такъ работалъ и нашъ учитель. И все, что сдѣлали его ученики, свидѣтельствуетъ о томъ, что онъ ихъ сдѣлалъ участниками своей идеи, своего творчества.

Съ этой точки зрѣнія всѣ работы, вышедшія изъ лабораторіи П. Н.—а, сразу получаютъ взаимную связь, позволяющую ихъ разсматривать какъ одно нераздѣльное цѣлое. И съ этой именно точки зрѣнія мы сдѣлаемъ сейчасъ ихъ бѣглый очеркъ.

Я думаю, что этотъ очеркъ не будетъ лишень извѣстнаго интереса: публика такъ рѣдко заглядываетъ во внутрь чисто научныхъ лабораторій, она такъ мало знаетъ о томъ, какъ и изъ чего складывается работа цѣлаго института.

Центральная часть работы П. Н. Лебедева—это, какъ извѣстно, его капитальная изслѣдованія по свѣтовому давленію. Когда они предпринимались, въ наукѣ господствовало убѣжденіе, что они являются рѣшающими между старой (упругой) и новой (электромагнитной) теоріей свѣта. Противорѣчіемъ этому воззрѣнію являлись, однако, выводы Бартоли, который пришелъ къ понятію о свѣтовомъ давленіи совершенно независимо отъ какихъ-либо представлений о природѣ свѣтовыхъ колебаній. И вотъ, послѣ опубликованія работы П. Н. о свѣтовомъ давленіи появляется статья лорда Рэлея, который доказываетъ, что не только свѣтовые, но и всякія волны должны стремиться расширить то пространство, въ которомъ онѣ возникаютъ. Эта идея вполне отвѣчаетъ тому представленію, которое создалъ себѣ по этому вопросу П. Н. Лебедевъ, и онъ немедленно рѣшаетъ проверить его опытомъ. Для этого прежде всего изслѣдуются волны, распространяющіяся по поверхности жидкости. Одинъ изъ учениковъ П. Н. (Н. А. Капцовъ) подъ его руководствомъ съ успѣхомъ доводитъ это изслѣдованіе до конца, и, согласно ожиданіямъ теории, оказывается, что волны стараются удалить отъ источника волнъ преграду, поставленную на ихъ пути. Сила ихъ при этомъ измѣряется и также оказывается въ согласіи съ предсказанной величиной.

Слѣдующая задача—обнаружить силы давленія въ распространяющейся по воздуху звуковой волнѣ. Этимъ изслѣдованіемъ занимается другой ученикъ П. Н. (В. Я. Альтбергъ). Многимъ ученикамъ П. Н. памяты тѣ невыносимые по интенсивности и упорной продолжительности звуки, которые часами неслись изъ комнаты, гдѣ производилась работа. И она приводитъ къ тому же результату: звуковое давленіе несомнѣнно существуетъ, а величина его—того порядка, который предсказывается для него теоріей.

Если въ руки изслѣдователя попали новый фактъ, необходимо его использовать со всѣхъ сторонъ. И П. Н. Лебедевъ не ограничивается тѣмъ, что устанавливаетъ существованія звукового давленія—онъ дѣлаетъ изъ него новый методъ изслѣдованія звуковыхъ явленій. В. Д. Зерновъ получаетъ отъ него задачу (составившую предметъ его магистерской диссертации)—сравнить существующіе способы измѣренія силы звука съ новымъ способомъ, основаннымъ на измѣреніи давленія, производимаго звукомъ. Способъ звукового давленія имѣетъ нѣкоторыя теоретическія преимущества передъ другими въ томъ отношеніи, что позволяетъ опредѣлять интенсивность не только чистыхъ тоновъ, но и болѣе сложныхъ по составу звуковъ. Въ результатѣ двухъ изслѣдованій В. Д. Зернова является, между прочимъ, портативный и удобный „фонометръ“—приборъ для измѣренія силы звука.

Въ то же время возникаетъ вопросъ: не можетъ ли звуковое давленіе служить методомъ для обнаруженія такихъ звуковъ, которые не поддаются другимъ методамъ изслѣдованія? Сюда относятся такіе высокіе звуки, которые лежатъ далеко за предѣлами слышимости человѣческимъ ухомъ. Методъ ихъ полученія указанъ былъ ранѣе, но подробно ихъ изслѣдованія не было произведено. Оно и производится, по плану П. Н., въ московской лабораторіи (В. Я. Альтбергъ). При этомъ получаютъ и изучаются самыя короткія звуковыя волны—всего только въ 1,0 мм. длины.

Это изслѣдованіе впоследствии пришлось продолжать, въ нѣсколько новомъ направленіи, Н. П. Неклепаеву, который, по предложенію П. Н., долженъ былъ выяснитъ одинъ очень интересный, съ теоретической точки зрѣнія, вопросъ: не является ли воздухъ (и вообще газы) средой *мутной* для этихъ короткихъ волнъ, такъ какъ для нихъ воздухъ уже не является однородной средой, и уже начинаетъ сказываться его молекулярная „зернистость“. Работа приводитъ къ неоспоримому заключе-

нію, что въ изслѣдуемыхъ областяхъ уже начинается сказываться поглощеніе воздухомъ звуковыхъ волнъ. Этотъ фактъ находится въ согласіи съ предсказаніями Кирхгофа, Стокса и Джинса, пришедшихъ къ нему изъ чисто теоретическихъ соображеній.

Работы по короткимъ звуковымъ волнамъ характерны для научныхъ „вкусовъ“ П. Н. Лебедева и въ другомъ отношеніи. Здѣсь ярко проявилось его постоянное стремленіе къ объединенію отдѣльно стоящихъ частей науки перенесеніемъ методовъ, собственныхъ одной части, въ другую. Едва ли не большей долей своего необычайнаго изящества эти работы обязаны именно такому перенесенію на нихъ оптическихъ методовъ изслѣдованія.¹⁾ Въ этомъ направленіи планы П. Н. шли гораздо дальше того, что онъ и его ученики успѣли завершить. Сюда же относится работа А. Б. Млодзѣвскаго, который, по плану П. Н., изслѣдовалъ скорость распространенія звуковыхъ волнъ методомъ, очень близкимъ къ извѣстному оптическому методу Физо. П. Н. предполагалъ въ послѣдствіи примѣнить тотъ же способъ къ короткимъ, неслышимъ звуковымъ волнамъ.

Вотъ тотъ циклъ работъ, объединенныхъ вокругъ идеи волнового давленія, который выпало на счастливую долю московской школы разработать и завершить подъ руководствомъ своего основателя. Его одного—этого цикла—было бы достаточно, чтобы обратить на школу вниманіе ученаго міра. Онъ—гордость и слава П. Н. Лебедева, какъ руководителя.

Я думаю, что уже отсюда достаточно ярко выясняется, въ чемъ лежало то внутреннее обаяніе, которое постоянно окружало въ глазахъ учениковъ работу въ лабораторіи П. Н.: они всегда чувствовали, что ихъ усилія не являются разрозненными и случайными, что тѣ камни, которые они приносили и клали, на ихъ глазахъ, по указанію зодчаго, складывались въ прекрасное зданіе, которое уже вырисовывалось своими строгими и классическими линиями...

Другой циклъ работъ лабораторіи П. Н. связанъ съ его болѣе ранними интересами—съ вопросомъ объ электрическихъ колебаніяхъ и волнахъ. Какъ извѣстно, самая короткія электрическая волны, наиболѣе близкія къ видимымъ свѣтовымъ волнамъ, получены были самимъ П. Н.—емъ. Эту область, гдѣ онъ подвизался съ такимъ блескомъ, онъ въ послѣдствіи оставилъ для еще болѣе отвѣтствен-

ныхъ задачъ. Но онъ сохранилъ къ ней постоянный интересъ и, главное, колоссальную опытность, которой и рѣшилъ подѣлиться съ другими. И вотъ, въ его лабораторіи является рядъ работъ, посвященныхъ электрическимъ колебаніямъ.

Одна изъ раннихъ работъ этого цикла—докторская диссертация А. Р. Колли (нынѣ—профессора Варшавскаго университета). Задача была поставлена такъ: обнаружить, нѣтъ ли въ области электрическаго спектра особыхъ „аномальныхъ“ вариаций показателя преломленія вещества (т.-е. скорости распространенія) въ зависимости отъ длины волны, пробѣгающей по этому веществу. Такія вариации указывали бы, что молекуламъ свойственны и чрезвычайно медленныя собственные колебанія—въ десятки тысячъ разъ болѣе медленныя, чѣмъ тѣ, которыя обуславливаютъ появленіе видимыхъ спектральныхъ линій. Задачу эту ставили себѣ многіе европейскіе изслѣдователи, но рѣшали ее болѣе или менѣе неудовлетворительно. Работа А. Р. Колли впервые даетъ на поставленный вопросъ вполне доказательный и богатый результатами положительный отвѣтъ.

Эту тему разрабатываютъ потомъ ученики А. Р. Колли—уже „внуки“ П. Н. Лебедева по научной работѣ. Въ Московской же лабораторіи предпринимается изслѣдованіе въ другомъ направленіи: теорія указываетъ, что аномальное измѣненіе показателя преломленія всегда сопровождается *поглощеніемъ* проходящихъ черезъ вещество волнъ. По порученію П. Н.—а В. И. Романовъ ищетъ и дѣйствительно обнаруживаетъ полосы поглощенія волнъ веществомъ въ тѣхъ областяхъ электрическаго спектра, гдѣ А. Р. Колли подмѣтилъ аномальную дисперсію.

Изученіе тѣхъ обстоятельствъ, которыя сопровождаютъ прохожденіе волнъ черезъ вещество (спектральный анализъ въ широкомъ смыслѣ слова) служить могучимъ орудіемъ проникновенія въ самую суть и въ детали строенія молекулярнаго міра. И П. Н. рѣшаетъ поставить въ своей лабораторіи эту задачу во всей ея полнотѣ. Онъ разрабатываетъ методъ, позволяющій въ небольшой сравнительно спектральной области детально изучать поглощеніе волнъ веществомъ. Нѣсколько учениковъ получаютъ для изслѣдованія каждый по такому небольшому участку электрическаго спектра. Далѣе, П. Н. вырабатываетъ замѣчательный самопишущій приборъ—спектрографъ, предназначенный для изученія области, промежуточной между видимымъ спектромъ и электрически-

¹⁾ Первая работа лабораторіи П. Н.—работа П. Б. Лейберга о затуханіи резонаторовъ—тоже основана на перенесеніи методовъ Біеркнеса изъ электромагнитной области въ область акустики.

ми волнами,—волнъ инфракрасныхъ. Этотъ приборъ, исполненный по указаніямъ П. Н.-на К. П. Яковлевымъ, къ сожалѣнію, при жизни своего изобрѣтателя не успѣлъ еще дать тѣхъ результатовъ, для достиженія которыхъ былъ построенъ.

Другіе ученики получаютъ для изслѣдованія видимую часть спектра, третьи — еще болѣе заманчивую задачу: выработать методъ наблюденія возможно короткихъ ультрафіолетовыхъ волнъ, чтобы перекинуть мостъ отъ свѣтовыхъ волнъ, черезъ темную и неизслѣдованную область, къ х-волнамъ, открытымъ Рѣнтгеномъ. Смерть остановила многія изъ этихъ начинаній.

Электрическія колебанія интересуютъ П. Н. и съ другихъ сторонъ: такъ, онъ проектируетъ изученіе магнитныхъ свойствъ металловъ — изученіе, опять-таки основанное на наблюденіи распространенія электрическихъ волнъ по проволокамъ. Эту работу исполняетъ В. К. Аркадьевъ; онъ обнаруживаетъ интересную область чрезвычайно быстрыхъ варіацій магнитныхъ свойствъ металловъ и попутно даетъ способъ получать самыя короткія колебанія, распространяющіяся по проволокамъ.

П. Н. много интересовался и тѣмъ, чтобы сдѣлать ученіе объ электрическихъ волнахъ болѣе нагляднымъ въ преподаваніи. Подъ его руководствомъ Н. К. Щодро выработывается способъ демонстраціи (и изученія) очень короткихъ и притомъ, повидимому, слабо затухающихъ электрическихъ волнъ ¹⁾.

Работа самого П. Н. протекала преимущественно въ указанныхъ двухъ руслахъ: волновое давленіе и электрическія колебанія. Но на этомъ поприщѣ работа задавала ему, пытливому изслѣдователю, множество побочныхъ вопросовъ. Въ частности его сильно занимала конструкція удобныхъ измѣрительныхъ приборомъ. Постоянная потребность въ болѣе чувствительномъ гальванометрѣ привела его къ задачѣ о магнитной панцирной защитѣ. Эту задачу онъ также поручилъ одному изъ своихъ учениковъ (В. И. Эсмарху), который и довелъ ее до удачнаго окончанія.

При изслѣдованіи свѣтового давленія П. Н. пришлось столкнуться со многими свойствами газовъ при низкихъ давленіяхъ. Эти свойства занимали его и ранѣе, по поводу

изобрѣтеннаго имъ способа дѣлать термоэлементы болѣе чувствительными. Съ одной стороны, теоретическій расчетъ, многократно подтвержденный и экспериментально, говорить, что теплопроводность газа не измѣняется при уменьшеніи давленія. Съ другой стороны, личные опыты П. Н. показываютъ (что требуется и логикой), что этой неизмѣнимости теплопроводности при достаточно низкой величинѣ давленія наступаетъ предѣлъ. Гдѣ наступаетъ эта граница, и въ чемъ проявляется новыя свойства газа за этой границей? На эти вопросы даетъ отвѣтъ исполненная въ лабораторіи П. Н. магистерская работа П. П. Лазарева „О скачкѣ температуры“.

Но процессы теплопроводности и внутренняго тренія въ газахъ родственны; они обслуживаются одними и тѣми же движеніями молекулъ въ газахъ. Является задача изслѣдовать треніе газовъ при низкихъ давленіяхъ. Это — только что законченная работа А. К. Тимирязева, еще разъ подчеркивающая интимное родство между треніемъ и теплопроводностью газовъ.

Я не могу стремиться въ своемъ изложеніи къ полнотѣ и принужденъ пройти мимо другихъ работъ лабораторіи П. Н. — знаменитаго „Лебедевскаго подвала“. Я коснусь въ немногихъ словахъ того, какъ развивалъ въ его стѣнахъ свою дѣятельность создатель Московской школы.

П. Н. не любилъ лекцій, и, какъ бы удачны ни были отдѣльныя его выступленія въ качествѣ лектора, онъ былъ на каѳедрѣ чужимъ. Его сферой была лабораторія, тѣсный кружокъ людей, связанныхъ съ нимъ одними научными интересами. Здѣсь онъ любилъ бесѣдовать подолгу — часами, и здѣсь его воодушевленные рѣчи поражали богатствомъ мысли и образовъ; эти образы, въ которые онъ художественно облекалъ свои научныя представленія, были настойчиво просты, подчасъ антропоморфичны, а мысль постоянно изобиловала неожиданными сопоставленіями и парадоксами. И, навѣрное, долго будетъ жить среди учениковъ память о мѣткихъ и образныхъ выраженіяхъ учителя.

Бесѣды въ лабораторіи — одно изъ наиболѣе сильныхъ воспоминаній его учениковъ. И, безъ сомнѣнія, это была одна изъ тѣхъ силъ, которыя привлекали людей къ работѣ у него — не искавшаго популярности, не любившаго широко-доступныхъ выступленій и не скупого на рѣзкое слово въ минуту неудовольствія.

Въ лабораторію П. Н. шелъ отдыхать отъ своихъ трудовъ — шелъ въ неурочный часъ — иногда поздней ночью, и радовался, когда

¹⁾ Тому же стремленію сдѣлать болѣе нагляднымъ ученіе о волнахъ вообще мы обязаны вышедшей изъ лабораторіи П. Н. работой Е. В. Богословскаго, дающей рядъ чрезвычайно красивыхъ иллюстрацій къ теоріи волнъ; для этого на экранѣ демонстрируются разные случаи капиллярныхъ волнъ, распространяющихся на поверхности жидкости.

и тутъ заставлялъ прилежныхъ тружениковъ. Приходилъ и больной, на отчаяніе врачей. И почему знать: можетъ-быть, безъ этихъ долгихъ, утомительныхъ обходовъ ему было бы хуже...

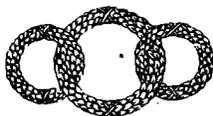
Научное общеніе П. Н. считалъ однимъ изъ важнѣйшихъ элементовъ развитія начинающаго ученаго. Онъ первый въ Московскомъ университетѣ завелъ для своихъ учениковъ colloquium — еженедѣльные собесѣдованія; здѣсь докладывалась текущая научная литература, и учились выступать начинающіе. Праздникомъ было самостоятельное сообщеніе котораго-нибудь изъ работающихъ о собственномъ законченномъ изслѣдованіи. И надъ всѣмъ царило слово предсѣдателя, изумлявшаго всѣхъ памятью, богатствомъ и разнообразіемъ свѣдѣній и личныхъ воспоминаній.

Изъ этихъ colloquium'овъ выросло юное Московское Физическое Общество, носящее нынѣ имя своего основателя и перваго пред-

сѣдателя. Въ немъ объединяются для совмѣстной научной работы московскіе физики — по большей части ученики П. Н.

Мнѣ вспоминается здѣсь одинъ изъ парадоксовъ покойнаго: онъ часто доказывалъ, что у него нѣтъ ни одного ученика, и доказывалъ такъ: талантливыхъ людей онъ не училъ — они выходили въ люди благодаря своему таланту; трудъ, время и нервы онъ тратилъ на людей безъ дара, — и изъ нихъ все равно ничего не вышло.

Надъ Московской школой одна за другой разразились двѣ катастрофы: сначала невѣроятный уходъ П. Н. изъ университета, и разрушеніе его научной лабораторіи, а затѣмъ, менѣе чѣмъ черезъ годъ, — его преждевременная кончина. Если Московская школа не погибла при этомъ и не погибнетъ и въ дальнѣйшемъ, то это будетъ лучшимъ отвѣтомъ учениковъ П. Н. на его грустную шутливую теорію.



Зеленый лучъ.

Астрон. Г. А. Тихова.

Посвящается свѣтлой памяти астронома А. П. Ганскаго.

Къ числу красивѣйшихъ свѣтовыхъ явленій въ природѣ, которыми можно любоваться простымъ глазомъ, принадлежитъ такъ называемый „зеленый лучъ“, наблюдаемый при восходѣ или закатѣ солнца. Явленіе это состоитъ въ томъ, что въ самомъ началѣ восхода солнца или же въ послѣдній моментъ заката, въ той точкѣ горизонта, гдѣ появляется или исчезаетъ солнце, всплываетъ яркая зеленая точка или сіяніе.

„Зеленый лучъ“ происходитъ отъ особаго свойства земной атмосферы, называемаго атмосферной дисперсіей.

Дисперсія свѣта въ атмосферѣ. Всѣмъ известно, что если разсматривать какой-нибудь предметъ черезъ трехгранную стеклянную призму такъ, чтобы одинъ изъ ея угловъ былъ сверху, то этотъ предметъ покажется приподнятымъ и окрашеннымъ въ разные радужные цвѣта. Въ частности, если мы будемъ смотрѣть черезъ такую призму на звѣзду, то вмѣсто нея мы увидимъ узкую разноцвѣтную палочку, въ которой семь радужныхъ цвѣ-

товъ расположены, считая снизу, въ слѣдующемъ порядкѣ: красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синій и фіолетовый.

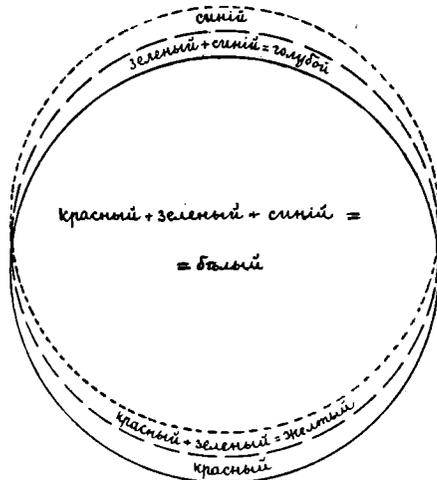
Такое измѣненіе положенія предметовъ называется преломленіемъ свѣта, а различіе въ преломленіи лучей разнаго цвѣта — дисперсіей. Преломленіе и дисперсія свѣта свойственны не только твердымъ тѣламъ, какъ стекло, но также жидкимъ и газообразнымъ. Въ газообразныхъ тѣлахъ преломленіе и дисперсія свѣта весьма незначительны.

Вотъ эти явленія и наблюдаются въ земной атмосферѣ, которая качественно дѣйствуетъ, какъ призма, лежащая своимъ основаниемъ на землѣ. Если звѣзда находится прямо надъ головой наблюдателя (въ зенитѣ), то преломленіе и дисперсія въ атмосферѣ исчезаютъ совершенно. По мѣрѣ опусканія звѣзды къ горизонту преломленіе и дисперсія постепенно увеличиваются и достигаютъ у самаго горизонта соответственно 35' и $\frac{1}{2}'$ (значекъ ' означаетъ минуту дуги). Такимъ образомъ атмосферное преломленіе на гори-

зонтъ немного больше видимаго углового діаметра солнца, который равенъ $32'$. Мы видѣли, что рефракція поднимаетъ свѣтила надъ горизонтомъ. Поэтому, если бы въ моментъ видимаго прикосновенія нижняго края солнца къ горизонту атмосферная рефракція вдругъ исчезла, то солнце мгновенно спряталось бы подъ горизонтъ.

Растяженіе звѣздъ близъ горизонта въ радужныя палочки (спектры) весьма хорошо можно наблюдать въ подзорныя трубы. Въ частности, въ астрономическія трубы, въ которыхъ изображенія перевернуты, красный конецъ этого спектра виденъ наверху, а фіолетовый внизу.

Что же дѣлаетъ атмосферная дисперсія съ солнцемъ? Какъ и въ случаѣ звѣздъ,



Черт. 1.

она вытягиваетъ солнце сверху внизъ, разлагая его на рядъ разноцвѣтныхъ изображеній. Но такъ какъ солнце имѣетъ видимый діаметръ въ 64 раза превосходящій атмосферную дисперсію ($32' : \frac{1}{2}'$), то это растяженіе имѣетъ совершенно иной характеръ, чѣмъ въ случаѣ звѣздъ, и окраска замѣтна только на нижнемъ и верхнемъ краяхъ.

Явленіе это объяснено на чертежѣ 1, гдѣ для простоты представлены только три главныхъ спектральныхъ цвѣта: красный, зеленый и синій.

Атмосферная дисперсія разлагаетъ солнце по вертикальному направленію на три диска, бѣлая часть которыхъ налегаетъ одинъ на другой, края же нѣсколько выступаютъ. Красный дискъ обведенъ на чертежѣ 1 непрерывной чертой, зеленый—длинными черточками и синій—короткими.

Чистые цвѣта остаются только на крайнихъ серпахъ. На промежуточныхъ серпахъ

смѣшаны по два цвѣта, а въ серединѣ цвѣтъ остается бѣлымъ, такъ какъ тамъ смѣшаны всѣ три цвѣта.

Такимъ образомъ, при закатѣ солнца, когда отъ него остается только очень узкая верхняя полоска, цвѣтъ ея долженъ быстро переходить изъ бѣлаго, черезъ голубой, въ синій. Это есть случай „синяго луча“, наблюдаемаго при особенно благоприятныхъ атмосферныхъ условіяхъ.

Въ самомъ дѣлѣ, земная атмосфера имѣетъ еще свойство поглощать лучи, и притому это поглощеніе быстро возрастаетъ при переходѣ отъ красныхъ лучей къ синимъ. Поэтому чаще всего случается, что въ послѣдній моментъ остаются только красные лучи, и цвѣтъ послѣдняго края солнца въ моментъ заката не мѣняется. Въ болѣе благоприятныхъ случаяхъ, когда воздухъ на горизонтѣ достаточно прозраченъ, остаются и зеленые лучи, и цвѣтъ послѣдняго края мѣняется изъ желтаго (красный + зеленый) въ чисто зеленый.

Всѣ эти разсужденія остаются справедливыми и для восходящаго солнца за исключеніемъ того, что здѣсь измѣненіе цвѣта солнечнаго края происходитъ въ обратномъ порядкѣ, т. е. въ случаѣ исключительной прозрачности, сначала этотъ край покажется синимъ, затѣмъ голубымъ и наконецъ бѣлымъ. Когда синіе лучи поглощены, то край солнца сначала покажется чисто зеленымъ и затѣмъ перейдетъ черезъ желтый цвѣтъ въ бѣлый.

Зеленый лучь. Изъ этихъ разсужденій мы видимъ, что „зеленый лучь“ является результатомъ дѣйствія атмосферной дисперсіи на солнце.

„Зеленый лучь“ очень хорошо знакомъ шотландцамъ, которые окружили его даже легендарнымъ ореоломъ. Это дало Жюль-Верну поводъ написать романъ: „Зеленый лучь“. Слѣдуетъ только замѣтить, что объясненіе „зеленаго луча“, указанное Жюль-Верномъ, не вѣрно.

Разсмотримъ теперь, гдѣ и въ какое время всего удобнѣе можно замѣтить „зеленый лучь“.

Атмосферная дисперсія раздѣляетъ красные и зеленые лучи приблизительно на $\frac{1}{8}'$. Поэтому, въ случаѣ вертикальнаго опусканія солнца подъ горизонтъ, какъ это бываетъ на экваторѣ, зеленые лучи зашли бы на полъ секунды позже красныхъ, такъ какъ, вслѣдствіе суточного вращенія, небесный сводъ поворачивается въ одну секунду на $\frac{1}{4}$ минуты дуги. Съ удаленіемъ отъ экватора солнце заходитъ подъ горизонтъ все болѣе и болѣе косо, и запозданіе захода зеленыхъ лучей

относительно красныхъ увеличивается согласно съ числами слѣдующей таблички, вычисленной для весенняго или осенняго равноденствія, т.-е. когда солнце находится на Небесномъ Экваторѣ.

Широта мѣста.	Запозданіе захода зеленыхъ лучей относительно красныхъ.
0°	0,5 секунды
15	0,5
30	0,6
45	0,7
60	1,0
75	1,9
80	2,9

Эти числа и можно принять за продолжительность собственно „зеленаго луча“. Такимъ образомъ, продолжительность „зеленаго луча“ возрастаетъ съ удаленіемъ отъ экватора и тѣмъ быстрѣе, чѣмъ ближе къ полюсамъ.

Но даже въ одномъ и томъ же мѣстѣ продолжительность „зеленаго луча“ мѣняется въ разныя времена года въ зависимости отъ разстоянія солнца отъ небеснаго экватора. „Зеленый лучъ“ проходитъ всего быстрѣе въ моментъ весенняго и осенняго равноденствій, когда солнце находится на небесномъ экваторѣ, и всего медленнѣе въ моменты лѣтняго и зимняго солнцестоянія, когда солнце уходитъ на $23\frac{1}{2}^{\circ}$ къ сѣверу или югу отъ небеснаго экватора.

Въ слѣдующей табличкѣ указана наибольшая и наименьшая продолжительность „зеленаго луча“ для разныхъ широтъ. Различіе между ними весьма мало для низкихъ широтъ и быстро увеличивается съ приближеніемъ къ полярнымъ кругамъ.

Широта мѣста.	Наибольшая продолжительность.	Наименьшая продолжительность.
0°	0,5 секунды	0,5 секунды
20	0,6	0,5
40	0,8	0,6
45	0,9	0,7
50	1,0	0,8
55	1,2	0,9
60	1,7	1,0
65	3,6	1,2

Что касается мѣстъ, близкихъ къ полярнымъ кругамъ, то тамъ „зеленый лучъ“ во время одного или другого солнцестоянія можетъ длиться нѣсколько минутъ, такъ какъ тамъ въ это время солнце скользя въ полдень или въ полночь своимъ верхнимъ краемъ по горизонту. Принимая во вниманіе рефракцію, для этихъ мѣстъ находимъ широту $65^{\circ} 42'$. Ближайшими къ намъ городами, удовлетворяющими этому условію, являются Мезень Архангельской губерніи и Торнео на границѣ Швеціи и Финляндіи.

Наблюденія такого рода мнѣ не извѣстны, но ихъ особенности легко предвидѣть теоретически. Любителямъ „зеленаго луча“ можно порекомендовать провести въ этихъ мѣстахъ нѣсколько дней около 9 іюня ст. ст., внимательно слѣдя за солнцемъ около полуночи.

Если окажется, что солнце не совсѣмъ прячется за горизонтъ, то нужно быстро удаляться къ югу, если же солнце опустится слишкомъ глубоко, то надо быстро двигаться къ сѣверу, и тогда, при благоприятныхъ атмосферныхъ условіяхъ, можно вдоволь налюбоваться „зеленымъ лучемъ“.

Если же быстро передвиженія осуществитъ нельзя, то лучше расположиться верстъ на 10—20 южнѣ указанной широты, и тогда „зеленый лучъ“ будетъ виденъ два раза съ небольшимъ перерывомъ, а именно во время заката солнца и во время восхода. Но даже, если помѣститься и немного сѣвернѣе указанной широты, то достаточно подождать нѣсколько дней, чтобы солнце приблизилось слегка къ небесному экватору, и тогда можно будетъ видѣть длительный „зеленый лучъ“.

Мы рассмотрѣли астрономическія условія, благоприятствующія наблюденіямъ „зеленаго луча“. Но не менѣе важную роль играютъ здѣсь и метеорологическія условія. Хотя съ приближеніемъ къ экватору длительность „зеленаго луча“ быстро убываетъ, но одновременно съ этимъ увеличивается прозрачность атмосферы. Поэтому, какъ общее правило, можно принять, что съ приближеніемъ къ экватору „зеленый лучъ“ становится мимолетнѣе, но зато гораздо ярче. И у насъ бываетъ воздухъ очень прозраченъ на горизонтѣ, что случается послѣ продолжительныхъ дождей. Вообще, уже минутъ за 5 до захода солнца можно предсказать, будетъ ли виденъ „зеленый лучъ“ или нѣтъ, причѣмъ предсказаніе отрицательное сбывается неизмѣнно, предсказаніе же положительное иногда и не сбывается, что зависитъ отъ третьей причины, а именно, отъ степени рѣзкости той части горизонта, за которую опускается солнце.

Если солнце имѣетъ при закатѣ красный цвѣтъ, и на него легко смотрѣть простымъ глазомъ, то можно съ увѣренностью сказать, что „зеленаго луча“ не будетъ. Наоборотъ, если солнце мало измѣнило свой обычный бѣловато-желтый цвѣтъ и заходитъ очень яркимъ, то можно съ большой вѣроятностью ожидать „зеленаго луча“.

Но тутъ какъ разъ важно, чтобы горизонтъ представлялъ рѣзкую линію, безъ всякихъ неровностей, близкаго лѣса, построекъ и т. п. Эти условія всего лучше выполняются на

морѣ; вотъ почему „зеленый лучъ“ такъ хорошо извѣстенъ морякамъ.

Приведу теперь описанія „зеленаго луча“, сдѣланныя очевидцами.

Въ 1900 году безвременно скончавшійся русскій астрономъ А. П. Ганскій наблюдалъ „зеленый лучъ“ съ вершины Монблана, 4 сентября н. ст. ¹⁾ „Атмосфера была очень прозрачна“, пишетъ А. П. Ганскій, „горизонтъ необыкновенно отчетливъ; были ясно видны горы, отстоящая отъ Монблана болѣе, чѣмъ на 100 километровъ. Въ моментъ восхода солнца я былъ пораженъ очень яркимъ и чистымъ зеленымъ свѣтомъ, продолжавшимся около полусекунды. Солнце появилось вслѣдъ за этимъ яркое и совершенно желтое, безъ малѣйшаго краснаго оттѣнка. Наблюденія влажности показали, что атмосфера почти не содержала въ себѣ паровъ воды, имѣла мало твердыхъ частицъ и была очень прозрачна“.

Къ этому описанію знаменитый французскій астрофизикъ Жанссенъ, нынѣ покойный, прибавляетъ, что онъ очень отчетливо видѣлъ „зеленый лучъ“ въ Тихомъ океанѣ. Что касается горъ, то наблюденія „зеленаго луча“ съ нихъ весьма благопріятны потому, что тамъ горизонтъ пониженъ, и лучи восходящаго или заходящаго солнца проходятъ еще болѣе толщу атмосферы, чѣмъ при наблюденіяхъ съ равнины, поэтому атмосферная дисперсія увеличивается, и явленіе „зеленаго луча“ становится болѣе продолжительнымъ.

Съ опушки парка Пулковской Обсерваторіи наблюденія „зеленаго луча“ весьма удобны при закатѣ солнца, такъ какъ весь горизонтъ отъ юго-запада до сѣверо-запада совершенно открытъ и довольно ровень. Только въ направленіи Кронштадта наблюденія обыкновенно не удаются вслѣдствіе дыма отъ зданій и пароходовъ.

Выписываю изъ моего журнала наблюденій „зеленаго луча“ описаніе наиболѣе интересныхъ случаевъ, которые удалось наблюдать мнѣ и другимъ лицамъ въ Пулковѣ. „6/19 іюля 1906 г. Пулково, около западнаго геодезическаго сигнала. Погода ясная и прохладная. Наблюдали Л. Е. Тихова и Г. А. Тиховъ. Солнце заходило очень яркимъ. При прикосновеніи нижняго его края къ горизонту въ призму видны еще голубые и синіе лучи, хотя и слабо. Когда надъ горизонтомъ осталось приблизительно $\frac{1}{4}$ диска, то голубые и синіе лучи совершенно исчезли; солнце стало оранжевымъ.

Въ послѣдній моментъ край солнца сталъ, по опредѣленію Л. Е. Тиховой, свѣтло-палевымъ, а по опредѣленію Г. А. Тихова—бѣлымъ. Это продолжалось секунды 2, а затѣмъ вдругъ на мѣстѣ захода появилось зеленое сіяніе, вродѣ снопа (по опредѣленію Л. Е. Т.) или вродѣ растянутого горизонтальнаго эллипса (по опредѣленію Г. А. Т.) Это зеленое сіяніе продолжалось 2—3 секунды. Въ теченіе его Г. А. Т. успѣлъ раза три вскрикнуть: „зеленый лучъ“. Получилось впечатлѣніе чего то очень красиваго и таинственнаго“.

Вслѣдъ за этимъ въ журналѣ наблюденій имѣется слѣдующая собственноручная записъ А. П. Ганскаго.

„6/19 (іюля). Наблюдалъ съ Петровской горки (Пулково). Солнце заходило болѣе свѣтлымъ, чѣмъ обыкновенно. Послѣдній узкій отрѣзокъ солнца показался мнѣ зеленоватымъ, но безъ яркаго явленія „зеленаго луча“; какъ я видѣлъ на М. Blanc'ѣ. А. Ганскій“.

„25 іюля/7 авг. 1906 г. Наблюдали А. П. Ганскій и Г. А. Тиховъ. Солнце зашло за тучу съ рѣзкимъ краемъ на растояніи около 1° надъ горизонтомъ. Въ послѣдній моментъ голубые лучи (при разсматриваніи черезъ призму) исчезли. Послѣдній лучъ былъ въ теченіе полу-секунды зеленоватымъ“.

„20 іюля/2 авг. 1908 г. при закатѣ солнца видѣлъ съ И. Ф. Крассовскимъ чудный зеленый лучъ“. До послѣдняго момента въ спектрѣ солнца были видны голубые и синіе лучи. „Зеленый лучъ“ былъ очень яркимъ и продолжался секунды 3. Два дня передъ этимъ шелъ дождь“.

„15/28 авг. 1908 г. при закатѣ солнца за тучу видѣлъ съ Л. Е. Тиховой зелено-голубой лучъ въ теченіе около 3 секундъ. Въ первый моментъ край солнца казался бѣлымъ, затѣмъ позеленѣлъ и въ концѣ поглубѣлъ“.

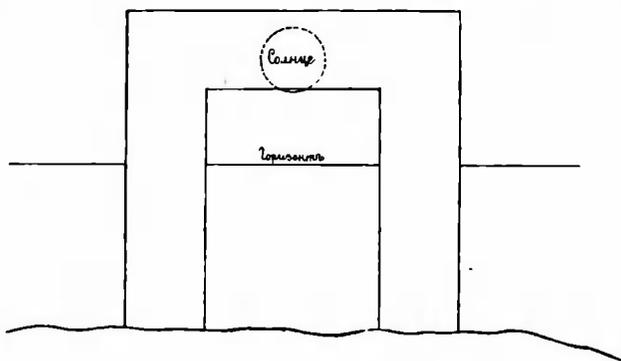
„24 янв./6 февр. 1912 г. видѣлъ съ Л. Е. Тиховой чудный зелено-голубой лучъ, длившійся не менѣе 30 секундъ. Все небо было закрыто облаками, и только на южномъ горизонтѣ цѣлый день былъ просвѣтъ въ видѣ сегмента. Минуть за 20 до заката солнце выглянуло изъ-за тучъ и дивно освѣтило розовымъ свѣтомъ окрестности. Надъ солнцемъ вертикально стоялъ яркій огненный столбъ, заходившій далеко на облака. Солнце было очень яркимъ. Приблизительно за полъ минуты до полнаго заката остающійся край солнца сдѣлался уже свѣтло-зеленымъ. Я смотрѣлъ простымъ глазомъ и въ бинокль. Въ послѣдній моментъ въ бинокль ясно было видно присоединеніе къ зеленому лу-

¹⁾ Annuaire du Bureau des Longitudes pour l'an 1901, Notice F, page 7.

чамъ голубыхъ. Въ теченіе явленія мы успѣли нѣсколько разъ обмѣняться впечатлѣніями. Горизонтъ, гдѣ закатилось солнце, былъ очень чистымъ и рѣзкимъ. Огненный столбъ былъ виденъ еще около $\frac{1}{4}$ часа“.

Въ этомъ послѣднемъ наблюденіи поражаетъ необыкновенно большая продолжительность „зеленаго луча“, значительно превосходящая теоретическую. Присутствіе огненного столба надъ солнцемъ даетъ повидимому указаніе на причину этого. Въ самомъ дѣлѣ, огненный столбъ надъ солнцемъ происходитъ отъ отраженія свѣта ледяными кристалликами, плавающими въ воздухѣ. Возможно, что именно отраженіе отъ этихъ кристалликовъ и удлинитъ продолжительность „зеленаго луча“.

бываютъ грозовыя тучи. Скрываясь, при поднятіи, за эту тучу, солнце въ послѣдній моментъ дало бы явленіе краснаго луча“. То же явленіе, но въ обратномъ порядкѣ, произошло бы, если бы солнце вышло, близко къ закату, изъ-за рѣзкаго края тучи. Первымъ лучомъ былъ бы красный, который затѣмъ перешелъ бы въ желтый и, наконецъ, въ бѣлый. Наконецъ можно представить себѣ регулярныя наблюденія „краснаго луча“ въ слѣдующихъ условіяхъ. Наблюдатель располагается на такомъ разстояніи отъ большаго моста, триумфальной арки, сквозной колоннады съ кровлей и т. п., чтобы верхняя горизонтальная часть этой постройки могла совершенно закрыть солнце, находящееся близъ горизонта, но такъ, чтобы между ниж-



Черт. 2.

Красный лучъ. Изъ чертежа 1 видно, что если бы мы могли наблюдать такое явленіе, гдѣ послѣднимъ скрывается нижній край солнца, то мы видѣли бы въ послѣдній моментъ красныя лучи. Точно такъ же, если бы первымъ появлялся нижній край солнца, то мы прежде всего замѣтили бы красныя лучи. Увидѣть такое явленіе гораздо труднѣе, такъ какъ для этого требуется сочетаніе довольно рѣдкихъ обстоятельствъ, и мнѣ не извѣстно ни одного наблюденія такого рода.

Я представляю себѣ слѣдующіе случаи для наблюденія „краснаго луча“. При восходѣ солнца небо близъ горизонта совершенно ясно, а очень близко отъ него тучи съ рѣзкимъ и темнымъ нижнимъ краемъ, каковы

нимъ краемъ ея и горизонтомъ было видно еще небо. (См. чертежъ 2).

Тогда вечеромъ, въ моментъ выхода солнца изъ подъ постройки можно увидѣть „красный лучъ“. Если жъ наблюденіе производится утромъ, при поднятіи солнца, то при скрываніи его за эту постройку, послѣднимъ лучемъ будетъ красный.

Кто хоть разъ видѣлъ „зеленый лучъ“, тотъ пойметъ, что это явленіе стоитъ того, чтобы предпринять въ поискахъ его цѣлый рядъ путешествій, какъ это сдѣлали герои Жюль-Верна.

Теперь же мы знаемъ, что къ поискамъ „зеленаго луча“ можно прибавить еще и поиски „краснаго“, что удваиваетъ интересъ путешествія.



Очерки по геохимии¹⁾.

А. Е. Ферсмана.

II. Существуют ли границы нашему познанию природы?

1. Какъ часто поднимался и поднимается въ научной литературѣ этотъ вопросъ, и какъ различно рѣшается онъ въ свѣтъ временнаго господства тѣхъ или иныхъ научныхъ теченій! Мы видимъ, что часто въ исторіи науки какое-либо новое завоеваніе ставитъ какъ бы границы дальнѣйшему изслѣдованію, и естествоиспытателю кажется, что въ данномъ случаѣ эти границы достигнуты и за ихъ предѣлы никогда не проникнетъ пытливый умъ человѣка. Но проходятъ года, утончаются методы, идеи разрастаются, и все шире и шире раздвигаются рамки научнаго изслѣдованія; и чѣмъ глубже и шире раздвигаются рамки, тѣмъ необъятнѣй и сложнѣй представляется міръ въ сознаніи человѣка.

Эти слова примѣнимы почти къ каждому теченію научной мысли, но особенно рѣзко и рельефно выступаетъ справедливость ихъ въ области геохимии.

Мы привыкли въ нашемъ обиходѣ называть минералогіей или геохиміей науку о химической жизни и химическихъ превращеніяхъ земной коры; обычно мы рѣзко и опредѣленно ограничиваемъ поле изслѣдованія этой науки тоненькой пленкой земной оболочки, извѣстной намъ только до глубины не болѣе двадцати километровъ, т.-е. одной трехсотой земнаго радіуса. Вся остальная масса земли, всѣ безчисленныя скопленія и мириады солнцъ, кометъ, планетъ и другихъ космическихъ тѣлъ, все это составляетъ область, далекую отъ непосредственныхъ задачъ геохимии.

Но геохимія, по справедливости, является только частью астрохимии или космохимии, какъ называлъ ее Бауръ, т.-е. такой науки, задачей которой было бы изслѣдованіе вопросовъ химическаго строенія, химическихъ превращеній и химической жизни вселенной. Сколь ничтожно малой кажется намъ наша земная кора съ ея химической жизнью передъ необъятной лабораторіей миллионъ міровъ!

Какъ ни узко замкнулась геохимія въ свою ничтожную область изслѣдованія, все же безчисленными отдѣльными нитями связаны ея страницы съ исторіей химической жизни вселенной, и эти отдѣльныя нити, схватываемыя пытливымъ умомъ человѣка,

все болѣе и болѣе связываютъ отдѣльныя проявленія химической жизни въ одну общую картину мірозданія.

2. Казалось бы, что человѣкъ никогда не сможетъ узнать о томъ, изъ чего состоятъ тѣ небесныя свѣтила, отъ которыхъ свѣтъ идетъ сотнями лѣтъ и которыя при самыхъ сильныхъ увеличеніяхъ представляются только точками. А между тѣмъ въ шестидесятыхъ годахъ прошлаго столѣтія Кирхгофъ и Бунзенъ открыли тотъ спектроскопическій методъ изслѣдованія, который нынѣ даетъ возможность знать не только химическій составъ, но даже въ общихъ чертахъ относительное количество тѣхъ элементовъ, которые входятъ въ составъ космическихъ тѣлъ.

Въ схемахъ Локейера и Морозова выяснились типы различныхъ звѣздъ по ихъ химическому составу, и въ широкихъ обобщеніяхъ космогоническаго характера эти схемы превращаются въ ряды постепенно измѣняющихся и эволюционирующихъ міровъ. Этотъ рядъ ведетъ, начиная съ бѣлыхъ звѣздъ, богатыхъ водородомъ и гелиемъ, черезъ солнце, съ его сложной группировкой большинства земныхъ элементовъ, къ краснымъ звѣздамъ, съ большимъ содержаніемъ металловъ и полосами поглощенія, отвѣчающими углеводородамъ. Изъ всего этого ряда наиболѣе очевидную и детально разработанную картину даетъ намъ Солнце; среди большинства энкомахъ намъ линій земныхъ элементовъ мы не встрѣчаемъ, однако, ни линіи золота, сурьмы, висмута, сѣры, фосфора, азота или галоидовъ; почти что нѣтъ элементовъ съ атомнымъ вѣсомъ выше 180. Только сравнительно недавно въ фотосферѣ Солнца открыты ціанистыя соединенія; его хромосфера богата гелиемъ и водородомъ, а корону составляетъ вмѣстѣ съ водородомъ и другими необъясненными линіями тотъ таинственный элементъ— *короній*, который заподозрѣнъ также и въ земной атмосферѣ, и которому химики на основаніи теоретическихъ соображеній пытаются нынѣ приписать атомный вѣсъ не больше 0,4.

Но чѣмъ болѣе утончаются методы спек-

¹⁾ См. очеркъ I. Задачи современной минералогии. Природа, августъ, 1912.

троскопн, тѣмъ интереснѣе раскрывается химическая картина мірозданія. Еще въ 1909 году Гольдшмидтъ указалъ на особенность въ спектрѣ кометъ при приближеніи или удаленіи ихъ отъ солнца; онъ предложилъ назвать кометы космическими аналитиками, считая, что измѣненія въ ихъ спектрѣ связаны съ тѣмъ, что кометы попадаютъ въ рои мельчайшихъ тѣлъ того или иного химическаго состава.

Джонъ на солнечной обсерваторіи въ Калифорніи не только выяснилъ распротрашеніе паровъ кальція на солнцѣ, но указалъ даже, что эти пары находятся въ постоянномъ движеніи, и по отклоненію спектроскопическихъ линій даже вычислилъ скорость этого движенія.

Величайшій геологъ прошлаго и начала настоящаго столѣтія Зюссъ въ красивой картинѣ пытался связать химическій составъ космическихъ тѣлъ съ составомъ земной коры. Онъ отмѣтилъ, что общій характеръ элементовъ на Солнцѣ и въ α -Лебедя аналогиченъ тѣмъ элементамъ, которые находятся на землѣ, но не на ея поверхности и не въ ея глубинахъ, а въ той промежуточной зонѣ, которую американцы называютъ *сима* [отъ словъ силицій (кремній) и магній]. Особенную аналогію съ землей Зюссъ видитъ въ содержаніи титана, который въ цѣломъ рядѣ космическихъ тѣлъ играетъ роль почти одинаковую съ желѣзомъ и отвѣчаетъ тѣмъ земнымъ магмамъ или темнымъ базальтамъ, которые являются на земную поверхность какъ случайные гости изъ большихъ глубинъ.

Но еще любопытнѣе тѣ изслѣдованія, которыми Ландереръ, повторяя опыты Ланглея, пытался опредѣлить химическій составъ породъ, образующихъ поверхность луны. Онъ опредѣлялъ уголъ поляризаціи солнечныхъ лучей, отраженныхъ отъ лунныхъ мааровъ, и, путемъ сравненія съ такой же величиной угла для различныхъ изверженныхъ породъ земли, пришелъ къ выводу, что поверхность луны должна состоять изъ кислыхъ гранитоподобныхъ лавъ. Съ этимъ выводомъ вполнѣ сходятся цифры средней плотности земного спутника.

3. Но этими данными физиковъ и астрономовъ не ограничиваются наши пути для изслѣдованія вопросовъ астрохиміи.

Ежегодно на землю падаетъ въ среднемъ— между 200—20000 тоннъ въ годъ какъ большихъ метеоритовъ, такъ и космической пыли— тѣхъ космическихъ тѣлъ, которыя являются къ намъ на землю въ качествѣ невѣдомыхъ гостей изъ невѣдомыхъ областей мірозданія.

Много споровъ вызывалъ вопросъ объ ихъ происхожденіи; теорія за теоріей пытаеся связать ихъ съ тѣмъ или инымъ типомъ космическихъ тѣлъ. Большинство астрономовъ и Арреніусъ склонны отождествлять метеориты съ продуктами распада кометъ. Однако, еще въ 1875 году извѣстный вѣнскій минералогъ Чермакъ подчеркивалъ, что паденія метеоритовъ не совпадаютъ съ періодами падающихъ звѣздъ и, потому, врядъ ли они имѣютъ что-либо общее съ послѣдними. Добрэ и Зюссъ видѣли въ нихъ осколки планетъ (астероидовъ), а Менъе построилъ гипотетическую теорію распада нѣкогда существовавшего второго спутника земли. Локейеръ, накаливая въ дуговой лампѣ осколки метеоритовъ, нашелъ, что ихъ спектръ въ значительной степени сходенъ со спектромъ солнца.

Но какъ бы то ни было, въ метеоритахъ мы имѣемъ дѣло съ несомнѣнными частями какихъ-то космическихъ тѣлъ, и ихъ изслѣдованія наравнѣ съ спектроскопомъ открываютъ передъ нами рядъ интереснѣйшихъ вопросовъ астрохиміи.

Составъ метеоритовъ и ихъ строеніе рѣзко отличается отъ земныхъ породъ и минераловъ, а количество отдѣльных элементовъ, входящихъ въ ихъ составъ, дѣлаютъ отъ тѣхъ среднихъ цифръ, которыя мы получаемъ для верхней пленки земной коры. Самыми распространенными и важными элементами являются въ метеоритахъ слѣдующіе: водородъ, кислородъ, азотъ, сѣра, хлоръ, фосфоръ, мышьякъ, углеродъ, кремній, калий, натрій, кальцій, магній, марганецъ, *желѣзо*, хромъ, кобальтъ, *никкель*, мѣдь, олово, титанъ.

Фаррингтонъ вычислилъ средній составъ всѣхъ извѣстныхъ до настоящаго времени метеоритовъ и получилъ слѣдующія цифры:

Желѣзо	72,06
Кислородъ	10,10
Никкель	6,50
Кремній	5,20
Магній	3,80
Сѣра	0,49
Кальцій	0,46
Кобальтъ	0,44
Алюминій	0,39
Натрій, фосфоръ, хромъ, калий, углеродъ, марганецъ и другіе элем.	0,56
	<hr/>
	100,00

Какъ далеки эти цифры отъ средняго состава нашихъ земныхъ породъ!

4. Но оставимъ эту область космическихъ тѣлъ и посмотримъ, какъ расширяется поле научнаго изслѣдованія астрохиміи на самой землѣ.

Здѣсь тоже годъ за годомъ отодвигаются границы нашего познанія природы, и почти каждый годъ приноситъ новыя крупныя завоеванія въ этомъ направленіи.

Міровое межпланетное пространство, вѣроятно, постепенно черезъ зону очень разрѣженныхъ газовъ переходитъ въ нашу земную атмосферу. Самому человѣку доступны лишь высоты около 10 километровъ; до 4.000 метровъ сдѣланы точныя опредѣленія химическаго состава воздуха на основаніи пробъ, взятыхъ столь безвременно погибшимъ Андрэ. Шары съ самопишущими приборами поднимаются выше 25 километровъ. Пролетающіе метеоры загораются на высотѣ 150—200 километровъ, и только 5 сентября 1868 года удалось Ниссю подмѣтить зажиганіе метеоровъ на высотѣ 780 километровъ. Если изслѣдователю когда-либо удастся захватить такіе моменты и на фотографической пластинкѣ запечатлѣть спектръ раскалившагося метеора и окружающаго его газа, то въ его рукахъ будетъ надежный способъ судить о химическомъ составѣ самыхъ верхнихъ слоевъ атмосферы. (Нѣкоторыя случайныя наблюденія Буиллы и Пикеринга не дали пока сколько-нибудь опредѣленныхъ результатовъ). Черезъ верхнюю разрѣженную пленку диффундируетъ въ межпланетное пространство водородъ, какъ это показалъ Стонлей, и вмѣстѣ съ нимъ, вѣроятно, уходитъ изъ области земнаго притяженія и гелій. „Въ небесномъ пространствѣ, въ которомъ движется земля, должны находиться отдѣльныя газовыя частички, ушедшія не только изъ земной атмосферы, но и изъ другихъ небесныхъ тѣлъ. Эти частички должны улавливаться благодаря всемірному тяготѣнію отдѣльными планетами и могутъ быть захватываемы въ земную атмосферу“ (Вернадскій).

Утончившіеся методы химическаго изслѣдованія атмосферы открыли въ ней ничтожнѣйшія примѣси благородныхъ газовъ и, согласно опредѣленіямъ Рамсаея, нормальная атмосфера содержитъ одну часть гелія на миллионъ, 1—2 части неона на сто тысячъ, 1 часть криптона на 20 миллионныхъ и одну часть ксенона на 170 миллионныхъ частей воздуха.

Особенные успѣхи сдѣлало спектроскопическое изслѣдованіе болѣе высокихъ слоевъ атмосферы. Человѣкъ уже давно интересовался сѣверными сіяніями, восхищался яр-

костью ихъ тоновъ, красотой формъ и переходовъ, не зная, что ихъ спектръ состоитъ главнымъ образомъ изъ линий тѣхъ благородныхъ газовъ, ксенона, неона, криптона и аргона, о существованіи которыхъ онъ не догадывался до самыхъ послѣднихъ лѣтъ. По наблюденію Паульсена, эти линии сверкаютъ въ сѣверномъ сіяніи еще на высотѣ 400 километровъ, гдѣ по вычисленіямъ атмосфера настолько разрѣжена, что на одинъ кубической метръ воздуха должна приходиться лишь одна газовая молекула (Трабертъ). Здѣсь вотъ Вегенеръ и заподозрилъ существованіе новаго газа геокоронія, который характеризуется атомнымъ вѣсомъ 0,4 и даетъ въ спектрѣ ярко-зеленую линію.

5. Пока наше вниманіе приковывали космическія тѣла и та атмосфера, которая сплошныхъ кольцомъ окружаетъ насъ, обусловливая всю сложность физико-химическаго режима поверхности и создавая условія для органической жизни.

Но пойдѣмъ теперь отъ нашей земной поверхности въ другую сторону—въ глубину земли, и посмотримъ, насколько доступна она для нашихъ химическихъ изслѣдованій.

Самъ человѣкъ до сихъ поръ спускался только въ ничтожныя глубины. Самыя глубокія разработки едва достигаютъ 2 километровъ; шахты въ рудникахъ у Большаго Озера въ Сѣверной Америкѣ доходятъ до 1500 метровъ; въ Европѣ мы имѣемъ одну изъ самыхъ глубокихъ вертикальныхъ шахтъ въ серебряноцинковомъ рудникѣ Пшибрамъ въ Богеміи, гдѣ въ удобно устроенномъ лифтѣ можно въ нѣсколько минутъ спуститься на глубину 1100 метровъ. Мнѣ лично удалось въ 1908 году побывать на этой сравнительно ничтожной глубинѣ; но я никогда не забуду жуткое впечатлѣніе тяжелой атмосферы, насыщенной парами воды, и то ощущеніе внутренняго жара земли, которое здѣсь васъ охватываетъ.

Нѣсколько глубже проникаетъ человѣкъ въ буровыхъ скважинахъ: въ Чуховѣ, въ Силезіи, буровой инструментъ достигъ глубины 2239 метровъ и на этихъ глубинахъ были сдѣланы точныя опредѣленія температуры.

Однако, этимъ поле, доступное химическому изслѣдованію человѣка, не ограничивается. Въ долгія геологическія эпохи на поверхности земли происходятъ и накапливаются крупныя геологическія событія. Если землетрясенія почти не открываютъ передъ человѣкомъ невѣдомыхъ ему областей земной

оболочки, то тектоническіе процессы, сбросы и сдвиги, складки и горныя цѣпи открываютъ передъ нимъ гораздо болѣе глубокая зоны земной коры, чѣмъ тѣ, куда онъ можетъ проникнуть по собственной волѣ. Глубокая геосинклинали земной поверхности, далеко уходящая подъ поверхность океана, превращаются въ течение геологическихъ періодовъ въ высокія горныя цѣпи, и осадки самыхъ большихъ глубинъ, перемѣшанные съ потоками изверженныхъ породъ и продуктами перекристаллизаціи тѣхъ и другихъ, поднимаются на огромныя высоты, образуя гребни горныхъ кряжей. Сама природа идетъ навстрѣчу человѣку и среди постоянныхъ движеній земной коры она раскрываетъ передъ нимъ странички изъ химической жизни земной коры до глубины двадцати или, можетъ-быть, двадцати пяти километровъ.

Но и въ этомъ направленіи человѣкъ пытается опередить природу. За послѣдніе годы въ области геохиміи мы встрѣчаемся съ двумя методами, пытающимися косвеннымъ путемъ, подобно спектральному анализу небесныхъ тѣлъ, судить о химическомъ составѣ недоступныхъ для человѣка земныхъ глубинъ.

Первый способъ основанъ на точномъ измѣреніи геотермическаго градіента буровыхъ скважинъ. Какъ извѣстно, въ большинствѣ мѣстностей температура съ глубиной постепенно повышается на 1 градусъ на каждыя 32—35 метровъ. Однако, въ цѣломъ рядѣ случаевъ замѣчается отклоненіе отъ этой величины: Кенигсбергеру и Мюльбергу удалось выяснитъ, что причиной этихъ отклоненій могутъ служить скопленія тѣхъ или иныхъ химическихъ тѣлъ, а именно нефти, угля, сѣрнистыхъ рудъ и т. п. Всѣ эти вещества вліяютъ на измѣненіе геотермическаго градіента въ настолько рѣзкой формѣ, что авторы на основаніи измѣренія температуры въ буровыхъ скважинахъ получаютъ возможность предполагать присутствіе тѣхъ или иныхъ веществъ. Такія измѣренія произведены были ими въ Мексикѣ, Германіи и Франціи и привели къ интереснымъ результатамъ. Несомнѣнно, однако, что вопросъ нуждается въ дальнѣйшей научной разработкѣ, но уже тѣ немногочисленныя данныя, которыя получены въ настоящее время, даютъ возможность надѣяться на практическое значеніе этого метода въ будущемъ. Въ своихъ изслѣдованіяхъ авторы отрицаютъ вліянія радиоактивныхъ веществъ на измѣненіе геотермическаго градіента, такъ какъ присутствіе названныхъ веществъ приблизительно одина-

ково вліяетъ на повышеніе температуры во всѣхъ областяхъ земной коры.

Второй способъ, предложенный и испробованный Леви¹⁾, основанъ на принципѣ беспроволочнаго телеграфа. Авторъ отмѣтилъ, что электрическія волны, посылаемая изъ глубинъ одной шахты, легко могутъ перехватываться въ другой, даже если послѣдняя находится на весьма значительномъ разстояніи. При этомъ оказывается, что для распространенія этихъ волнъ почти непреодолимую преграду представляютъ массы водоносныхъ слоевъ и скопленія тяжелыхъ металловъ. Такія массы дѣйствуютъ подобно зеркалу и препятствуютъ дальнѣйшему распространенію волны. Однако, электрическія волны обладаютъ способностью къ явленіямъ диффракціи и, подобно звуку, могутъ распространяться не только прямолинейно, но и огибая препятствія. Въ случаѣ диффракціи, волна приходитъ очень ослабленной, и величина этого ослабленія, согласно детально разработанной теоріи Пуэнкаре, закономерно связана съ величиной и относительнымъ положеніемъ того препятствія, которое пришлось волнѣ обогнуть. Такимъ образомъ пріемникъ электрическихъ волнъ не только можетъ судить о существованіи того или иного скопленія рудъ или водоносныхъ горизонтовъ, но можетъ судить и о той глубинѣ, до которой доходятъ эти массы.

Этотъ способъ, пока еще недостаточно проработанный на экспериментѣ, но хорошо теоретически разработанный, даетъ надежду, что въ будущемъ въ широкихъ размѣрахъ можно будетъ прибѣгать къ радіотелеграфіи для выясненія скопленій тѣхъ или иныхъ химическихъ элементовъ въ недоступныхъ для человѣка уголкахъ и глубинахъ земли. Правда, глубже 56 километровъ человѣкъ не проникнетъ при помощи описаннаго способа, но и это значительно расширило бы область доступныхъ ему глубинъ.

6. Я ограничусь этими отдѣльными данными, раскрывающими передъ наукой новые пути для химическаго изслѣдованія природы.

Мысль человѣка съ тоненькой земной пленки угадываетъ сущность химическихъ явленій въ далекихъ недосыгаемыхъ мірахъ и въ недоступныхъ человѣку земныхъ глубинахъ. Осторожно, несмѣлыми шагами раз-

¹⁾ Еще въ 1901 году Трюстедтъ, работавшій на рудникѣ Питкаранта на Ладожскомъ озерѣ, указалъ на возможность примѣненія герцовскихъ волнъ къ анализу рудныхъ мѣсторожденій. Его работа была напечатана въ трудно доступномъ техническомъ журналѣ на шведскомъ языкѣ и осталась совершенно неизвѣстной.

двигаются передъ нами рамки изслѣдованія, и ниточка за ниточкой малу-по-малу связываетъ химію земной коры съ химіей космоса, подобно тому какъ уже давно геофизика перебрала мостъ къ астрофизикѣ и сдѣлалась частью послѣдней.

Давно ли было то время, когда сама теорія ставила границу увеличеніямъ микроскопа (0,15 микроновъ), и мысль о еще большихъ увеличеніяхъ, казалось, нарушала основныя представленія оптики? Но способъ Зидентофа и Жигмонди сдѣлалъ возможнымъ видѣть въ ультра-микроскопѣ частицы въ 0,06 микрона, т.-е. только въ

100 разъ большія, чѣмъ величина молекулы кислорода.

. И послѣ всѣхъ широкихъ открытій послѣдняго времени, послѣ того переворота, который произвели въ физикѣ и химіи явленія радиоактивности, вопросъ о томъ, существуютъ ли дѣйствительно границы нашему познанію природы, мнѣ кажется, самъ собой отпадаетъ; и мы невольно вспоминаемъ прекрасныя слова Гельмгольца, что „въ основѣ всякой научной работы естественника должна лежать вѣра въ постижимость природы, ибо безъ этой вѣры нельзя приступить къ изслѣдованію тайнъ мірозданія“.



Поль съ точки зрѣнія современной біологіи.

Проф. Б. Ф. Вериги.

Значеніе половыхъ отличій и источникъ ихъ происхожденія.

Въ предыдущемъ очеркѣ мы, на основаніи цѣлаго ряда данныхъ, пришли къ выводу, что какой-либо специально мужской и специально женской идиоплазмы не существуетъ. Такимъ образомъ идиоплазма, т.-е. та наиболѣе активная часть живого вещества, которая обладаетъ способностью формировать специфическимъ для каждаго живого существа образомъ все тѣло организма, представляется въ сущности совершенно одинаковой въ яйцѣ и сперматозоидѣ. Точно такъ же должны быть признаны въ сущности совершенно одинаковыми и тѣ идиоплазмы, которыя мы находимъ въ организмѣ самцовъ и самокъ. Если тутъ и можетъ быть рѣчь о какихъ-либо различіяхъ, то лишь о различіяхъ чисто индивидуальнаго характера. Другими словами, различія между идиоплазмами мужскихъ и женскихъ особей должны быть отнесены къ тѣмъ же категоріямъ различій, какія всегда существуютъ между идиоплазмами отдѣльныхъ самцовъ или между идиоплазмами отдѣльныхъ самокъ.

Какое же значеніе въ такомъ случаѣ имѣютъ тѣ ясно видимыя различія, которыя существуютъ между яйцевыми клѣтками и сперматозоидами? Какое значеніе имѣютъ и тѣ также иногда очень рѣзкія различія, ко-

торыя мы наблюдаемъ между самцами и самками въ ихъ взросломъ состояніи?

Обращаясь прежде всего къ первому вопросу, т.-е. къ выясненію значенія различій между яйцевыми клѣтками и сперматозоидами, мы должны, съ одной стороны, указать, что эти различія проявляются сравнительно поздно. Дѣйствительно, слѣдя за возникновеніемъ въ организмѣ яйцевыхъ клѣтокъ и сперматозоидовъ, мы видимъ, какъ это было изложено въ одномъ изъ прежнихъ очерковъ, что первыя стадіи ихъ развитія представляются тождественными. Другими словами, клѣтки, изъ которыхъ должны будутъ впоследствии развиться оогоніи, а слѣдовательно и яйца, совсѣмъ не отличимы отъ клѣтокъ, которыя должны будутъ дать начало сперматогоніямъ и сперматозоидамъ. Тѣ на первый взглядъ огромныя и чрезвычайно характерныя различія, которыя существуютъ между зрѣлыми яйцевыми клѣтками и сперматозоидами, возникаютъ лишь непосредственно передъ ихъ созрѣваніемъ. Вслѣдствіе этого является весьма вѣроятнымъ, что различія эти связаны какимъ-то образомъ съ предстоящимъ актомъ оплодотворенія.

Съ другой стороны, рассматривая актъ оплодотворенія у различныхъ низшихъ пред-

ставителей живых существ, мы находим ряд фактов, показывающих, что в сущности для самого оплодотворения нет нужды, чтобы соединяющиеся между собою клетки были различны.

Так, в первом из наших очерков мы видели, что у некоторых инфузорий акт оплодотворения совершается таким образом, что вступают в соединение два совершенно одинаковые одноклеточные организма, так что тут не может быть и речи о существовании мужских и женских клеток. Это же самое мы наблюдаем и у некоторых многоклеточных организмов. Несмотря на то, что у них при оплодотворении соединяются друг с другом не целые организмы, как это происходит у одноклеточных инфузорий, а лишь вырабатываемая ими особая половая клетка,

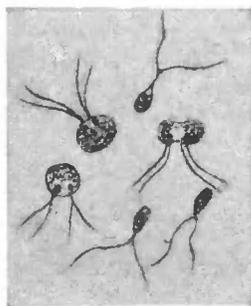


Рис. 1.

тѣмъ не менѣе и здѣсь между этими половыми клетками можетъ не быть ровно никакихъ различій. Въ качествѣ примѣра можно указать на нѣкоторыя низшія водоросли, у которыхъ половыя клетки, такъ называемыя зооспоры, представляются совершенно одинаковыми, не обнаруживая такимъ образомъ никакихъ видимыхъ половыхъ отличій, какъ это намъ показываетъ рисунокъ 1, на которомъ изображено нѣсколько такихъ зооспоръ. Полное видимое ихъ тождество не служитъ однако ни малѣйшимъ препятствіемъ къ наступленію акта оплодотворенія, какъ это мы видимъ на томъ же рисункѣ, гдѣ, вмѣстѣ съ нѣсколькими свободными зооспорами, имѣются также и такія, которыя соединены другъ съ другомъ попарно, осуществляя этимъ соединеніемъ актъ оплодотворенія со всѣми его послѣдствіями. Очевидно, здѣсь не можетъ быть и речи о существованіи между воспроизводительными клетками и производящими ихъ организмами какихъ-либо половыхъ различій.

Слѣдя постепенно за измѣненіями, какія появляются въ половыхъ клеткахъ, по мѣрѣ того какъ мы переходимъ отъ низшихъ организмовъ къ высшимъ, мы можемъ констатировать, что эти измѣненія совершаются въ слѣдующихъ двухъ направленіяхъ, совершенно противоположныхъ для мужскихъ и женскихъ половыхъ клетокъ.

Во-первыхъ, мы видимъ, что какъ у женскихъ, такъ и у мужскихъ половыхъ клетокъ измѣняется рѣзкимъ образомъ ихъ величина. Но въ то время какъ женскія половыя клетки постепенно увеличиваются и у высшихъ представителей животнаго царства достигаютъ прямо-таки гигантскихъ размѣровъ, мужскія половыя клетки, наоборотъ, обнаруживаютъ столь же рѣзкое уменьшеніе въ объемѣ, вслѣдствіе чего и устанавливается то огромное различіе въ относительной величинѣ яйцевыхъ клетокъ у сперматозоидовъ, какое мы встрѣчаемъ у высшихъ животныхъ.

Во-вторыхъ, одновременно съ подобнымъ измѣненіемъ относительной величины мужскихъ и женскихъ половыхъ клетокъ, мы замѣчаемъ, что ихъ подвижность, которая у половыхъ клетокъ низшихъ организмовъ совершенно одинакова, подвергается также рѣзкимъ измѣненіямъ. Въ то время какъ яйцевая клетка становится все болѣе и болѣе неподвижной и теряетъ предназначаемые для нея передвиженія жгутики, мужскія половыя клетки не только сохраняютъ свои жгутики, но даже обнаруживаютъ у высшихъ представителей животнаго царства все большую и большую ихъ спеціализацію, дѣлающую ихъ способными производить особенно сильныя и быстрыя движенія.

Самый характеръ этихъ измѣненій, въ связи съ тѣми данными, которыя намъ извѣстны по отношенію къ оплодотворенію, показываетъ яснымъ образомъ, что въ половыхъ отличіяхъ мужскихъ и женскихъ половыхъ клетокъ мы имѣемъ дѣло просто лишь съ измѣненіями чисто приспособительнаго характера, имѣющими своей задачей облегчить возможно успѣшное совершеніе акта оплодотворенія.

Дѣйствительно, наблюденія надъ процессомъ оплодотворенія и надъ тѣми процессами, которые слѣдуютъ непосредственно за нимъ, показываютъ, что тутъ требуются, во-первыхъ, нѣкоторыя приспособленія для того, чтобы обезпечить встрѣчу половыхъ клетокъ другъ съ другомъ, и, во-вторыхъ, наличность возможно большого количества питательнаго матеріала, необходимаго для питанія будущаго зародыша.

Очевидно, что эти требованія находятся между собою въ полномъ противорѣчій, поскольку удовлетвореніе одного неизбежно мѣшаетъ удовлетворенію другого: для обезпеченія возможности легкой встрѣчи половыхъ клетокъ необходима возможно большая ихъ подвижность, которая однако не можетъ быть совмѣщена съ тѣмъ увеличе-

ніемъ вѣса, которое необходимо для отложенія въ клѣткѣ большаго запаса мертваго питательнаго матеріала. Изъ этого противорѣчія легко однако выйти, если распределить удовлетвореніе обоихъ требованій такъ, чтобы удовлетвореніе одного изъ нихъ выпало на долю одной, а удовлетвореніе другого—на долю другой половой клѣтки. Въ виду необходимости такого распределенія и произошли, по мнѣнію большинства биологовъ, тѣ специальныя дифференцировки, которыя столь рѣзкимъ образомъ отличаютъ другъ отъ друга яйцевыя клѣтки и сперматозоиды.

Функцию обезпеченія легкой встрѣчи обѣихъ половыхъ клѣтокъ взялъ на себя сперматозоидъ. Обладая могучимъ органомъ движенія въ видѣ сильнаго и быстро двигающагося жгута, сперматозоидъ способенъ легко подойти къ яйцевой клѣткѣ и придти съ ней въ то интимное соприкосновеніе, какое необходимо для совершенія оплодотворенія. Но зато онъ не содержитъ въ себѣ запасовъ питательнаго матеріала, и даже живое его вещество (его идиоплазма) находится въ немъ въ сильно конденсированномъ состояніи, что придаетъ ему въ общемъ незначительную величину и несомнѣнно способствуетъ въ значительной степени его подвижности.

Наоборотъ, на долю яйцевой клѣтки выпала задача доставить будущему зародышу возможно большое количество питательнаго матеріала. Соотвѣтственно этому оогонія, изъ которой должна впослѣдствіи образоваться яйцевая клѣтка, несомнѣнно увеличивается въ объемѣ благодаря скопленію въ ней огромныхъ запасовъ питательныхъ веществъ. Будучи перегружена питательнымъ матеріаломъ, яйцевая клѣтка вмѣстѣ съ тѣмъ становится слишкомъ тяжеловѣсной для того, чтобы участвовать активнымъ образомъ въ обезпеченіи встрѣчи со сперматозоидомъ, вслѣдствіе чего всякіе органы передвиженія становятся для нея совершенно излишними и, какъ показываетъ наблюденіе, дѣйствительно отсутствуютъ, по крайней мѣрѣ у всѣхъ высшихъ организмовъ.

Итакъ, *морфологическіе и физиологическіе признаки, которые на первый взглядъ столь рѣзкимъ образомъ отличаютъ другъ отъ друга яйцевыя клѣтки и сперматозоиды, могутъ быть разсматриваемы просто, какъ выраженіе специальнаго дифференцированія, которыя предназначены для облегченія акта оплодотворенія и для обезпеченія успешности дальнѣйшаго развитія зародыша.*

Такой отвѣтъ, даваемый нами на первый

изъ двухъ поставленныхъ выше вопросовъ, подсказываетъ отвѣтъ и на второй, т.-е. отвѣтъ на вопросъ, какое значеніе имѣютъ различія, наблюдаемыя нами между самцами и самками. И эти различія имѣютъ, очевидно, лишь приспособительный характеръ, будучи направлены также къ болѣе успѣшному обезпеченію необходимой для оплодотворенія встрѣчи мужскихъ и женскихъ половыхъ клѣтокъ.

Нечего и говорить, что такое значеніе имѣютъ всѣ такъ называемыя *первичныя половыя признаки*, состоящія въ особомъ устройствѣ воспроизводительныхъ органовъ у самцовъ и самокъ: всѣ эти органы оказываются всегда устроенными какъ разъ такъ, чтобы сдѣлать наступленіе оплодотворенія возможно безпрепятственнымъ. Но такое же самое значеніе мы должны приписать и такъ называемымъ *вторичнымъ половымъ признакамъ*, къ которымъ относятся какъ различныя внѣшніе отличительныя признаки самцовъ и самокъ (за исключеніемъ относящагося къ первичнымъ половымъ признакамъ устройства воспроизводительныхъ органовъ), такъ и различныя существующія у тѣхъ и другихъ инстинкты. Дѣйствительно, внѣшній видъ самцовъ и самокъ представляетъ собою факторъ, при помощи котораго они взаимно прельщаютъ другъ друга и который вслѣдствіе этого способствуетъ спариванію, ведущему къ оплодотворенію. Различныя инстинкты опять-таки или облегчаютъ спариваніе, какъ, на примѣръ, инстинктъ, проявляющійся въ половомъ влеченіи, или же обезпечиваютъ выживаніе народившагося потомства, какъ, на примѣръ, материнскій инстинктъ, наблюдаемый у всѣхъ животныхъ, у которыхъ потомство нуждается для сохраненія жизни въ уходѣ со стороны родителей.

Такимъ, образомъ и тутъ мы можемъ сказать, что *различія, наблюдаемыя нами между организмами самцовъ и самокъ, имѣютъ сравнительно второстепенный приспособительный характеръ и не касаются тѣхъ самыхъ основныхъ свойствъ организма, которыя заложены въ свойствахъ его идиоплазмы.*

Ставъ на такую точку зрѣнія при оцѣнкѣ половыхъ различій, мы однако не можемъ еще считать вопросъ о половыхъ различіяхъ исчерпаннымъ, такъ какъ передъ нами возникаетъ еще цѣлый рядъ затрудненій. Въ самомъ дѣлѣ, мы можемъ сказать лишь, что знаемъ, какое значеніе имѣютъ половыя различія, но въ то же самое время мы еще совершенно не знаемъ, какимъ образомъ эти

различія возникаютъ и почему въ нарождающемся потомствѣ одни индивидуумы оказываются самцами, а другіе самками.

Дѣйствительно, допуская, что между идио-плазмами женскихъ и мужскихъ половыхъ клѣтокъ не имѣется равно никакихъ коренныхъ различій и что, слѣдовательно, въ идио-плазмѣ какъ сперматозоида, такъ и яйцевой клѣтки, имѣются однѣ и тѣ же гены или зачатки, обладающіе лишь нѣкоторыми незначительными отличіями индивидуальнаго характера, мы въ то же самое время должны были бы допустить, что въ идио-плазмѣ оплодотвореннаго яйца всегда имѣется лишь двойное число всевозможныхъ зачатковъ всѣхъ видовыхъ и индивидуальныхъ признаковъ будущаго организма, совершенно одинаковыхъ, независимо отъ того, будетъ ли этотъ будущій организмъ самцомъ или самкой. А въ такомъ случаѣ остается совершенно непонятнымъ, почему же въ однихъ случаяхъ развиваются изъ этой оплодотворенной яйцевой клѣтки самцы, а въ другихъ самки.

До самаго послѣдняго времени старались обходить встрѣчающееся тутъ затрудненіе допущеніемъ, что всѣ половыя отличія у возникающихъ организмовъ обуславливаются не свойствами идио-плазмы, а вліяніемъ тѣхъ условій, которымъ подвергается развивающійся организмъ во время самаго процесса зародышеваго развитія. А именно, предполагалось, что въ тотъ моментъ, когда начинается развитіе зародыша изъ оплодотворенной яйцевой клѣтки, остается еще совершенно непредопредѣленнымъ, разовьется ли, въ концѣ-концовъ, самецъ или самка. Это зависитъ отъ какихъ-то намъ пока неизвѣстныхъ условій, проявляющихъ свое дѣйствіе лишь во время самаго процесса дальнѣйшаго развитія зародыша. Другими словами, допускалось, что одна и та же находящаяся въ оплодотворенной яйцевой клѣткѣ идио-плазма, въ зависимости отъ условій, при которыхъ будетъ протекать зародышевое развитіе, обладаетъ способностью направлять это развитіе или въ сторону образованія самца, или въ сторону образованія самки.

Изъ такого рода взгляда вытекаетъ непосредственно выводъ, что должна быть возможность воздѣйствовать активнымъ образомъ на развивающійся зародышъ такъ, чтобы по произволу вызвать появленіе самца или самки. Исходя изъ этого вывода, биологи не разъ пытались, подвергая беременную самку тѣмъ или инымъ внѣшнимъ вліяніямъ, способствовать появленію на свѣтъ

потомства того или иного пола. Но всѣ такого рода попытки, несмотря на появляющіяся отъ поры до времени утвержденія, будто бы тому или другому изслѣдователю удалось экспериментальнымъ путемъ воздѣйствовать на полъ потомства, должны быть признаны въ настоящее время совершенно неудачными. Другими словами, вліять на появленіе того или другого пола при помощи того или иного искусственнаго вмѣшательства мы пока еще не въ состояніи.

Исходя изъ той же мысли, что возникновеніе того или другого пола находится въ зависимости не отъ свойствъ идио-плазмы развивающихся яйцевыхъ клѣтокъ, а отъ вліянія неизвѣстныхъ намъ случайныхъ условій, изслѣдователи пытались выяснитъ, къ чему же должны быть сводимы тѣ различія, которыя мы находимъ между организмами, принадлежащими къ различнымъ поламъ. При этомъ многимъ биологамъ казалось, что имъ удалось до извѣстной степени найти разгадку этихъ различій. А именно, въ настоящее время пользуется довольно широкимъ распространеніемъ взглядъ, на основаніи котораго самка отличается отъ самца остановкой развитія ея тѣла на болѣе ранней стадіи развитія. Съ этой точки зрѣнія допускается, что процессъ развитія организма изъ данной оплодотворенной яйцевой клѣтки можетъ или идти до конца, и тогда въ результатъ развитія получается самецъ, или же можетъ остановиться, не дойдя до своей послѣдней возможной стадіи, и тогда получается организмъ женскаго пола.

Несмотря на то, что этотъ взглядъ не основывается на достаточно убѣдительныхъ данныхъ, имъ пользовались очень часто съ цѣлью доказать, по отношенію къ человѣку, что организмъ женщины представляется организмомъ, остановившимся на болѣе ранней стадіи развитія чѣмъ организмъ мужчины. На этомъ же самомъ пытались обосновать допускаемую многими неспособность женщины ко многимъ видамъ дѣятельности, къ которымъ способенъ мужчина.

Однако уже въ то время, когда проводились излагаемые взгляды, существовало много указаній на то, что признаніе чистой случайности со стороны внѣшнихъ условій, какъ причины появленія потомства мужского или женскаго пола, встрѣчаетъ большія фактическія затрудненія и поэтому едва ли можетъ считаться удовлетворительнымъ.

Значительное затрудненіе для проведенія такого взгляда мы встрѣчаемъ уже въ томъ, что, какъ правило, число рождающихся мальчиковъ и дѣвочекъ въ общемъ представляется

приблизительно одинаковымъ. То же самое оказалось справедливымъ и по отношенію къ очень многимъ изъ изслѣдованныхъ въ этомъ направленіи животныхъ, гдѣ опять-таки мы очень часто встрѣчаемъ приблизительно одинаковое число рождающихся самцовъ и самокъ. Это показываетъ намъ, что появленіе на свѣтъ самцовъ или самокъ должно находиться въ зависимости отъ какихъ-либо болѣе опредѣленныхъ причинъ, чѣмъ простая случайность въ дѣйствиіи тѣхъ или иныхъ внѣшнихъ условій. Въ особенности трудно съ такой точки зрѣнія поддается объясненію, или, лучше сказать, вообще не поддается объясненію тотъ фактъ, что у людей, при рожденіи на свѣтъ близнецовъ, когда, повидимому, всѣ условія, дѣйствовавшія въ маткѣ на оба развивающіеся тамъ организма, должны были быть совершенно одинаковыми, тѣмъ не менѣе случается очень часто, что одинъ изъ близнецовъ является мальчикомъ, а другой—дѣвочкой. Точно такъ же у животныхъ, рождающихся на свѣтъ сразу большое число дѣтенышей, почти никогда не бываетъ, чтобы всѣ дѣтеныши были или самцами или самками, а всегда нѣкоторое число изъ нихъ принадлежитъ одному, а другое—другому полу.

Трудно допустить, что развитіе изъ оплодотворенной яйцевой клѣтки организма того или другого пола находится въ исключительной зависимости отъ случайныхъ воздѣйствій внѣшнихъ условій на развивающійся зародышъ, еще и потому, что половые признаки являются всегда рѣзко опредѣленными, столь же предѣленными, какъ и всѣ остальные признаки организма. Дѣйствительно, половые признаки отличаются отъ всѣхъ остальныхъ характерныхъ для даннаго организма признаковъ только тѣмъ, что всѣ остальные признаки появляются у *всѣхъ* индивидуумовъ даннаго вида, тогда какъ половые признаки возникаютъ такъ, что *одна* ихъ комбинація возникаетъ у индивидуумовъ *одного*, а *другая* у индивидуумовъ *другого* пола. Если мы вообще признаемъ, что развитіе всѣхъ характерныхъ признаковъ вида находится въ зависимости отъ особыхъ заложенныхъ въ идиоплазмѣ геновъ или зачатковъ, то мы естественнѣе всего должны были бы придти къ мысли, что и всѣ половые признаки развиваются у даннаго организма не случайно, а потому, что ихъ зачатки находятся въ идиоплазмѣ той воспроизводительной клѣтки, изъ которой развивается данный организмъ. Другими словами, мы должны были бы придти къ заключенію,

природа, мартъ 1913 г.

что должны существовать воспроизводительныя клѣтки двоякаго рода, однѣ съ зачатками мужскихъ половыхъ признаковъ, изъ которыхъ могутъ развиваться лишь самцы, и другія, съ зачатками женскихъ половыхъ признаковъ, способныя произвести лишь самокъ.

Существованіе двоякаго рода воспроизводительныхъ клѣтокъ, дающихъ начало самцамъ и самкамъ, извѣстно уже давно біологамъ у ряда низшихъ организмовъ. Такъ, извѣстны случаи партеногенетическаго развитія у нѣкоторыхъ наѣкомыхъ, когда въ организмѣ матери образуются двоякаго рода яйцевыя клѣтки, ясно отличающіяся другъ отъ друга по величинѣ, при чемъ однѣ изъ нихъ, обыкновенно тѣ, которыя имѣютъ меньшую величину, предназначаются для развитія самцовъ, а другія большія—для развитія самокъ. Такъ какъ однако для огромнаго большинства организмовъ не было неизвѣстно ничего подобнаго, то биологи и считали себя вынужденными признать, что только что упомянутое возникновеніе самцовъ и самокъ изъ особыхъ отличающихся другъ отъ друга яйцевыхъ клѣтокъ есть явленіе совершенно исключительное и никоимъ образомъ не можетъ быть обобщаемо.

Благодаря изслѣдованіямъ самаго послѣдняго времени, и въ особенности благодаря изслѣдованіямъ американскаго біолога Вильсона и ряда его учениковъ, положеніе вопроса о причинахъ развитія изъ производительныхъ клѣтокъ того или другого пола въ рѣзкой степени измѣнилось, и мы находимся, повидимому, наканунѣ вполне удовлетворительнаго разрѣшенія вопроса, почему изъ воспроизводительныхъ клѣтокъ въ однихъ случаяхъ развиваются самцы, а въ другихъ—самки.

Чтобы понять вполне относящіяся сюда факты, мы должны вспомнить то, что было сказано нами въ одномъ изъ предыдущихъ очерковъ по поводу явленій созрѣванія половыхъ клѣтокъ, т.-е. яицъ изъ сперматозоидовъ.

Мы видѣли тамъ, что во время такого созрѣванія оогоніи и сперматогоніи, изъ которыхъ должны возникнуть зрѣлыя яйцевыя клѣтки и зрѣлые сперматозоиды, подвергаются особенному такъ называемому *редукціонному* дѣленію, въ результатъ котораго получаютъ клѣтки (зрѣлыя яйца и зрѣлые сперматозоиды), содержащія въ своихъ ядрахъ лишь половинное по сравненію съ нормой число ядерныхъ хромозомъ. Происходитъ это такимъ образомъ, что находящіяся въ нормальномъ числѣ ядерныя хромозомы при

редукціонномъ дѣленіи этихъ клѣтокъ распредѣляются внутри этихъ послѣднихъ на двѣ группы, изъ которыхъ одна поступаетъ въ одну, а другая въ другую дочернюю клѣтку. Вслѣдствіе этого каждая изъ этихъ послѣднихъ получаетъ, конечно, лишь половинное по сравненію съ нормой число хромозомъ.

Первыя данныя, которыя привели биологовъ къ выясненію вопроса, отчего зависитъ развитіе изъ данной воспроизводительной клѣтки организма того или иного пола, были получены именно при наблюденіяхъ надъ редукціоннымъ дѣленіемъ оогоній и сперматогоній. У ряда насѣкомыхъ, и прежде всего у клоповъ, было найдено, что въ ядрахъ ихъ сперматогоній и оогоній наблюдаются нѣко-

являются отцовскими, а на половину—материнскими, мы и видимъ, что въ обоихъ изображенныхъ на рисункѣ ядрахъ хромозомы каждой величины имѣются въ двойномъ числѣ. Для того чтобы сдѣлать это болѣе очевиднымъ, съ правой стороны рисунка начерчены всѣ хромозомы расположенными въ два ряда, при чемъ хромозомы верхняго ряда соотвѣтствуютъ по величинѣ и формѣ хромозомамъ нижняго ряда. Однако это соотвѣтствіе по отношенію къ ядру сперматогоніи является не полнымъ: въ то время, какъ десять хромозомъ верхняго ряда соотвѣтствуютъ десяти же хромозомамъ нижняго ряда, въ верхнемъ ряду мы имѣемъ еще одиннадцатую хромозому довольно значительной

величины, для которой въ нижнемъ ряду не имѣется соотвѣтствующей ей хромозомы. Эта хромозома на нашемъ рисункѣ обозначена буквой X. Такимъ образомъ въ ядрѣ сперматогоніи мы имѣемъ тутъ 21 хромозому, изъ которыхъ 20 слагаются изъ 10 паръ, соотвѣтствующихъ другъ другу хромозомъ, а 21-я является непарной. Такая непарная хромозома была названа сначала *гетерохромозомой*, а затѣмъ Вильсонъ предложилъ называть ее *иксъ-хромозомой*,

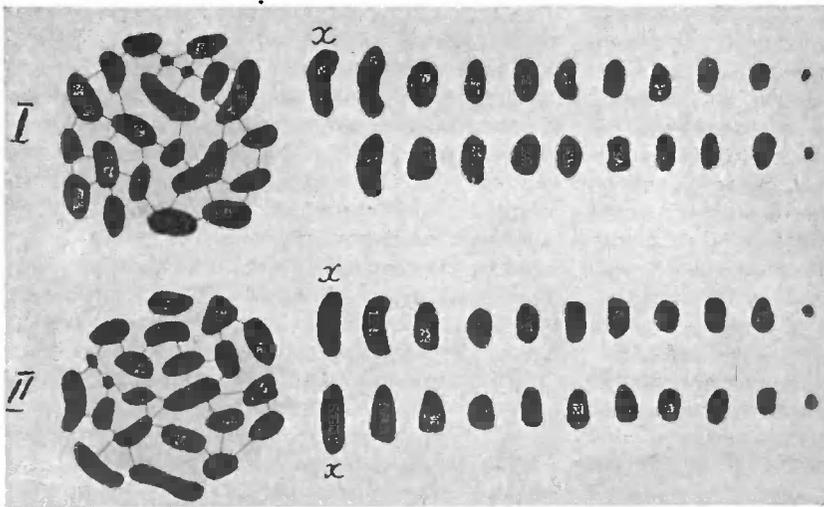


Рис. 2.

торыя различія въ числѣ хромозомъ. А именно, оказалось, что въ оогоніяхъ мы встрѣчаемъ одной хромозомой больше, чѣмъ въ сперматогоніяхъ. Прилагаемый рисунокъ 2-й, заимствованный у Вильсона, поясняетъ наблюдаемые тутъ различія.

На рисункѣ подѣ цифрой I изображено ядро сперматогоніи въ то время, когда въ немъ обнаруживаются яснымъ образомъ его хромозомы, подѣ цифрой же II изображено въ соотвѣтствующей стадіи ядро оогоніи. Хромозомы въ ядрѣ изслѣдованнаго насѣкомаго (*Apasa tristis*) представляются не всѣ одинаковыми, но однѣ изъ нихъ имѣютъ сравнительно значительную, а другія—небольшую величину. Соотвѣтственно тому, что во всѣхъ клѣткахъ тѣла, а слѣдовательно, и въ оогоніяхъ и въ сперматогоніяхъ, хромозомы, какъ мы знаемъ на основаніи одного изъ предыдущихъ очерковъ, на половину

вслѣдствіе чего она и обозначена у насъ буквой X.

Разсматривая ядро оогоніи, мы замѣчаемъ, что въ немъ имѣются не 21, а 22 хромозомы, при чемъ всѣ хромозомы являются парными, т.-е. тутъ оказывается парной и иксъ-хромозома, какъ это мы и видимъ внизу нашего рисунка съ правой его стороны, гдѣ всѣ находящіяся въ ядрѣ оогоніи хромозомы изображены, какъ и въ предыдущемъ случаѣ, въ видѣ двухъ соотвѣтствующихъ другъ другу рядовъ, при чемъ въ каждомъ имѣется своя иксъ-хромозома.

Когда теперь происходитъ редукціонное дѣленіе, оно совершается безъ всякихъ осложнений въ оогоніи, поскольку изъ ея 22 хромозомъ 11 направляются въ одну, а другія 11—въ другую дочернюю клѣтку. Получающіяся такимъ образомъ яйцевыя клѣтки и оказываются, слѣдовательно, содержащими въ

себѣ ровно половину нормальнаго числа хромозомъ, т.-е. въ нашемъ случаѣ 11 хромозомъ, изъ которыхъ одна является нашей иксъ-хромозомой (всѣ остальные хромозомы, въ отличіе отъ иксъ-хромозомы, называются *аутохромозомами*).

Иначе обстоитъ дѣло при созрѣваніи сперматогоніи. Такъ какъ тутъ имѣется въ клѣткѣ всего лишь 21 хромозома, изъ которыхъ 20 являются парными аутохромозомами и одна оказывается непарной иксъ-хромозомой, но тутъ при редукціонномъ дѣленіи раздѣленіе всѣхъ хромозомъ на двѣ равныя по числу группы представляется, очевидно, невозможнымъ. И дѣйствительно, мы видимъ, что тутъ при дѣленіи распредѣляются поровну между дочерними клѣтками лишь аутохромозомы, тогда какъ иксъ-хромозома переходитъ цѣликомъ въ одну изъ нихъ. Въ результатѣ мы получаемъ, слѣдовательно, двѣ черныя клѣтки, въ ядрахъ которыхъ заключаются въ одной лишь 10 аутохромозомъ, тогда какъ въ другой, рядомъ съ такими же 10 аутохромозомами, находится еще и одна иксъ-хромозома. Такъ какъ каждая изъ этихъ клѣтокъ даетъ, въ концѣ-концовъ, начало зрѣлымъ сперматозоидамъ, то очевидно, что въ сѣмени мы должны имѣть сперматозоиды двоякаго рода, при чемъ число тѣхъ и другихъ сперматозоидовъ должно быть одинаково.

Итакъ, у изслѣдуемаго насекомаго въ яйцевыя клѣтки представляются совершенно одинаковыми и содержатъ въ себѣ по 11 хромозомъ, тогда какъ изъ сперматозоидовъ половина содержитъ въ себѣ такія же 11 хромозомъ, какъ и яйцевая клѣтка, а другая половина—всего лишь 10 хромозомъ, поскольку у нихъ оказывается недочетъ иксъ-хромозомы.

Понятно, что въ послѣдствіи, когда происходитъ оплодотвореніе яйцевыхъ клѣтокъ сперматозоидами, мы должны получить двоякаго рода оплодотворенныя яйцевыя клѣтки: однѣ, которыя были оплодотворены сперматозоидами, содержащими въ себѣ 11 хромозомъ, и которыя, слѣдовательно, послѣ оплодотворенія содержатъ въ себѣ 22 хромозомы (десять паръ аутохромозомъ и одна пара иксъ-хромозомъ), и другія, которыя были оплодотворены сперматозоидами, содержащими въ себѣ 10 хромозомъ и которыя, слѣдовательно, послѣ оплодотворенія содержатъ въ себѣ 21 хромозому (десять паръ аутохромозомъ и одну непарную иксъ-хромозому).

Таковы факты, которые были получены, какъ непосредственный результатъ изслѣдованія.

Если рядомъ съ этими фактами принять во вниманіе нѣкоторыя извѣстныя намъ изъ

предыдущихъ очерковъ положенія, которыя считаются въ настоящее время болѣе или менѣе прочно установленными въ біологіи, то мы неизбежно приходимъ къ выводу, что поль потомства опредѣляется характеромъ сперматозоидовъ, служившихъ для оплодотворенія.

Въ самомъ дѣлѣ, мы знаемъ, что біологи въ настоящее время допускаютъ постоянство числа хромозомъ во всѣхъ клѣткахъ даннаго организма на всѣхъ стадіяхъ его развитія. Поэтому, обращаясь къ разобранному нами только что примѣру, мы можемъ сказать, что фактъ существованія въ оогоніяхъ самки разсмотрѣннаго нами насекомаго 22 хромозомъ, среди которыхъ имѣются двѣ иксъ-хромозомы, можетъ служить указаніемъ на то, что и всѣ клѣтки тѣла самки содержатъ въ себѣ также 22 хромозомы, и что то оплодотворенное яйцо, изъ котораго развилась эта самка, содержало въ себѣ также 22 хромозомы, среди которыхъ опять-таки имѣлись двѣ иксъ-хромозомы. Принимая же во вниманіе, что яйцевыя клѣтки нашего насекомаго содержатъ въ себѣ постоянно 11 хромозомъ и среди нихъ одну иксъ-хромозому, мы видимъ, что оплодотворенная яйцевая клѣтка съ 22 хромозомами можетъ получиться лишь въ томъ случаѣ, когда яйцо съ его 11 хромозомами будетъ оплодотворено сперматозоидомъ, содержащимъ въ себѣ также 11 хромозомъ, т.-е. сперматозоидомъ, обладающимъ иксъ-хромозомой. Другими словами, *при оплодотвореніи яйцевой клѣтки сперматозоидомъ, содержащимъ въ себѣ иксъ-хромозому, должна получиться, въ результатъ развитія этой яйцевой клѣтки, непременно самка.*

Съ другой стороны, тотъ фактъ, что въ сперматогоніяхъ самца имѣется 21 хромозома, при чемъ среди нихъ лишь одна иксъ-хромозома, можетъ служить доказательствомъ того, что самецъ во всѣхъ клѣткахъ своего тѣла имѣетъ также 21 хромозому, и что онъ возникъ изъ оплодотворенной яйцевой клѣтки, содержащей въ себѣ также 21 хромозому и среди этихъ хромозомъ лишь одну иксъ-хромозому. А такая оплодотворенная яйцевая клѣтка можетъ получиться лишь въ результатѣ оплодотворенія яйцевой клѣтки, содержащей въ себѣ, какъ мы знаемъ, всегда 11 хромозомъ, сперматозоидомъ, содержащимъ въ себѣ 10 хромозомъ, т.-е. не содержащимъ въ себѣ вовсе иксъ-хормозомы. Другими словами, *при оплодотвореніи яйцевой клѣтки сперматозоидомъ, не содержащимъ въ себѣ иксъ-хромозомы, долженъ получиться, въ результатъ развитія этой яйцевой клѣтки, непременно самецъ.*

Признавая обязательность приведенных выводовъ, мы въ то же самое время должны признать, что *поль возникающаго молодого животного предопредѣляется уже въ самый моментъ оплодотворенія характеромъ служащаго для оплодотворенія сперматозоида.*

Изложенныя отношенія Вильсонъ поясняетъ схемой, которую я и воспроизвожу на рисункѣ 3. На этой схемѣ изображены случаи оплодотворенія яйцевыхъ клѣтокъ сперматозоидами двоякаго рода, въ результатъ чего и получаются двоякаго рода оплодотворенныя яйцевыя клѣтки. А именно съ лѣвой стороны рисунка въ видѣ маленькихъ кружковъ изображены сперматозоиды, въ которыхъ имѣются четыре аутохромозомы (аутохромозомы представлены бѣлыми) и въ одномъ изъ которыхъ находится иксъ-хромосома (иксъ-хромосома, для отличія отъ аутохромозомъ, зачернена). Затѣмъ слѣдуютъ яйце-

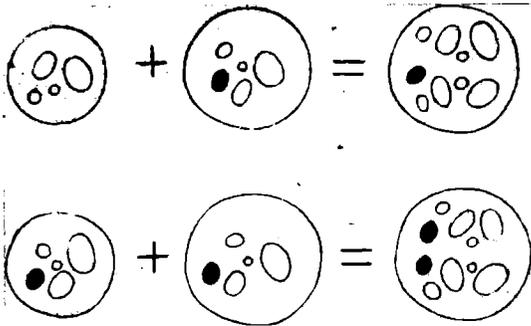


Рис. 3.

выя клѣтки, изображенныя въ видѣ нѣсколько большихъ кружковъ и заключающія въ себѣ каждая, рядомъ съ четырьмя аутохромозомами, по одной иксъ-хромозомѣ. Знакъ плюсъ между соответствующими яйцевыми клѣтками и сперматозоидами обозначаетъ ихъ соединеніе при актѣ оплодотворенія, въ результатъ чего и получаютъ оплодотворенныя яйцевыя клѣтки, содержащія въ себѣ, рядомъ съ 8 аутохромозомами, двѣ иксъ-хромозомы въ случаѣ, когда оплодотвореніе совершилось при посредствѣ сперматозоида съ иксъ-хромозомой, и одну иксъ-хромозому, если для оплодотворенія служилъ сперматозоидъ, не содержащій иксъ-хромозомы. Въ первомъ случаѣ при дальнѣйшемъ развитіи яйцевой клѣтки получается самка, а во второмъ—самецъ.

Вслѣдъ за изложенными изслѣдованіями появилось много другихъ тоге же рода, относящихся къ самымъ различнымъ животнымъ организмамъ. При этомъ въ многочислен-

ныхъ случаяхъ (болѣе, чѣмъ у ста различныхъ видовъ) удалось подтвердить изложенныя отношенія. Такъ существованіе двоякаго рода сперматозоидовъ было констатировано у многихъ насѣкомыхъ, у различныхъ паукообразныхъ, у тысяченожекъ, у нѣкоторыхъ червей и, что для насъ представляется особенно интереснымъ, у нѣкоторыхъ позвоночныхъ животныхъ, а именно: у нѣкоторыхъ птицъ (у пѣтуха) и у нѣкоторыхъ млекопитающихъ, среди которыхъ можно указать на морскую свинку и на человѣка.

Правда, въ цѣломъ рядѣ изслѣдованныхъ до сихъ поръ случаевъ различія между двоякаго рода сперматозоидами оказались не вполне совпадающими съ тѣми, которыя были выше описаны. Я не имѣю возможности останавливаться на всѣхъ относящихся сюда деталяхъ и ограничусь лишь указаніемъ, что всегда сперматозоиды, которые при оплодотвореніи яйцевыхъ клѣтокъ даютъ начало самкамъ, заключаютъ въ себѣ или больше хромозомъ, какъ это было въ разобранномъ нами случаѣ, или, по крайней мѣрѣ, имѣютъ одну хромозому нѣсколько большей величины, чѣмъ сперматозоиды, дающіе начало самцамъ.

Однако, для того чтобы имѣть возможность обобщить эти результаты и признать, что мы тутъ имѣемъ дѣло съ общимъ біологическимъ закономъ, необходимо предварительно разъяснить нѣкоторыя противорѣчія, которыя у насъ возникаютъ при сопоставленіи этого предполагаемаго общаго закона съ рядомъ непосредственныхъ фактическихъ данныхъ. Нѣкоторыя изъ подобнаго рода фактическихъ данныхъ намъ уже извѣстны изъ нашего перваго очерка, въ которомъ у насъ шла рѣчь о положеніи, занимаемомъ половымъ размноженіемъ среди различныхъ другихъ способовъ размноженія.

Тамъ мы видимъ, что у многихъ насѣкомыхъ, на примѣръ у тлей, и у нѣкоторыхъ ракообразныхъ, на примѣръ у дафній, изъ оплодотворенныхъ яицъ развиваются всегда только самки и никогда изъ нихъ не появляются самцы. Если бы мы и тутъ имѣли дѣло съ двоякаго рода сперматозоидами, то полученіе въ результатъ оплодотворенія однихъ только самокъ было бы, повидимому, невозможнымъ. Подробныя изслѣдованія показали однако, что и въ этихъ случаяхъ у самцовъ развиваются въ ихъ половыхъ железахъ также двоякаго рода сперматозоиды: одни, содержащія въ себѣ иксъ-хромозому, и другіе, ея не содержащія. Но изъ этихъ сперматозоидовъ тѣ, которые не содержатъ иксъ-хромозомы и которые, слѣдовательно, должны были бы дать начало самцамъ, по-

гибаютъ въ самой половой железѣ непосредственно послѣ своего возникновенія, будучи, очевидно въ данномъ случаѣ совершенно нежизнеспособными. Вслѣдствіе этого служащее для оплодотворенія сѣмя этихъ животныхъ содержитъ въ себѣ лишь сперматозоиды съ иксъ-хромосомами, которые, конечно, и могутъ давать начало однѣмъ лишь самкамъ. Такимъ образомъ, тутъ, вмѣсто противорѣчія разбираемому нами закону, мы встрѣчаемся въ сущности съ разительнымъ его подтвержденіемъ.

Другой знакомый намъ случай, способный тоже возбудить въ насъ извѣстное недоумѣніе, состоитъ въ томъ, что партеногенетически размножающіяся животныя, послѣ цѣлаго ряда поколѣній самокъ, даютъ, наконецъ, такое потомство, которое содержитъ въ себѣ индивидуумы обоихъ половъ. Принимая во вниманіе, что всѣ клѣтки тѣла самки, а слѣдовательно, и вырабатываемая ею яйца, должны содержать въ ядрахъ иксъ-хромозому, мы могли бы думать, что партеногенетически размножающаяся самка должна всегда давать потомство, состоящее изъ однѣхъ только самокъ. Болѣе подробныя изслѣдованія показали однако, что тутъ въ организмѣ самки возникаютъ двоякаго рода яйца одни, въ ядрахъ которыхъ содержится столько же хромозомъ, какъ и въ остальныхъ клѣткахъ тѣла самки, и изъ которыхъ предварительно, при помощи особаго довольно сложнаго процесса, удаляются нѣкоторыя хромозомы и которыя даютъ начало самцамъ. Другими словами, и въ этихъ случаяхъ самцы возникаютъ изъ воспроизводительныхъ клѣтокъ, содержащихъ въ себѣ меньше хромозомъ, чѣмъ тѣ, изъ которыхъ возникаютъ самки.

Эти факты, въ связи съ нѣкоторыми другими, на которыхъ я тутъ не имѣю возможности останавливаться, дѣлаютъ дѣйствительно весьма вѣроятнымъ, что появленіе на свѣтъ самцовъ или самокъ находится всегда въ зависимости отъ нѣкотораго различія въ числѣ хромозомъ въ воспроизводительной клѣткѣ, дающей начало данному организму, т.-е. что мы тутъ дѣйствительно имѣемъ дѣло съ однимъ изъ общихъ законовъ органической жизни. Если, можетъ быть, будущія изслѣдованія введутъ въ этотъ законъ извѣстныя ограниченія, то во всякомъ случаѣ остается несомнѣннымъ, что онъ примѣнимъ къ весьма большому числу случаевъ и, что для насъ представляется особенно важнымъ, находить свое приложеніе у человѣка. Это позволяетъ намъ уже въ настоящее время сдѣлать по отноше-

нію къ вопросу о полѣ рядъ важныхъ выводовъ.

Изъ этихъ выводовъ, которыми намъ придется еще заняться впослѣдствіи, я теперь укажу лишь на то, что половыя различія, очевидно, обусловливаются не дѣйствіемъ какихъ-то намъ неизвѣстныхъ внѣшнихъ вліяній на развивающійся зародышъ, какъ это думали до самаго недавняго времени, а заложены въ видѣ особыхъ геновъ или зачатковъ въ идиоплазмѣ воспроизводительныхъ клѣтокъ, а именно въ иксъ-хромосомахъ, которыя и могутъ, слѣдовательно, считаться носительницами половыхъ признаковъ. При этомъ полъ потомства опредѣляется уже въ самый моментъ зачатія въ зависимости отъ того, какого рода сперматозоидъ, тотъ ли, который содержитъ въ себѣ иксъ-хромозому, или тотъ, который ея не содержитъ, оплодотворилъ яйцевую клѣтку.

Останавливаясь пока на этомъ выводѣ, мы можемъ легко показать, что и онъ еще не въ состояніи насъ вполнѣ удовлетворить и оставляетъ мѣсто многимъ сомнѣніямъ. Въ самомъ дѣлѣ, если вѣрно, что всѣ половыя признаки, какъ первичные, такъ и вторичные обусловливаются формативной дѣятельностью половыхъ зачатковъ, находящихся въ иксъ-хромосомахъ, то остается непонятнымъ, почему первичные и вторичные половые признаки появляются въ развивающемся организмѣ далеко не одновременно. Въ то время какъ первичные половые признаки, состоящіе, какъ мы знаемъ, въ особомъ устройствѣ характеризующихъ данный полъ органовъ размноженія, появляются уже очень рано и во всякомъ случаѣ выражены рѣзкимъ образомъ къ моменту рожденія человѣка или животнаго, вторичные половые признаки, наоборотъ, развиваются всегда сравнительно очень поздно, лишь къ тому времени, когда наступаетъ полная половая зрѣлость организма. У насъ и долженъ возникнуть вопросъ, отчего зависитъ такое различіе во времени появленія первичныхъ и вторичныхъ половыхъ признаковъ.

Рядъ данныхъ, относящихся къ этому вопросу, извѣстенъ біологамъ уже сравнительно давно.

Такъ, уже издавна извѣстно, на основаніи наблюденій какъ надъ людьми, такъ и надъ животными, что вырѣзываніе у самцовъ ихъ половыхъ железъ, такъ называемая *кастрація*, вызываетъ въ организмѣ животныхъ и человѣка чрезвычайно рѣзкія измѣненія. Надъ людьми такого рода измѣненія удавалось наблюдать въ ихъ совершенно чистой формѣ, не осложненной никакими другими

болѣзненными вліяніями, благодаря тому, что нѣкоторыя изувѣрскія религіозныя секты, а именно такъ называемая секта скопцовъ, считая физиологическую функцію размноженія грѣховною дѣятельностью, прибѣгаютъ къ искусственному удаленію половыхъ железъ часто даже въ самомъ раннемъ дѣтствѣ. Въ виду особенной легкости производства такой операціи у мужчинъ, подвергается ей преимущественно мужское поколѣніе, вслѣдствіе чего большинство имѣющихся наблюдений относится къ мужскому полу.

Подъ вліяніемъ такой операціи, какъ показали наблюденія, происходитъ рѣзкое измѣненіе со стороны многихъ частей организма. А именно, мы замѣчаемъ исчезаніе всѣхъ вторичныхъ половыхъ признаковъ. Къ нимъ у мужчинъ относятся: ростъ волосъ на лицѣ въ видѣ усовъ и бороды, большая сила мышцъ и вообще сравнительно большее развитіе мышечной системы, огрубеніе голоса. Если удаленіе половыхъ железъ произведено въ раннемъ дѣтствѣ, то эти признаки совсѣмъ не появляются. Если же такая операція была произведена въ зрѣломъ возрастѣ, когда всѣ перечисленные признаки успѣли уже проявиться съ полною ясностью, то мы замѣчаемъ постепенное ихъ ослабленіе или даже полное исчезаніе: ростъ бороды и усовъ пріостанавливается и выросшіе уже волосы мало-помалу выпадаютъ, голосъ измѣняется рѣзкимъ образомъ и становится похожимъ на женскій, что обуславливается измѣненіемъ формы и величины гортани, въ то же самое время получается неумѣренное развитіе подкожной жировой ткани. Благодаря всѣмъ такого рода измѣненіямъ, къ которымъ присоединяются еще болѣе или менѣе рѣзкія измѣненія со стороны психической сферы въ видѣ крайней вялости всѣхъ психическихъ отправленій, люди пріобрѣтаютъ особенный видъ, который по большей части уже при первомъ на нихъ взглядѣ позволяетъ угадать существующій у нихъ недочетъ.

Совершенно то же самое наблюдается и у животныхъ. Такъ, такіе вторичные половые признаки, какими являлись гребень у пѣтуха, рога у оленя и т. п., развиваются въ періодъ зрѣлости только при условіи присутствія въ неприкосновенности половыхъ железъ. Если же эти железы будутъ удалены до наступленія зрѣлости, пока вторичные половые признаки не успѣли еще развиться, то они уже вовсе не развиваются.

Особенно интересны дальнѣйшіе опыты, получившіе до нѣкоторой степени свое завершеніе въ опубликованныхъ въ послѣдніе

мѣсяцы изслѣдованій Штейнаха, — опыты, при которыхъ половыя железы, какъ мужскія, такъ и женскія, удаленныя изъ мѣста своего нормальнаго находженія, пересаживались въ другія части тѣла животнаго.

Такіе опыты съ пересадкой мужскихъ половыхъ железъ (яичекъ) производились уже довольно давно такимъ образомъ, что у молодыхъ далеко еще не достигшихъ половой зрѣлости животныхъ вырѣзывались половыя железы и по возможности сейчасъ же помѣщались или куда-либо въ брюшную полость, или даже просто подъ кожу того же животнаго, у котораго онѣ были вырѣзаны. При этомъ во многихъ случаяхъ пересаженные железы прирастали къ подлежащей ткани въ новомъ мѣстѣ, къ нимъ проникали вѣтви окружающихъ ихъ кровеносныхъ сосудовъ, вслѣдствіе чего ихъ снабженіе кровью оказывалось настолько достаточнымъ, что онѣ на необычномъ мѣстѣ продолжали расти и развиваться. Во всѣхъ такого рода случаяхъ животныя, несмотря на неизбежное ихъ бесплодіе¹⁾, при своемъ дальнѣйшемъ развитіи оказывались настоящими самцами, поскольку всѣ вторичные половые признаки развивались у нихъ безпрепятственно, и такимъ образомъ были совершенно не похожи на кастрированныхъ животныхъ. Въ случаѣ же, если пересадка оказывалась неудачной, т.-е. если пересаженные железы не прирастали, а погибали на новомъ мѣстѣ, получались настоящіе кастраты. На основаніи такого рода опытовъ біологи пришли къ убѣжденію, что въ мужскихъ половыхъ железахъ происходятъ процессы такъ называемаго *внутренняго выдѣленія*, т.-е. что въ нихъ вырабатываются и затѣмъ поступаютъ въ циркуляцію особенныя мало извѣстныя намъ вещества, которыя какимъ-то тоже намъ неизвѣстнымъ способомъ оказываются способными вызывать развитіе въ организмѣ всѣхъ вторичныхъ половыхъ признаковъ.

На основаніи этихъ фактовъ, относящихся къ вліянію на развитіе вторичныхъ половыхъ признаковъ веществъ, вырабатываемыхъ въ мужскихъ половыхъ железахъ, уже

¹⁾ Неизбѣжность бесплодія обуславливалась уже тѣмъ, что приросшія въ необычномъ мѣстѣ половыя железы были совершенно разъединены отъ ихъ протоковъ. Кромѣ того, по крайней мѣрѣ у ряда млекопитающихъ животныхъ (у морскихъ свинокъ и у крысъ) по изслѣдованіямъ Штейнаха оказалось, что приросшія яички совершенно не развиваютъ въ себѣ сперматозоидовъ, а обнаруживаютъ лишь разрастаніе той железистой ткани, которая въ нормальныхъ яичкахъ окружаетъ сѣмянные трубочки, вырабатывающія сѣменные нити.

издавна высказывалось предположеніе, что и развитіе вторичныхъ половыхъ признаковъ самки находится въ зависимости отъ процессовъ внутренняго выдѣленія, протекающихъ въ женскихъ половыхъ железахъ, т.-е. въ яичникахъ. Это предположеніе и было блестящимъ образомъ подтверждено непосредственными результатами экспериментальныхъ изслѣдованій. Оставляя въ сторонѣ тѣ сравнительно менѣе убѣдительныя фактическія данныя, которыя были намъ извѣстны въ этомъ отношеніи до самаго послѣдняго времени, я остановлюсь лишь на новѣйшихъ результатахъ изслѣдованій Штейнаха.

Этотъ изслѣдователь задался цѣлью изучить вліяніе яичниковъ на развитіе женскихъ вторичныхъ половыхъ признаковъ при помощи наблюденій надъ развитіемъ молодыхъ предварительно кастрированныхъ самцовъ, которымъ непосредственно послѣ кастраціи пересаживались въ брюшную полость или подъ кожу яичники молодыхъ самокъ. Другими словами, эти опыты представляютъ собою нечто иное, какъ попытку выяснить вопросъ, не могутъ ли самцы, подѣ вліяніемъ дѣйствія на нихъ пересаженныхъ яичниковъ, получить тѣ или иные признаки, которые приближали бы ихъ къ самкамъ.

Такого рода опыты были продѣланы Штейнахомъ надъ морскими свинками и надъ крысами, при чемъ въ томъ и другомъ случаѣ были получены приблизительно одинаковые результаты.

Прежде всего обнаружилось, что пересаженные яичники довольно легко прирастаютъ къ окружающимъ ихъ тканямъ самца,

но лишь при условіи, если самцы предварительно кастрированы. По крайней мѣрѣ до сихъ поръ не извѣстно ни одного случая прирастанія пересаженныхъ яичниковъ въ организмъ самца, сохранившаго яловыя железы. Вмѣстѣ съ тѣмъ обнаружилось, что во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, когда приращиваніе яичниковъ происходило, организмъ самца, при своемъ дальнѣйшемъ развитіи, обнаруживалъ появленіе такихъ признаковъ, которые сближали этотъ организмъ въ значительной степени съ организмомъ нормальной самки.

Вообще вліяніе, которое оказывали приращенные яичники, обнаружилось яснымъ образомъ въ слѣдующихъ двухъ направленіяхъ.

Во - первыхъ, подѣ вліяніемъ яичниковъ наблюдалось у животныхъ значительное недоразвитіе всѣхъ мужскихъ половыхъ признаковъ. Мы знаемъ, что уже одна кастрація ведетъ къ недоразвитію всѣхъ тѣхъ органовъ, которые являются характерными для самца. Подѣ вліяніемъ же приращиванія яичниковъ у кастрированныхъ самцовъ это недоразвитіе достигаетъ еще значительно большей степени и распространяется не только на вторичные, но даже и на первичные половые признаки. Такъ,

наружные половые органы, которые у кастрированныхъ самцовъ вообще развиваются сравнительно слабо, теперь, подѣ вліяніемъ пересадки яичниковъ, отстаютъ въ своемъ развитіи еще въ гораздо большей степени. Во-вторыхъ, подѣ вліяніемъ пересадки яичниковъ начинаютъ развиваться у кастрированныхъ животныхъ такіе признаки, которые не могутъ быть истолкованы иначе, какъ возникновеніемъ у животнаго ряда женскихъ

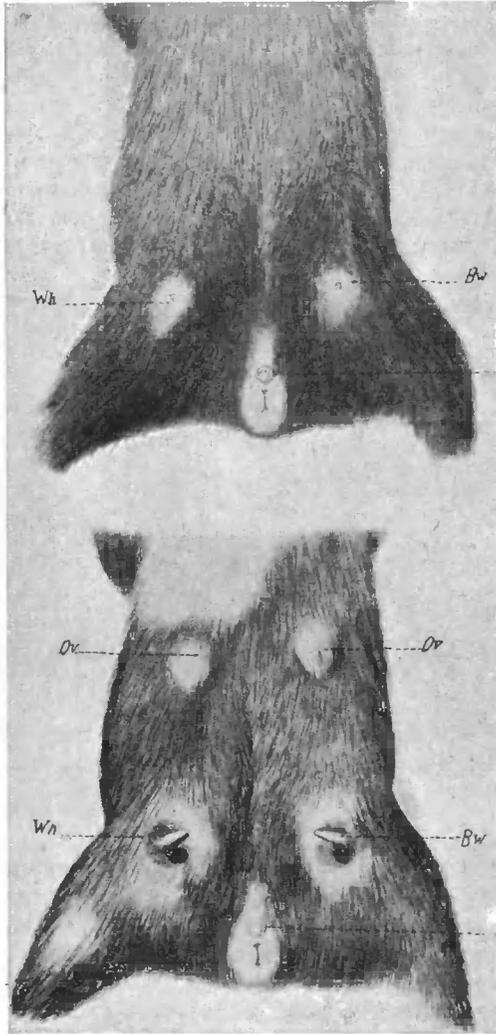


Рис. 4.

наружные половые органы, которые у кастрированныхъ самцовъ вообще развиваются сравнительно слабо, теперь, подѣ вліяніемъ пересадки яичниковъ, отстаютъ въ своемъ развитіи еще въ гораздо большей степени.

Во-вторыхъ, подѣ вліяніемъ пересадки яичниковъ начинаютъ развиваться у кастрированныхъ животныхъ такіе признаки, которые не могутъ быть истолкованы иначе, какъ возникновеніемъ у животнаго ряда женскихъ

вторичныхъ половыхъ признаковъ. Такъ, у самцовъ съ пересаженными яичниками наблюдается сильное развитіе молочныхъ железъ, ничуть не уступающее тому ихъ развитію, какое мы наблюдаемъ обыкновенно у самокъ. Приведенный Штейнахомъ и воспроизводимый мною рисунокъ 4 показываетъ, насколько рѣзки наблюдаемая нами тутъ явленія. Верхній рисунокъ представляетъ развитіе сосковъ у нормальнаго самца, тогда какъ на нижнемъ изображены соски кастрированнаго самца, у котораго подъ кожей приращены яичники (мѣсто приросшихъ яичниковъ ясно видно на рисункѣ въ видѣ отчетливыхъ возвышеній, обозначенныхъ буквами Оу).

Подробное сравненіе нормальныхъ самцовъ съ самцами, у которыхъ были приращены

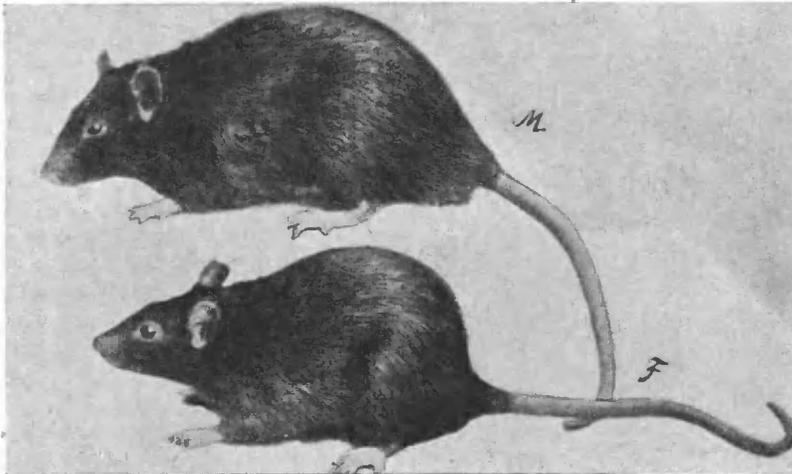


Рис. 5.

яичники, т.-е. съ *феминизированными* самцами, какъ ихъ называетъ Штейнахъ, показало, что и цѣлый рядъ другихъ признаковъ приближаетъ оперированное животное къ настоящей самкѣ. А именно, оказалось, что феминизированный самецъ обнаруживаетъ характерное для самки уменьшеніе величины тѣла, ослабленіе развитія скелета, измѣненіе шерсти, стремленіе къ болѣе значительному отложенію жира, однимъ словомъ, цѣлый рядъ признаковъ, который дѣлаетъ общій видъ самца приближающимся въ весьма значительной степени къ общему виду самки. Для поясненія сказаннаго опять заимствую у Штейнаха рисунокъ 5, который показываетъ общій видъ двухъ крысъ: одной, представляющей собой настоящаго самца (вверху нашего рисунка), и другой, которая представляетъ собою брата предыдущей, но только

феминизированнаго подъ вліяніемъ пересадки яичниковъ. Мы видимъ, что между обѣими крысами существуетъ значительная разница во внѣшнемъ ихъ видѣ, совпадающая вполне съ той, которая существуетъ нормальнымъ образомъ между настоящимъ самцомъ и самкой.

Штейнахъ указываетъ далѣе, что приближеніе кастрированныхъ самцовъ къ самкамъ проявляется также и въ томъ, что за такими феминизированными самцами начинаютъ ухаживать настоящіе самцы совершенно такъ же, какъ они ухаживаютъ вообще за самками. Другими словами, феминизированіе самцовъ достигаетъ столь значительной степени, что оно вводитъ въ обманъ самцовъ.

Само собою понятно, что всѣ описанные результаты могутъ быть объяснены только тѣмъ, что приросшія яичники развиваютъ въ себѣ, какъ продуктъ своего внутренняго выдѣленія, какія-то химическія вещества, способныя послѣ поступленія въ кровь вызывать у животнаго развитіе вторичныхъ половыхъ признаковъ самки.

Эти опыты разрѣшаютъ вполне удовлетворительнымъ образомъ поставленный нами вопросъ, почему вторичные половые признаки развиваются у животныхъ не сразу, а лишь ко времени наступленія половой зрѣлости. Оче-

видно, мы должны признать существованіе въ идіоплазмѣ воспроизводительныхъ клѣтокъ, предназначенныхъ образовывать при своемъ дальнѣйшемъ развитіи организмы самцовъ или самокъ, зачатковъ не для всѣхъ половыхъ признаковъ, а только для нѣкоторыхъ изъ нихъ. А именно, въ зависимости отъ этихъ зачатковъ предопредѣляется, главнымъ образомъ, лишь то, какія половыя железы разовьются у даннаго организма, мужскія или женскія. Дальнѣйшіе же половые признаки находятся уже въ зависимости отъ дѣятельности этихъ половыхъ железъ. Пока у молодого организма дѣятельность половыхъ железъ еще отсутствуетъ, не появляется никакихъ вторичныхъ половыхъ признаковъ, вслѣдствіе чего молодые самцы и молодыя самки оказываются пока еще не отличающимися другъ

отъ друга въ сколько-нибудь рѣзкой степени. Эти рѣзкія различія, которыя вообще характеризуютъ оба пола, начинаютъ развиваться лишь въ то время, когда половыя железы, достигнувъ вполнѣ своего развитія, начинаютъ выдѣлять въ кровь продукты внутренняго своего выдѣленія.

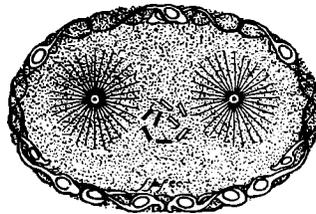
На основаніи этого, мы можемъ сказать, что въ иксъ-хромосомахъ находятся гены или зачатки лишь первичныхъ половыхъ признаковъ, тогда какъ вторичные являются косвеннымъ послѣдствіемъ дѣятельности органовъ, развившихся подѣ непосредственнымъ вліяніемъ находящихся въ иксъ-хромосомахъ зачатковъ.

Таковы главнѣйшіе факты, которые удалось констатировать біологамъ при ихъ попыткахъ строго-научнаго разрѣшенія вопроса о полѣ. На основаніи ихъ, можетъ считаться совершенно опровергнутымъ взглядъ, что самки являются лишь недоразвитыми самцами. Наоборотъ, мы должны признать, что какъ самцы, такъ и самки суть организмы вполнѣ развитые, различія между которыми опредѣляются нѣкоторыми различіями идиоплазмы тѣхъ воспроизводительныхъ клѣтокъ, изъ которыхъ они возникаютъ.

Интересно при этомъ отмѣтить фактъ, что въ многочисленныхъ изслѣдованныхъ до сихъ поръ случаяхъ и между прочимъ въ случаѣ, относящемся къ человѣку, самцы возникаютъ изъ воспроизводительныхъ клѣтокъ, содержащихъ въ себѣ меньше хромозомъ, чѣмъ тѣ воспроизводительныя клѣтки, изъ которыхъ возникаютъ самки. Такимъ образомъ, признавая, что въ хромосомахъ заложены различные зачатки, которые обуславливаютъ появленіе въ будущемъ организмѣ тѣхъ или иныхъ его признаковъ, мы должны

сказать по отношенію къ различію между организмами самца и самки, что для образованія организма самки служитъ нѣсколько большее число зачатковъ (одна лишняя хромосома), по сравненію съ ихъ числомъ, необходимымъ для образованія организма самца. Другими словами, *всѣ тѣ зачатки, которые имѣются въ организмѣ самца, имѣются несомнѣнно и въ организмѣ самки, но къ нимъ прибавляется еще извѣстное число добавочныхъ зачатковъ.*

Примѣняя эти данныя къ организму человека, мы могли придти къ выводу, что въ смыслѣ способности къ развитію и къ различнымъ дѣятельностямъ, женщина не должна отличаться существеннымъ образомъ отъ мужчины, такъ какъ всѣ зачатки, существующіе въ организмѣ мужчины, несомнѣнно существуютъ и въ организмѣ женщины. Такимъ образомъ, если до сихъ поръ нѣкоторые изъ этихъ зачатковъ и не получили, можетъ быть, достаточнаго развитія, то причина этого должна быть разыскиваема въ чемъ-либо иномъ (въ историческихъ традиціяхъ, въ социальномъ положеніи, въ воспитаніи и т. п.), а не въ отсутствіи подходящихъ біологическихъ условій. Конечно, требуется еще много дальнѣйшихъ біологическихъ изслѣдованій для полнаго обоснованія этого вывода. Но и въ настоящее время мы имѣемъ полное право сказать, что современное широко распространенное общественное движеніе въ пользу уравниванія женщины въ правахъ съ мужчиной получаетъ съ біологической точки зрѣнія полное оправданіе или, выражаясь осторожнѣе, во всякомъ случаѣ не встрѣчаетъ съ біологической стороны никакихъ серьезныхъ возраженій.



Неоламаркизмъ.

М. М. Новикова.

I.

Одною изъ наиболѣ крупныхъ проблемъ біологіи является несомнѣнно вопросъ о сущности жизненныхъ явленій, на которыя существуютъ два діаметрально противоположныхъ взгляда: съ одной стороны,

взглядъ послѣдователей гипотезы механизма, съ другой — взглядъ защитниковъ витализма. Первая гипотеза считаетъ возможнымъ, если не теперь, то впоследствии, при дальнѣйшемъ развитіи человѣческихъ

знаній, объяснить всѣ жизненныя явленія, включая сюда даже психику животныхъ, исключительно физико-химическими причинами. Виталисты, наоборотъ, признаютъ, что въ основѣ жизненныхъ явленій, помимо механическихъ причинъ, лежитъ еще особая, чуждая неорганическому міру, причина, которую одни авторы называютъ жизненной силой, другіе активностью, третьи энтелехіей и т. д.

Въ настоящее время ученіе механизма и витализма находится въ тѣсной связи съ біологіей, но если мы обратимся къ исторіи, то окажется, что они возникли еще въ ту эпоху, когда собраніе биологическаго матеріала едва только начало привлекать къ себѣ вниманіе ученыхъ. Въ V—IV вв. до Р. Хр., съ одной стороны, матеріалистическая гипотеза Демокрита, учившаго, что все въ мірѣ состоитъ изъ атомовъ, находящихся въ вѣчномъ, вихреобразномъ движеніи, что даже душа есть не что иное, какъ совокупность самыхъ гладкихъ и скользкихъ, а слѣдовательно и самыхъ подвижныхъ атомовъ, а съ другой стороны, ученіе Аристотеля объ энтелехіи, т.-е. живой, сознательной формообразующей силѣ, вотъ тѣ два пункта, къ которымъ, какъ къ родоначальникамъ, могутъ быть сведены всѣ послѣдующія механическія и виталистическія воззрѣнія. То же мы встрѣчаемъ и въ эпоху, болѣе близкую къ намъ: въ XVII вѣкѣ матеріалистъ Декартъ и виталистъ Шталь пользуются для своихъ построеній методомъ, болѣе философскимъ, чѣмъ естественно-научнымъ. Даже и современныя механистическія и виталистическія воззрѣнія не представляются непосредственно вытекающими изъ фактовъ; факты приводятся лишь для ихъ подтвержденія, въ основѣ же своей они несутъ элементы метафизики и вытекаютъ изъ тѣхъ или иныхъ внутреннихъ убѣжденій. Этимъ объясняется та острая борьба, которая всегда велась и ведется между представителями двухъ интересующихъ насъ воззрѣній.

Развитіе научныхъ взглядовъ подвержено, какъ и многія другія явленія жизни, закону реакціи. На всемъ протяженіи исторіи мы наблюдаемъ періодическую смѣну господства механизма и витализма. Настоящее время считается многими также однимъ изъ поворотныхъ пунктовъ. Первая половина минувшаго столѣтія, подъ вліяніемъ авторитета Либиха, а въ особенности отца современной фізіологіи І. Мюллера, неслла на себѣ яркій отпечатокъ витализма. Указывая на недостаточность нашихъ органовъ чувствъ,

приспособленныхъ лишь къ незначительному числу ощущеній, Мюллеръ не находилъ справедливымъ ограничиваться признаніемъ только того, что доступно опыту, но для объясненія жизненныхъ явленій считалъ необходимымъ признать существованіе жизненной силы, которая собирается и умножается растениями изъ неизвѣстныхъ источниковъ наружной среды, проявляется во всѣхъ организмахъ и при смерти распадается на первичныя причины.

Но съ 1859 года, со времени появленія книги Дарвина о происхожденіи видовъ, механизмъ снова начинаетъ занимать господствующую позицію, и къ концу вѣка кажется, что витализмъ потерпѣлъ рѣшительное поражение. Дарвинизмъ пролилъ столь яркій свѣтъ на сущность жизненныхъ явленій, что наиболѣе талантливыя біологи въ теченіе почти цѣлаго полстолѣтія занимались лишь дальнѣйшимъ развитіемъ и комментированіемъ этой теоріи.

Дарвинизмъ, однако, не во всѣхъ своихъ частяхъ оригиналенъ. Та часть его, которая носитъ названіе эволюціонной теоріи, разрабатывалась уже задолго до Дарвина и была съ достаточной яркостью формулирована Ламаркомъ. Но и по отношенію къ эволюціонной теоріи Дарвину принадлежитъ громадная заслуга. Онъ обставилъ эту, до того времени не имѣвшую успѣха, теорію такимъ арсеналомъ доказательствъ, что она сдѣлалась необходимымъ основаніемъ всякаго естественно-научнаго міросозерцанія. Любая отрасль современной біологіи приводитъ насъ теперь къ признанію эволюціонной теоріи. Современная систематика создала ученіе о переходныхъ формахъ, свидѣтельствующихъ о родственной связи между представителями различныхъ группъ организмовъ. Количество переходныхъ формъ значительно возрастаетъ, если воспользоваться данными палеонтологіи, принять во вниманіе вымершія, ископаемыя формы. Морфологія и сравнительная анатомія даютъ также неисчерпаемый источникъ доказательствъ того, что всѣ животныя формы находятся между собой въ болѣе или менѣе близкихъ родственныхъ отношеніяхъ и что однѣ формы, болѣе сложныя, произошли отъ другихъ, болѣе простыхъ. Эмбриологія показываетъ, какимъ путемъ могло произойти такое постепенное усложненіе, превращеніе одной клѣтки, подобной яйцу, сначала въ наиболѣе простой, а затѣмъ и въ весьма сложно дифференцированный многоклеточный организмъ.

Иначе обстоитъ дѣло со второй частью дарвинизма, съ теоріей естественнаго отбора

или селекціонной теоріей. Эта послѣдняя обязана своимъ возникновеніемъ всецѣло Дарвину и можетъ быть названа дарвинизмомъ въ узкомъ смыслѣ слова ¹⁾. Три фактора играютъ, по Дарвину, наиболѣе важную роль въ эволюціи органическихъ формъ. Измѣнчивость—факторъ наблюдаемый и въ обыденной жизни, характеризующійся тѣмъ, что ни одинъ потомокъ не бываетъ до мельчайшихъ деталей похожимъ на своего предка. Второй факторъ—наслѣдственность, которой по Дарвину подлежатъ не только признаки прирожденные, но и приобретенные во время жизни подъ вліяніемъ тѣхъ или иныхъ условий. Такимъ образомъ, по наслѣдству могутъ быть переданы всѣ мельчайшія, случайныя измѣненія организма. Регуляторомъ такой передачи является третій факторъ—естественный отборъ. Среди большого количества нарождающихся особей, какъ растительныхъ, такъ и животныхъ, лишь тѣ имѣютъ шансы выдержать жизненную конкуренцію, которая снабжена какими-либо измѣненіями, сдѣлавшими ихъ болѣе приспособленными къ условіямъ окружающей среды. Такимъ образомъ, полезныя измѣненія не только наслѣдуются, но и сохраняются естественнымъ отборомъ, а потому въ ряду поколѣній накаплиются какъ по своему размѣру, такъ и по количеству и ведутъ, въ концѣ-концовъ, къ образованію новыхъ видовъ. Процессъ эволюціи, слѣдовательно, а вмѣстѣ съ нимъ и всѣ другія жизненныя явленія могутъ быть, исходя изъ этой теоріи, сведены къ чисто механическимъ причинамъ.

Теорія естественнаго отбора, укрѣпившая господство эволюціоннаго міросозерцанія, сама, однако, не оказалась неприступной. За послѣднее время она подвергается критикѣ; не останавливаясь на обзорѣ многочисленныхъ нападокъ на нее, мы отмѣтимъ здѣсь лишь одну ея сторону. Селекціонная теорія, имѣя дѣло уже съ готовыми измѣненіями, возникшими случайно, даетъ объясненіе лишь тому, какимъ образомъ эти измѣненія укрѣпляются и суммируются въ организмѣ. На вопросъ же о причинахъ возникновенія первоначальныхъ измѣненій селекціонная теорія отвѣта не даетъ. Это возникновеніе представляется чисто случайнымъ. Также не отвѣчаетъ она и на то, по какимъ причинамъ мельчайшія измѣненія въ организмѣ, которая въ силу своей незначительности совер-

шенно не увеличиваютъ приспособленности организма къ борьбѣ за существованіе, могутъ подлежать естественному отбору и накопленію.

Критическое отношеніе къ селекціонной теоріи, зародившееся вскорѣ послѣ ея появленія на свѣтъ, превратилось къ концу минувшаго столѣтія въ реакціонное движеніе, имѣющее въ настоящее время среди біологовъ значительное количество сторонниковъ. На порогѣ двадцатаго вѣка, въ послѣднемъ десятилѣтіи девятнадцатаго, Бунге указалъ на виталистическій принципъ активности, который является отличительнымъ признакомъ живого, необъяснимымъ съ механистической точки зрѣнія. Чѣмъ подробнѣе, говоритъ Бунге, изслѣдуемъ мы жизненныя явленія, тѣмъ больше убѣждаемся въ ихъ крайней сложности и запутанности. Механистическое объясненіе нѣкоторыхъ изъ нихъ могло имѣть мѣсто лишь въ то время, когда они были недостаточно изучены. Такъ, раньше всасываніе пищи стѣнками кишекъ объяснялось исключительно осмосомъ, теперь же наряду съ послѣднимъ признается также особая избирательная способность клѣтокъ эпителия, выстилающаго кишки. Правда, для объясненія многихъ явлений достаточно физико-химическихъ причинъ. Такъ, напр., глазъ представляетъ собой физическій приборъ, устроенный по законамъ оптики. Но передача зрительныхъ ощущеній сознанію—активный жизненный процессъ. Механистически объяснимы лишь пассивные процессы, въ активности же кроется загадка жизни. Одно изъ проявленій активности это—сознаніе, а физико-химическое объясненіе его столь же далеко отъ насъ, какъ и отъ греческихъ философовъ.

Не менѣе яркимъ представителемъ современнаго виталистическаго теченія является Дришъ. Онъ приписываетъ живымъ тѣламъ особую закономерность, которая выражается въ опредѣленномъ ходѣ формообразованія. Эта закономерность—аристотелевская энтелехія. Мы познаемъ ее лишь въ связи съ матеріей, но она не свойство матеріи. При почкованіи и дѣленіи клѣтокъ, она не дѣлится вмѣстѣ съ матеріей и остается цѣлой. Энтелехія обязано яйцо превращеніемъ своей однородной массы въ сложный организмъ строго опредѣленнаго типа.

Двухъ приведенныхъ примѣровъ достаточно для характеристики той реакціи противъ механизма,—реакціи, изъ которой въ недавнее время выросла теорія неоламаркизма, заимствующая свои положенія частью изъ механистическихъ, частью изъ

¹⁾ Въ этомъ смыслѣ терминъ „дарвинизмъ“ и будетъ употребляться мной въ послѣдующемъ изложеніи.

виталистическихъ ученій. Прежде, чѣмъ перейти къ изложенію этой теоріи, скажемъ нѣсколько словъ о ламаркизмѣ первоначальномъ.

II.

Взгляды Ламарка оцѣниваются учеными весьма различно. Выражая свое удивленіе по поводу широты и грандіозности воззрѣній названнаго автора, Э. Геккель считаетъ ихъ чисто монистическими, а слѣдовательно, и механистическими. Съ другой стороны, мы уже указали на то, что неоламаркизмъ есть теорія, несущая въ себѣ элементы витализма.

Въ подтвержденіе мнѣнія Геккеля можно привести слѣдующія положенія Ламарка. Всѣ систематическія подраздѣленія животныхъ и растений на виды, роды, семейства и т. д. представляютъ собой лишь искусственные продукты человѣческаго ума. Виды происходятъ одинъ отъ другого, и ихъ неизмѣнчивость только относительная и временная. Вариации суть зачатки новыхъ видовъ. Различіе жизненныхъ условій вліяетъ на организацію живыхъ существъ, измѣняя ее въ томъ или иномъ направленіи. Но еще большее значеніе имѣетъ употребленіе и неупотребленіе отдѣльныхъ частей организма. Органы, находящіяся въ усиленной дѣятельности развиваются, бездѣйствующіе же атрофируются, что и влечетъ за собой измѣненія организаціи. Сначала на землѣ появились самыя простыя животныя и растения. Отъ нихъ произошли болѣе сложные организмы. Жизнь есть физическое явленіе.

До сихъ поръ положенія Ламарка находятся въ полномъ соотвѣтствіи съ дарвинизмомъ. И Дарвинъ, приписывая отбору главную роль въ процессѣ эволюціи, не отрицалъ значенія вліянія среды и укрѣпленія органовъ путемъ упражненія. Но если мы нѣсколько углубимся въ разсмотрѣніе этого послѣдняго фактора эволюціи, то встрѣтимъ у Ламарка принципъ, трудно согласуемый съ механизмомъ. Все животное царство Ламаркъ подраздѣляетъ на три группы: животныхъ апатичныхъ, чувствительныхъ и интеллигентныхъ. Жизнедѣятельность первой группы, такъ же какъ и всего растительнаго царства, находится въ зависимости отъ непосредственнаго воздѣйствія наружной среды. Что же касается до животныхъ двухъ послѣднихъ группъ, то ихъ жизненные, а вмѣстѣ съ тѣмъ и эволютивные процессы протекаютъ подъ вліяніемъ способности ихъ къ ощущенію, т.-е. психическаго фактора. Уже давно было замѣчено,—говоритъ Ламаркъ,—вліяніе нашей организаціи на особенности характера,

привычекъ и даже мыслей, но никто еще не обратилъ вниманія на то вліяніе, которое оказываютъ поступки и привычки на нашу физическую организацію. Поступки же и привычки всецѣло зависятъ отъ обстоятельствъ жизни, поэтому всякія измѣненія этихъ послѣднихъ, хотя и посредственно, но вліяютъ на нашу организацію. Вліяніе это—несомнѣнно, хотя уловить его довольно трудно, такъ какъ результаты его сказываются лишь черезъ очень продолжительные промежутки времени. Процессъ появленія и развитія новыхъ признаковъ, а вмѣстѣ съ тѣмъ и процессъ эволюціи протекаетъ по Ламарку слѣдующимъ образомъ. Всякое даже незначительное, но прочное измѣненіе во внѣшнихъ условіяхъ, окружающихъ данное животное, вызываетъ измѣненіе въ его потребностяхъ. Измѣненіе же потребностей принуждаетъ животное къ новымъ поступкамъ для удовлетворенія этихъ потребностей, создаетъ ему, слѣдовательно, новыя привычки. Такимъ образомъ, новая потребность требуетъ отъ животнаго, ощутившаго ее, или болѣе энергичнаго употребленія тѣхъ его органовъ, которые раньше работали менѣе интенсивно, что въ свою очередь увеличиваетъ и развиваетъ эти органы, или же она требуетъ работы новыхъ частей организма, которыя подъ вліяніемъ той же потребности усиленно внутренними ощущеніями незамѣтно возникаютъ въ организмѣ.

Жвачныя животныя,—говоритъ Ламаркъ,—не будучи въ состояніи пользоваться своими ногами ни для какихъ иныхъ цѣлей, кромѣ какъ для поддержанія тѣла, а также обладая лишь незначительной силой челюстей, приспособленныхъ для перетиранія травы, могутъ сражаться только ударами головы. И вотъ въ порывахъ гнѣва, особенно частыхъ у самцовъ, ихъ внутреннее чувство производитъ усилія и направляетъ соки тѣла къ верхней части ихъ головы, слѣдствіемъ чего и является выдѣленіе тамъ у однихъ животныхъ исключительно рогового вещества, у другихъ—рогового вмѣстѣ съ костнымъ, изъ которыхъ и создаются прочныя отростки или рога, представляющіе собой головное вооруженіе.

Приведенный примѣръ не гармонируетъ, правда, съ нашимъ уровнемъ знаній, но не надо забывать, что онъ былъ высказанъ сто лѣтъ тому назадъ и за пятьдесятъ лѣтъ до появленія первой книги Дарвина. Въ основѣ его лежитъ именно та мысль, на которой строится, главнымъ образомъ, ученіе неоламаркистовъ. Впрочемъ, если приведенный примѣръ пояснить еще одной цитатой изъ Philosophie zoologique Ламарка, то окажется,

что смыслъ его далекъ отъ ненаучности. Когда воля, — говоритъ Ламаркъ, — побуждаетъ животное къ какому-нибудь дѣйствию, то органы, долженствующіе выполнить это дѣйствіе, образуются благодаря притоку тонкихъ жидкостей (нервнаго флюида), которыя и являются детерминирующей причиной соотвѣтствующихъ движеній. Для того, чтобы сдѣлать приведенную цитату подходящей къ современной эпохѣ, въ ней надо лишь выраженіе „нервная жидкость“ замѣнить терминомъ „нервная энергія“.

Такимъ образомъ, мы видимъ, что въ эволюціи участвуютъ по Ламарку факторы двухъ совершенно различныхъ категорій. Съ одной стороны, чисто физическіе факторы, какъ вліяніе среды и употребленіе или неупотребленіе органовъ, — факторы, создавшіе Ламарку славу механиста. Но по отношенію къ этимъ факторамъ, равно какъ и къ естественному отбору, можно замѣтить, что для примѣненія ихъ необходима наличность уже существующихъ органовъ или, по крайней мѣрѣ, ихъ зачатковъ, такъ какъ новые признаки ими вызваны быть не могутъ. Рѣшая же вопросъ о новыхъ признакахъ, Ламаркъ счелъ необходимымъ признать, съ другой стороны, дѣйствіе психическихъ факторовъ — потребностей внутренняго ощущенія и воли. Въ этомъ пунктѣ, который до неоламаркистовъ не выдвигался для характеристики ученія Ламарка, послѣдній рѣзко разрываетъ съ механистами. Противъ основнаго положенія механистовъ, что психическое является продуктомъ или дальнѣйшимъ развитіемъ физическаго, Ламаркъ утверждаетъ, что и психическій элементъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ можетъ быть причиной, создающей новые физическіе признаки. Такое признаніе двухъ равноцѣнныхъ жизненныхъ процессовъ, физическаго и психическаго, изъ которыхъ каждый можетъ одинаково существеннымъ образомъ воздѣйствовать на другого, придаетъ теоріи Ламарка несомнѣнную черту дуализма. Правда, это относится лишь къ двумъ высшимъ группамъ животныхъ; воззрѣнія Ламарка на растенія и животныхъ апатичныхъ, лишенныхъ психики, совершенно механистичны и монистичны.

Таковы, по мнѣнію Ламарка, факторы появленія, укрѣпленія и развитія признаковъ въ одной и той же особи. Что касается до передачи этихъ признаковъ дальнѣйшимъ поколѣніямъ, то здѣсь у Ламарка выступаетъ на сцену наследственность, которая проявляется по отношенію ко всѣмъ измѣненіямъ, пріобрѣтеннымъ въ теченіе жизни животнаго. Этотъ принципъ наследованія пріобрѣтенныхъ признаковъ, свойственный

какъ ламаркизму, такъ и дарвинизму, встрѣчается многими учеными съ большою долей скептицизма, особенно послѣ работъ Вейсмана, который на рядѣ опытовъ доказывалъ его непримѣнимость. Отрѣзая хвосты у многихъ поколѣній бѣлыхъ мышей, Вейсманъ не былъ въ состояніи получить хотя бы одну безхвостую особь. Этотъ и другіе подобные опыты, казалось, съ несомнѣнностью устанавливали невозможность наследственной передачи пріобрѣтенныхъ признаковъ. Наблюденія послѣдняго времени, однако, выяснили, что, говоря о пріобрѣтенныхъ признакахъ, надо различать уродства, не играющія никакой роли въ смыслѣ увеличенія приспособленности организма къ окружающей средѣ или часто даже уменьшающія эту приспособленность, отъ функциональныхъ измѣненій, возникающихъ естественнымъ путемъ, какъ результатъ приспособленія къ тѣмъ или инымъ внѣшнимъ условіямъ. Первые признаки, какъ показано Вейсманомъ, не наследуются, тогда какъ морфологическія измѣненія, находящіяся въ связи съ утратой старой или пріобрѣтеніемъ новой функціи, какъ это доказывается значительнымъ количествомъ опытовъ, могутъ передаваться по наследству даже и въ томъ случаѣ, если причина, вызвавшая данное измѣненіе въ организмѣ предка, будетъ устранена изъ обихода потомковъ. Такъ, наприм., Гензену удалось вызвать у дрожжевыхъ грибовъ (изъ рода *Saccharomyces*), при продолжительномъ культивированіи ихъ въ ненормально высокой температурѣ, вмѣсто обычнаго размноженія посредствомъ споръ особый безспорный способъ размноженія. Эта способность къ аспорогенному размноженію передавалась нѣкоторое время по наследству и послѣ того, какъ культуры возвращались въ обычныя условія. Опыты Гензена продолжались 12 лѣтъ, черезъ нихъ прошли сотни поколѣній грибовъ, исходнымъ же пунктомъ ихъ была взята одна клѣтка. Отборъ не игралъ здѣсь никакой роли.

Что касается животныхъ, то можно указать прежде всего на опыты Фишера. Путемъ значительнаго пониженія температуры онъ получилъ аберрантныя, т.е. отличныя отъ нормальныхъ, формы бабочекъ. Изъ этихъ послѣднихъ были спарены между собой рѣзко отличныя отъ нормальной формы самецъ и менѣе рѣзко отличная самка. Потомство получилось въ количествѣ 173 гусеницъ и куколокъ. Несмотря на то, что жизнь этого потомства проходила въ нормальной температурѣ, по вылупленіи изъ куколокъ оказалось 17 аберрантныхъ экзем-

пляровъ, изъ которыхъ двое были почти совершенно сходны съ рѣзко отличными отъ нормальнаго самцомъ. Фактъ наслѣдственной передачи признаковъ, приобрѣтенныхъ вслѣдствіе воздѣйствія внѣшнихъ условій, хотя бы только одной десятой части потомства, доказанъ здѣсь съ несомнѣнностью.

Въ самое послѣднее время цѣлый рядъ подобныхъ опытовъ былъ произведенъ Каммереромъ и надъ позвоночными животными. Такъ, напр., ящерицы приобрѣтали болѣе темный цвѣтъ кожи подвѣянномъ повышеннѣйшей температуры окружающей среды и передавали это приобрѣтенное ими свойство нѣсколькимъ поколѣніямъ своего потомства, несмотря на то, что это послѣднее жило и развивалось въ нормальной температурѣ. Безцвѣтный протей, обитающій въ абсолютно темной Адельсбергской пещерѣ, послѣ нѣкотораго времени пребыванія на свѣту, получилъ темную окраску, которую затѣмъ, по возвращеніи его въ полную темноту, передалъ двумъ поколѣніямъ своихъ потомковъ¹⁾.

Мы видимъ, слѣдовательно, что принципъ наслѣдованія приобрѣтенныхъ признаковъ, этотъ основной постулатъ какъ ламаркизма, такъ и дарвинизма, почти совершенно отрицавшійся нѣсколько лѣтъ тому назадъ, снова получаетъ значеніе. Глубина взглядовъ Ламарка свидѣлствуется уже тѣмъ, что его труды получили надлежащую оцѣнку только въ позднѣйшее время.

Современные Ламарку ученые совершенно игнорировали его. Такъ, Кювье въ своемъ чрезвычайно подробномъ отчетѣ объ успѣхахъ естественныхъ наукъ ни слова не говоритъ о зоологической философіи Ламарка. Эта книга осталась неизвѣстной и Гете, который уже вслѣдствіе нѣкотораго сходства его образа мыслей съ взглядами Ламарка долженъ бы былъ особенно заинтересоваться ею. Ослѣпшій къ концу своей бурной, разнообразной, но бѣдной удачами жизни, Ламаркъ не дождался признанія своихъ теорій. Въ дальнѣйшей судьбѣ этихъ послѣднихъ можно отмѣтить любопытный фактъ. Послѣ долгаго періода отрицательнаго отношенія и насмѣшекъ, отзвуки которыхъ слышатся иногда и въ современной литературѣ, на защиту Ламаркова ученія встали представители двухъ совершенно противоположныхъ научныхъ теченій. Первой энергичной защитой это ученіе обязано монисту и механисту Геккелю. Ставя Ламарка на ряду съ Гете и Дарвиномъ, Геккель

указываетъ, что ему принадлежитъ негибнущая слава возведенія эволюціонныхъ воззрѣній въ степень независимой научной теоріи. Въ особую заслугу Геккель ставитъ Ламарку его попытку доказать, что человѣкъ произошелъ путемъ эволюціи отъ млекопитающихъ животныхъ, близкихъ обезьянамъ. Послѣ же Геккеля и именно въ послѣдніе годы, на защиту ученія Ламарка, — теперь уже во всей его полнотѣ, — выступили неоламаркисты, вложившіе въ него виталистическое содержаніе.

III.

Исторія опредѣленно выраженного неоламаркизма коротка и несложна.

Въ 1905 году вышла въ свѣтъ книга А. Паули подъ заглавіемъ „Дарвинизмъ и ламаркизмъ. Очеркъ психофизической телеологии“. Послѣ этого появилось нѣсколько болѣе мелкихъ произведеній Франсе, Вагнера и др. Мы остановимся здѣсь главнымъ образомъ на трудѣ Паули, который благодаря своей разработанности и логической стройности является въ настоящее время настольной книгой неоламаркистовъ.

Отношеніе Паули къ дарвинизму рѣзко критическое. Дарвинизмъ, по его мнѣнію, состоитъ изъ нѣсколькихъ, частью противорѣчивыхъ, принциповъ. На ряду съ главнымъ принципомъ естественнаго отбора, признающимъ пассивное возникновеніе цѣлесообразнаго въ природѣ, дарвинизмъ считается, по Паули, и съ Ламарковымъ принципомъ, по которому, однако, цѣлесообразное должно появляться активнымъ путемъ. Пассивное развитіе представляетъ результатъ цѣлаго ряда случайностей; наоборотъ, существо активное эволюционируетъ, по Паули, подвѣянномъ внутренними состояніями — потребностей и созидаетъ въ своей организаціи цѣлесообразныя измѣненія, соотвѣтственныя даннымъ потребностямъ.

Особая заслуга Дарвина состоитъ въ томъ, что онъ исключилъ изъ обихода біологическихъ наукъ понятіе о цѣли и далъ возможность при рѣшеніи біологическихъ проблемъ руководствоваться лишь причиннымъ методомъ. Съ точки зрѣнія этого метода появленіе всякаго новаго признака мы должны представить себѣ въ видѣ двухчленной формулы: причина (раздраженіе) — дѣйствіе (п—д). Но подъ такую формулу не подходитъ понятіе объ активномъ организмѣ, вырабатывающемъ въ себѣ цѣлесообразныя измѣненія. Большое количество встрѣчаемыхъ въ природѣ цѣлесообразностей побудило еще древнихъ наблюдателей выдвинуть

¹⁾ См. „Природа“, за 1912 г.

принципъ цѣли. Такъ, Аристотель считалъ необходимымъ на ряду съ причиной дѣйствующей (causa efficiens) признать существованіе въ природѣ причины конечной (causa finalis) или цѣли. Неоламаркисты указываютъ на то, что для созданія какого-либо новаго физическаго признака не достаточно только одной причины или раздраженія, а необходима наличность двухъ моментовъ: во-первыхъ, потребности, т.-е. фактора психическаго, а во-вторыхъ, средства, фактора физическаго. Такимъ образомъ, процессъ развитія долженъ быть выраженъ въ трехчленной формулѣ: раздраженіе—средство—конечный результатъ (р—с—кр), или иначе, причина—средство—цѣль (п—с—ц). Сходное положеніе было выработано еще въ 70-хъ годахъ извѣстнымъ физиологомъ Пфлюгеромъ, указывавшимъ на то, что причина каждой потребности живого существа является въ то же время причиной, т.-е. побужденіемъ, и къ удовлетворенію этой потребности. Такъ, мы знаемъ, что большая или меньшая интенсивность свѣта регулируетъ ширину зрачка: если въ глазъ проникаетъ слишкомъ слабый свѣтъ, то зрачокъ расширяется, чтобы пропустить возможно болѣе свѣтовыхъ лучей; если же сила свѣта черезчуръ велика и утомительна для сѣтчатки, то зрачокъ суживается; такимъ образомъ, слишкомъ сильное раздраженіе зрительнаго нерва является причиной уменьшенія этого раздраженія, а слишкомъ слабое—причиной увеличенія его; потребность яснаго зрѣнія есть въ то же время причина ея удовлетворенія. Совершенно сходенъ съ вышеописаннымъ процессомъ процессъ удаленія изъ носа, глотки и желудка попавшихъ туда постороннихъ предметовъ посредствомъ чиханія, кашля и рвоты; постороннее тѣло, создавая потребность его удаленія, является также и побужденіемъ къ этому удаленію.

Паули считаетъ основанія этой „телеологической механики“ Пфлюгера правильными, но обвиняетъ названнаго автора въ томъ, что онъ, во-первыхъ, не выдвинулъ психологическаго момента въ понятіи потребности, а во-вторыхъ, упустилъ изъ виду понятіе средства. Средство же для удовлетворенія потребности является очень важнымъ элементомъ формообразованія. Характерная черта понятія средства заключается въ томъ, что оно не предопредѣлено заранѣе для своей цѣли, но что соединеніе его съ той или иной цѣлью есть результатъ случайности. Примѣромъ могутъ служить находимые у многихъ насѣкомыхъ

на переднихъ ножкахъ аппараты для чистки усиковъ. У перепончатокрылыхъ усикъ зажимается для этой цѣли между первымъ членикомъ лапки и шпикомъ на концѣ голени, а затѣмъ протягивается черезъ образовавшееся такимъ образомъ узкое отверстіе и освобождается вслѣдствіе этого отъ приставшей къ нему грязи. Обѣ части ножки, служащія для зажиманія усика, приспособляясь къ своей функціи, претерпѣли измѣненія формы. Ихъ, одна къ другой направленные, стороны снабжены полукруглыми вырѣзами съ зубчиками, такъ что продернутый черезъ нихъ усикъ оказывается тщательно отчищеннымъ со всѣхъ сторонъ. Выборъ этого именно средства для чистки усиковъ совершился случайно; мы видимъ, что у нѣкоторыхъ жуковъ чистка производится въ другомъ мѣстѣ, именно путемъ зажима усика въ колѣнномъ суставѣ, между бедромъ и голенью.

Но если одна потребность можетъ быть удовлетворена различными средствами, то и наоборотъ—одно средство можетъ служить къ удовлетворенію самыхъ разнообразныхъ потребностей. Такъ, напр., конечности ракообразныхъ видоизмѣняются въ усики, въ челюсти, челюстные ножки, клешни, ходильные ножки, плавники, совокупительные органы, аппараты для охраны яицъ. Одинъ и тотъ же органъ приспособляется здѣсь къ различнымъ функціямъ. Измѣненія въ органахъ, имѣющія функциональное значеніе, признаются неоламаркистами подлежащими наследственной передачѣ.

Охарактеризовать, съ точки зрѣнія неоламаркизма, понятіе средства—этого средняго члена трехчленной телеологической формулы,—переходимъ къ первому члену ея, къ понятію потребности, которая, по взгляду Паули, является активнымъ началомъ, видоизмѣняющимъ признаки организмовъ. Потребность есть факторъ психической, элементъ психики или души. Психическое, однако, которое является причиной физическихъ процессовъ, не есть по Паули нѣчто выходящее изъ предѣловъ естественно-научнаго изслѣдованія. Оно можетъ быть объяснено какъ особый видъ энергіи. Мы видѣли, что психической факторъ развитія признается и Ламаркомъ, но только для болѣе высоко организованныхъ животныхъ. Неоламаркисты считаютъ этотъ психо-энергетическій факторъ неизмѣнно связаннымъ со всѣми жизненными явленіями и идутъ даже еще дальше, высказывая предположеніе, что жизнь присуща не только животнымъ и растеніямъ, но также и всему, находящемуся во вселенной.

Для характеристики психическаго фактора или роли потребностей для эволюціи животных Паули приводитъ многіе примѣры и, между прочимъ, пытается реабилитировать неоднократно подвергавшуюся осмѣянію гипотезу Ламарка о томъ, что тѣло жираффы приняло своеобразную форму подъ вліяніемъ потребности собирать листья съ высокихъ деревьевъ. Если такое животное какъ жираффа, говоритъ Паули, бываетъ хотя по временамъ принуждено отыскивать себѣ пищу на верхушкахъ деревьевъ, то мы на основаніи всего, извѣстнаго намъ объ органической причинности, не можемъ сомнѣваться въ томъ, что стремленіе къ пищѣ, которую животное видитъ надъ собою, должно дѣйствовать, путемъ излученія даннаго состоянія мозга по периферіи, на всѣ тѣ части тѣла, которыя могутъ принять участие въ усиліяхъ къ достиженію корма. При этомъ представленіе о необходимости достиженія пищи должно воздѣйствовать на клѣточные ядра всѣхъ подлежащихъ вытягиванію частей тѣла, вслѣдствіе чего и совершается особенно интенсивный ростъ позвоночника, мускулатуры, нервовъ, сосудовъ, дыхательныхъ трубокъ, пищевода и кожи, а также и всѣхъ твердыхъ и мягкихъ частей ногъ, при чемъ переднія ноги получаютъ больше энергіи, а слѣдовательно и сильнѣе удлинняются, чѣмъ заднія. Такая тенденція дѣйствуетъ на протяженіи многихъ поколѣній и вызываетъ цѣлесообразную модификацію формы тѣла.

На ряду съ такими гипотезами Паули подтверждаетъ свою мысль о воздѣйствіи психическаго на физическое также фактами, при чемъ опирается на опыты профессора Павлова. Этому ученому, говоритъ онъ, удалось непосредственнымъ наблюденіемъ доказать значеніе „аллотропной казуальности“ Эд. Гартмана, подъ которой надо понимать возможность вызывать физическія дѣйствія непосредственно психическими причинами. Павловъ перерѣзалъ собакамъ съ искусственной желудочной фистулой пищеводъ и выводилъ конецъ его, сообщающійся съ глоткой, наружу. Послѣ удачной операціи собака не проявляла болѣзненныхъ признаковъ, и можно было производить опыты. Если такой голодной собакѣ показывали куски мяса, то изъ желудочной фистулы вытекалъ желудочный сокъ. Сокъ не вытекалъ, если къ собакѣ приближали несъѣдобные предметы; онъ выдѣлялся однако особенно обильно, если куски мяса давались на съѣденіе. Выдѣленіе желудочнаго сока происходитъ здѣсь исключительно подъ

вліяніемъ психическаго воздѣйствія, такъ какъ мясо, даже и при поѣданіи его собакой, не достигало желудка, но вываливалось изъ искусственно сдѣланнаго отверстія въ пищеводъ.

Не только у животныхъ, но и у растений, по мнѣнію Паули, мы встрѣчаемся съ простѣйшими душевными процессами, въ которыхъ участвуютъ ощущеніе, представленіе и воля. Подъ душевными состояніями здѣсь подразумѣваются энергетическія состоянія раздраженія; подобныя состоянія („душевные способности“) возникаютъ не только въ молекулахъ протоплазмы, но присущи вообще матеріи. Отсюда слѣдуетъ, что каждая клѣтка ощущаетъ общее состояніе организма, въ который она входитъ. Изслѣдованія Немеца и Габерландта, по мнѣнію неоламаркистовъ, подтверждаютъ существованіе психизма у растений. Названные авторы считаютъ плазматическіе мостики, соединяющіе между собой клѣтки всякаго растенія, такъ называемыя „плазмодесмы, за пути, по которымъ передаются раздраженія отъ одной клѣтки къ другой. У нѣкоторыхъ же растений были найдены обособленные пути, спеціального строенія, для передачи раздраженій и даже органы чувствъ. Въ результатѣ своихъ изслѣдованій, какъ морфологическихъ, такъ и экспериментальныхъ, Габерландтъ приходитъ къ выводу, что у растений встрѣчаются органы чувствъ троякаго рода: органы осязанія, органы для опредѣленія направленія земнаго притяженія или статическіе (органы равновѣсія) и органы зрѣнія. Первый родъ органовъ выражается въ формѣ волосковъ, прикосновеніе къ которымъ вызываетъ у нѣкоторыхъ растений очень энергичное движеніе. Такъ, у мухоловки раздраженіе чувствительныхъ волосковъ влечетъ за собой захлопываніе двухъ половинокъ листа, у мимозы—опусканіе листьевъ, такъ называемое сонное состояніе. Органы статическіе представляютъ собой лежащія въ клѣткѣ зернышки крахмала, которыя путемъ давленія на то или иное мѣсто воспринимающей раздраженіе протоплазмы стѣнки клѣтки даютъ ощущеніе направленія силы тяжести. Наконецъ, наиболѣе удивительными по своему строенію являются органы свѣтовыхъ ощущеній, въ которыхъ Габерландтъ различаетъ какъ аппаратъ свѣтопреломляющій или хрусталикъ, такъ и аппаратъ, воспринимающій свѣтовую раздраженія подобно нашей сѣтчаткѣ, при чемъ оба эти аппарата могутъ представлять собой или части одной клѣтки, или состоять изъ отдѣльныхъ, — у нѣкоторыхъ растений даже каждый изъ нѣсколькихъ — клѣтокъ.

Вышеописанныя структуры являются, съ точки зрѣнія Паули, средствами для удовлетворенія потребностей растений. Но въ то же время эти средства представляютъ собой конкретные элементы, по которымъ мы можемъ судить о цѣлесообразной организаціи и психической силѣ растений.

Понятіе одушевленности, какъ уже было упомянуто, не ограничивается, съ точки зрѣнія неоламаркистовъ, лишь организованнымъ царствомъ природы. И въ мірѣ неорганическомъ предполагаютъ они наличность элементарной психической энергіи. Вполнѣ опредѣленно въ этомъ отношеніи высказывается Франсе. Съ неоламаркистской точки зрѣнія, говоритъ онъ, для удовлетворительнаго объясненія природы и жизни мы не можемъ обойтись безъ понятія одушевленной матеріи. Сообразныя съ потребностями дѣйствія первой, призванной къ жизни, клѣтки были бы невозможны, если бы въ преддверіи жизни, въ физико-химическихъ явленіяхъ, не существовало бы преддверія способности сужденія, какъ простѣйшей телеологической реакціи. Такая мысль, поясняетъ дальше Франсе, кажется смѣлой, но если мы обратимся къ новѣйшей литературѣ по физикѣ и химіи, то всюду найдемъ слѣды того, что и тамъ признаніе цѣлесообразности стучится въ дверь. На съѣздѣ естествоиспытателей въ Штутгартѣ въ 1906 г. Пржибрамъ сдѣлалъ произведшій большое впечатлѣніе докладъ о томъ, что регенерація есть жизненное явленіе, свойственное всѣмъ тремъ царствамъ природы. Кристаллы, листья растений и низшіе черви—планаріи, при одинаковыхъ ихъ поврежденіяхъ, возобновляли поврежденныя части по совершенно сходной формѣ. При расщепленіи одного конца ихъ тѣла, они всѣ регенерировали поврежденную часть въ видѣ двухъ концовъ: кристаллы въ видѣ двухъ угловъ или реберъ, листья въ видѣ двухъ самостоятельныхъ половинокъ листа, планаріи въ видѣ двухъ головныхъ или хвостовыхъ частей тѣла. То, что въ этихъ опытахъ является еще только зарей новаго свѣта, заключаетъ Франсе, то рано или поздно должно совершиться: это — проникновеніе біологическихъ точекъ зрѣнія въ науку о неорганическомъ.

Переходя къ третьему члену телеологической формулы Паули, къ понятію конечнаго результата, слѣдуетъ указать на то, что этотъ послѣдній не является для Паули самодовлѣющей цѣлью, къ которой стре-

мится эволюционирующая матерія. Такую конечную цѣль Паули приписываетъ только эмбріональному развитію, которое онъ называетъ, въ отличіе отъ продуктивнаго — филогенетическаго, репродуктивнымъ. Эмбріональный ходъ развитія несвободенъ, потому что его побудительныя силы съ вполнѣ опредѣленнымъ направленіемъ уже цѣликомъ заключены въ яйцѣ, какъ сумма потребностей къ развитію послѣдняго. Въ органическомъ же процессѣ, при развитіи продуктивнымъ, каждый новый шагъ впередъ происходитъ вслѣдствіе новаго, не заложеннаго въ организмѣ, побужденія. Поэтому такой шагъ впередъ можетъ быть и не сдѣланъ, если не имѣется къ тому достаточнаго побужденія, и организмъ можетъ остаться на одной и той же ступени развитія. Животное и растительное царство даютъ намъ одинаково большое количество доказательствъ какъ прогресса, такъ и застоя. Возможность такого застоя указываетъ на независимость прогресса отъ какого-либо общаго предначертанія, указываетъ на отсутствіе общей цѣли въ телеологическихъ процессахъ, на то, что послѣдніе зависятъ исключительно отъ конкретныхъ побужденій и конкретныхъ условій. Такимъ образомъ, понятіе конечнаго результата относится только къ каждому отдѣльному шагу въ эволюціи,—соотвѣтствуетъ, слѣдовательно, содержанію новаго признака. Если мы видимъ, говоритъ Паули, возникновеніе органа, появленіе функціи, телеологической актѣ, то онъ не долженъ представляться намъ идеальнымъ, зависящимъ отъ какой-либо внѣ его лежащей причины. Такой телеологической актѣ имѣетъ только земное происхожденіе и не даетъ никакого намека на существованіе особой трансцендентной причины.

Наше изложеніе ученія неоламаркизма не можетъ, конечно, претендовать на полноту, но для ознакомленія съ главнѣйшими положеніями этой теории оно все же достаточно. Рѣзкая критика Паули дарвинизма, вдаваться въ которую мы здѣсь не можемъ, основана въ значительной мѣрѣ на недоразумѣніи; что же касается положительной части ученія Паули, то характерными для нея, какъ видно изъ изложеннаго, являются три принципа: 1) признаніе телеологическаго момента въ развитіи, 2) признаніе психическаго элемента, проникающаго всю природу (панпсихизмъ), и 3) признаніе активности организма въ эволюціи.



Столѣтіе рожденія Д. Ливингстона.

(1813—6 марта—1913).

П. А. Бѣльскій.

Черный материкъ, какъ иначе называютъ Африку, долѣе другихъ оставался неизвѣстнымъ культурному человѣчеству. Если на его сѣверныхъ берегахъ съ древнѣйшихъ временъ развивалась исторія людей, если по всему этому побережью сохранились во множествѣ памятники культуры, расцвѣтавшей десять тысячъ лѣтъ тому назадъ, то несомнѣнно, что эта культура въ своемъ распространеніи на югъ всегда встрѣчала препятствіе въ лицѣ пустыни Сахары и лишь по Нилу проникла въ Абиссинію.

Вся же остальная Африка — экваторіальная и южная — представляла до самаго послѣдняго времени мало извѣстную страну, о которой знали только, что ее населяютъ голые люди, чернаго цвѣта, съ курчавыми волосами.

И древніе, и новые путешественники старательно объѣзжали кругомъ Африки, не пытаясь проникнуть въ глубь ея. Финикійская экспедиція при фараонѣ Нехао и португальская во главѣ съ Васко-де-Гама служатъ тому примѣрами.

Правда, съ давнихъ поръ существовалъ интересъ къ истокамъ Нила, и за всю историческую жизнь человѣчества дѣлались самыя разнообразныя попытки найти эти таинственные источники, питавшіе рѣку, которая являлась матерью-кормилицей одного изъ могущественнѣйшихъ государствъ древности. Попытки эти повели къ тому, что область великихъ Африканскихъ озеръ мало-по-малу выступала изъ тѣмы неизвѣстности, и огромная „внутренняя моря“ поражали изумленный взглядъ бѣлаго путешественника. Тѣмъ не менѣе, вопросъ объ истокахъ Нила не былъ разрѣшенъ до послѣдняго времени, и еще въ серединѣ XIX вѣка ихъ полагали гораздо южнѣе, чѣмъ они оказались на самомъ дѣлѣ.

Карты прошлаго столѣтія изображали Африку бѣлымъ пятномъ, съ рѣзко очерченными берегами и съ нанесенными на немъ пунктирными линіями, долженствующими намѣчать предполагаемое теченіе неоткрытыхъ рѣкъ и положеніе еще невиданныхъ озеръ.

Пренебреженіе этой частью земного шара объясняется нѣсколькими причинами. Съ одной стороны, она была не настолько богата тѣми предметами, до которыхъ всегда

были жадны люди: въ Африкѣ не было столько золота и серебра, чтобы она могла привлечь вниманіе европейцевъ и конкурировать съ Америкой; въ Африкѣ не было сказочныхъ богатствъ цивилизованной Индіи (драгоценныхъ камней, жемчуга, пряностей), толкавшихъ предприимчивыхъ людей всѣхъ народовъ на поиски этой страны по всему земному шару. А то, что имѣлось изъ этихъ предметовъ въ Африкѣ, добывалось по берегамъ (Золотой берегъ, берегъ Слоновой кости), и не было надобности проникать въ глубь страны, чтобы продолжать невѣрные поиски.

Наряду съ этимъ препятствіемъ, которыя необходимо было бы преодолѣть, углубляясь внутрь Африки, большею частью были весьма непривлекательнаго свойства. Иногда какое-либо грандіозное, величественное препятствіе является стимуломъ для борьбы съ нимъ. Перевалить черезъ высокія снѣговья горы, проникнуть въ тайны вѣчныхъ льдовъ Антарктиды, рисковать жизнью въ борьбѣ съ бурей на океанѣ—это манитъ многихъ энергичныхъ путешественниковъ, и сама смерть во время этой борьбы не является такой ужасной. Что же заманчиваго могло быть въ борьбѣ съ злокачественной лихорадкой, въ рискѣ быть смертельно укушеннымъ мухой-цеце или съѣденнымъ неграми-людоедами, населявшими внутреннія части Африки? Путешественникъ, не побоявшийся подвергнуться этимъ опасностямъ, долженъ былъ обладать чрезвычайнымъ упорствомъ въ достиженіи какой-либо важной цѣли.

Была и еще одна специфическая причина, мѣшавшая цивилизованнымъ людямъ проникать во внутреннія области Африки. Это погоня за черными для обращенія ихъ въ рабовъ и продажи: въ древніе и средніе вѣка—на рынкахъ Европы, въ новые вѣка—въ Америкѣ. Главными поставщиками черныхъ рабовъ изъ Африки были арабы, а покровительство и содѣйствіе имъ въ этой торговлѣ оказывали португальцы, колоніи которыхъ были раскинута по всѣмъ берегамъ южной Африки. Первые бѣлые явились къ неграмъ не носителями культуры и представителями высшей морали, а грабителями и убійцами, безжалостно разорявшими мирныхъ жителей и увидившихъ все способное

къ работѣ населеніе, убивая дѣтей и стариковъ или бросая ихъ на произволъ судьбы. Бѣлые разбойники оставляли послѣ себя лишь дымящіяся развалины и гнѣющіе трупы на мѣстѣ цвѣтущей деревеньки съ трудящимся населеніемъ. Само собою разумѣется, что черные не могли смотрѣть на бѣлыхъ иначе, какъ на какихъ-то дьяволовъ и выходцевъ изъ преисподней, и одно имя бѣлаго человѣка возбуждало въ нихъ ужасъ и ненависть. Это несомнѣнно являлось препятствіемъ для научно-культурныхъ изслѣдованій Африки. Съ другой стороны, сами неготорговцы изъ боязни конкуренціи старались распускать самыя невѣроятныя басни и полные ужаса слухи о внутреннихъ частяхъ материка. Это тоже значительно дѣйствовало на умы средневѣковыхъ изслѣдователей и, въ меньшей степени, чувствовалось даже въ новое время.

Сто лѣтъ тому назадъ, 6 марта 1813 г., въ шотландской деревушкѣ Блентайръ, около Глазго, родился человѣкъ, посвятившій всю свою жизнь для борьбы со зломъ работорговли, безпощадно истреблявшей черное населеніе Африки, и не испугавшійся ни мнимой опасности, заключавшейся въ рассказахъ неготорговцевъ, ни дѣйствительной — въ видѣ враждебнаго отношенія негровъ къ бѣлымъ, лихорадокъ и укусовъ мухи-цеце.

Это былъ Давидъ Ливингстонъ, миссіонеръ, путешественникъ-географъ, врачъ и искренній другъ чернаго человѣка, одинъ изъ немногихъ въ то время цивилизованныхъ людей, признававшій, что негръ имѣетъ право на культурную жизнь и развитіе.

Родившись въ небогатой семьѣ, Ливингстонъ уже очень рано задался цѣлью стать

полезнымъ человѣчеству, просвѣщая язычниковъ и проповѣдуя среди нихъ христіанство. Его первымъ намѣреніемъ было — отправиться для проповѣди Евангелія въ Китай. Но обстоятельства (война Англии съ Китаемъ) заставили его измѣнить свой планъ и ѣхать въ Африку. Въ 1840-мъ году мы застаемъ его миссіонеромъ въ Куруманъ, въ странѣ бечуановъ, а съ 1842 года начались его странствія по южной Африкѣ, закончившіяся только въ 1873 г., со смертію неутомимаго путешественника.

Во время своего тридцатилѣтняго пребыванія въ этой части Чернаго материка Ливингстонъ открылъ человѣчеству для культурнаго воздѣйствія цѣлый новый міръ, совершенно незвѣстный, своеобразный; открылъ огромную площадь земли, на которой текли многоводныя рѣки, разстилались безпредѣльныя озера и росли дѣвственные лѣса, раскинувшіеся на тысячи миль, и многочисленное трудолюбивое населеніе обрабатывало свои поля около большихъ и маленькихъ селеній.



Всѣ путешествія Ливингстона можно раздѣлить на три группы. Первая группа (отъ 1849 до 1856 г.) обнимала область къ югу отъ р. Замбези и закончилась грандіозной экспедиціей на западъ къ берегу Атлантическаго океана, въ португальскій портъ С.-Паоло-де-Лоанда. Двинувшись въ 1849 году съ юга изъ Курумана, Ливингстонъ мало-по-малу проникалъ все далѣе и далѣе на сѣверъ. Сначала имъ руководила исключительно забота о присканіи удобнаго пункта для основанія миссіонерской колоніи; географическія открытія являлись лишь необходимымъ слѣдствіемъ стремленія на сѣверъ, и, несмотря на это, представляли очень

крупную въ научномъ отношеніи цѣнность. Въ это время имъ была обследована пустыня Калахари, величайшая въ южной Африкѣ, открыты большія соленыя озера (Нгами и др.) на сѣверѣ Калахари, а въ 1850 и 1851 г. изслѣдована вся область, лежащая къ востоку и сѣверу отъ оз. Нгами; наконецъ, Ливингстонъ дошелъ до средняго теченія Замбези и обследовалъ эту часть бассейна величественной рѣки. Здѣсь же путешественникъ впервые непосредственно столкнулся съ результатами дѣятельности

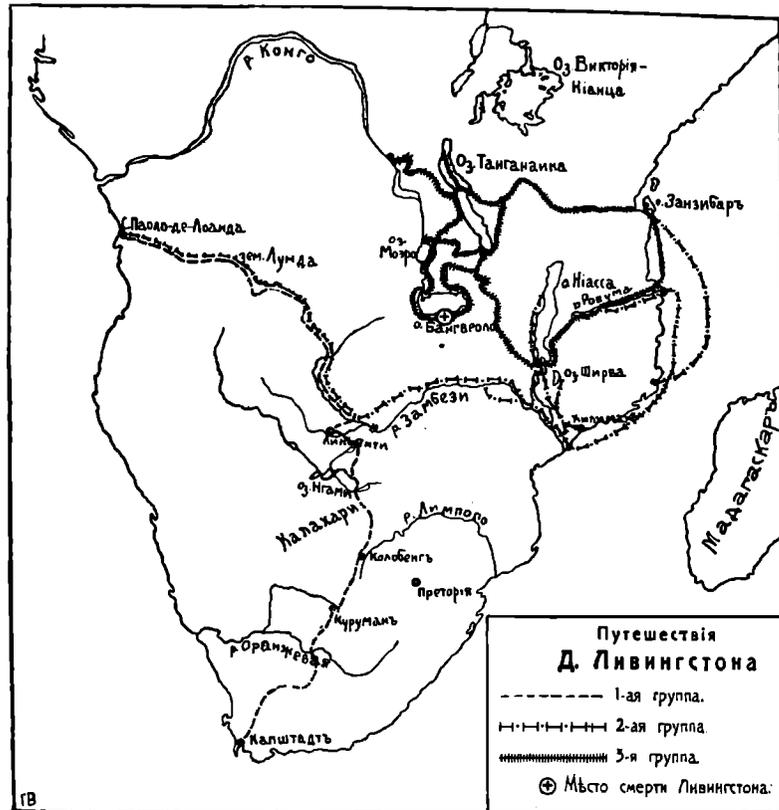
нина. И, тѣмъ не менѣе, онъ прошелъ огромную совершенно неизслѣдованную страну, встрѣчая не всегда спокойный приемъ со стороны населенія, испытывающаго постоянные набѣги бѣлыхъ охотниковъ за людьми, и въ маѣ 1854 г. пришелъ въ С.-Паоло-де-Лоанда.

Въ португальскія владѣнія Ливингстонъ вступилъ совершенно больнымъ, разбитымъ, почти безъ возможности продолжать путешествіе, и лишь помощь мѣстныхъ португальскихъ властей позволила ему дойти до мѣста назначенія.

Здѣсь онъ отдыхалъ нѣсколько мѣсяцевъ и за это время съ горечью убѣдился, что рассчитывать на португальцевъ въ борьбѣ съ работорговцами не имѣетъ ни малѣйшаго смысла. Наоборотъ, несомнѣнно было, что они постараются оказывать всяческія препятствія начинаніямъ Ливингстона.

Тогда Ливингстонъ рѣшилъ, вернувшись въ глубь Африки, проникнуть оттуда къ берегамъ Индійскаго океана. Англійское вліяніе тамъ было сильнѣе и потому онъ могъ рассчитывать на болѣе успѣхъ.

Подготовкой этой новой грандіозной экспедиціи поперекъ Африки начинается вторая группа путешествій Ливингстона. Въ это время имъ руководить уже не одна мысль о духовномъ просвѣщеніи язычниковъ - негровъ, но и



работорговцевъ, такъ какъ лежащія южнѣе области находились подъ вліяніемъ англичанъ, которые всегда являлись противниками этой позорной торговли. Непосредственное знакомство побудило Ливингстона вступить въ рѣшительную борьбу съ работорговлей, и послѣдствіемъ этого рѣшенія была его заключительная экспедиція къ берегамъ Атлантическаго океана. Въ это время Ливингстонъ чувствовалъ себя разбитымъ отъ приступовъ лихорадки, у него не было достаточно средствъ для снабженія экспедиціи всѣмъ необходимымъ, а рассчитывать онъ могъ лишь на собственныя силы, такъ какъ зашелъ уже въ такую область, гдѣ никогда еще не ступала нога англича-

мысль о борьбѣ съ работорговлей.

Выйдя изъ С.-Паоло-де-Лоанда, Ливингстонъ пошелъ обратно къ р. Замбези, открылъ громадныя водопады Мози-оа-Тунья и послѣ долгихъ странствованій 26 мая 1856 г. вышелъ на берегъ Индійскаго океана у Килимане, пересѣвши впервые Африканскій материкъ съ з. на в. ¹⁾

Въ 1858 г. Ливингстонъ съ своимъ братомъ Чарльзомъ продолжаетъ путешествія на средства, данныя англійскимъ правитель-

¹⁾ Собственно, первое пересѣченіе Африки европейцемъ было сдѣлано двумя годами раньше—въ 1854 г., въ томъ же направленіи (изъ Бенгуэлы) португальскимъ купцомъ Сильва Порто, но оно не принесло съ собой никакихъ географическихъ результатовъ.

ствомъ: на этотъ разъ были обследованы главнымъ образомъ оз. Ньясса и область, лежащая отъ него къ югу, — нижнее теченіе Замбези, р. Шире — притокъ послѣдней — и оз. Ширва. Здѣсь, на берегу р. Шире было, наконецъ, найдено удобное мѣсто для устройства миссіонерской колоніи и даже положено основаніе послѣдней; изъ Англіи пріѣхали архіепископъ и нѣсколько семействъ миссіонеровъ, выписанъ былъ даже пароходъ для плаванія по р. Шире и оз. Ньясса. Но вся эта затѣя окончилась очень печально. Вновь прибывшіе не сумѣли завязать дружескихъ отношеній съ мѣстными жителями, и послѣдніе открыли противъ нихъ враждебныя дѣйствія, во время которыхъ часть колонистовъ была перебита, а часть разбѣжалась или погибла отъ лихорадки.

Это обстоятельство заставило Ливингстона задуматься надъ осуществленіемъ своихъ плановъ, а предпринятая имъ тогда же поѣздка въ Англію показала ему, что англійскій народъ цѣнить въ немъ больше великаго географа, чѣмъ второстепеннаго миссіонера.

По возвращеніи въ Африку Ливингстонъ предпринялъ третью группу путешествій, главной руководящей мыслью которыхъ являлся уже чисто географическій вопросъ, вопросъ объ истокахъ Нила. Въ связи съ этимъ, третья группа путешествій была совершена въ странѣ, лежащей значительно сѣвернѣе, въ области великихъ Африканскихъ озеръ. Поднявшись въ сентябрѣ 1866 г. отъ береговъ Индійскаго океана вверхъ по р. Ровумѣ, онъ въ теченіе 1867—1871 гг. посѣтилъ берега озеръ Ньясса и Танганайка, открылъ озера Бангвеоло и Моэро и установилъ, что р. Луалаба, текущая западнѣе озера Танганайки, представляетъ верхнее теченіе Конго, а не Нила.

Во время этихъ изслѣдованій Ливингстонъ скрылся совершенно отъ глазъ цивилизованнаго міра, о немъ долгое время не приходило ни малѣйшаго извѣстія. Это побудило американскую газету New-York Herald снарядить новую экспедицію для розысковъ Ливингстона. Во главѣ ея сталъ въ послѣдствіи знаменитый Г. Стэнли, который 28 окт. 1873 г. нашель Ливингстона въ г. Уджиджи, на берегахъ оз. Танганайки. Вмѣстѣ со Стэнли Ливингстонъ снялъ оз. Танганайку, объѣхавъ на лодкахъ его сѣв. часть.

Это было его послѣднее свиданіе съ бѣлымъ человѣкомъ. Вскорѣ послѣ того Ливингстонъ ушелъ на югъ, несмотря на то, что здоровье его было сильно расшатано лихорадками и суровыми условіями походной жизни.

На берегу оз. Бангвеоло Ливингстонъ

принужденъ былъ остановиться изъ-за болѣзни. Нѣсколько дней онъ пытался передвигаться въ носилкахъ, но въ концѣ апрѣля онъ уже не могъ дѣлать и этого. Въ ночь съ 30 апрѣля на 1 мая онъ лежалъ одинъ въ палаткѣ. Въ 4 часа утра одинъ изъ его слугъ заглянулъ сюда и увидѣлъ путешественника стоящимъ на колѣняхъ, склоняясь къ изголовью. Полная неподвижность фигуры заставила его подойти ближе, и тогда онъ убѣдился, что Ливингстонъ былъ уже мертвъ. Онъ скончался въ Читамбо 1 мая 1873 г.

Вѣрные слуги, которые любили своего бѣлаго господина, рѣшили, набальзамировавъ трупъ, отнести его къ берегу моря и передать въ руки его соотечественниковъ. Девять мѣсяцевъ продолжалось это необыкновенное похоронное шествіе, и, въ концѣ концовъ, трупъ Ливингстона былъ принятъ на англійскій пароходъ. Ливингстонъ похороненъ въ Лондонѣ въ Вестминстерскомъ аббатствѣ — усыпальницѣ великихъ людей Англіи.

Географическое значеніе путешествій Ливингстона огромно: помимо перваго пересѣченія культурнымъ европейцемъ Африканскаго материка, онъ установилъ теченіе р. Замбези съ ея громадными водопадами, открылъ большія озера Ньясса, Ширва, Бангвеоло, Моэро и Нгами, открылъ оба большіе истока р. Конго (Луапуну и Луалабу), рр. Шире и Кассаи и обследовалъ до тѣхъ поръ почти неизвѣстное громадное оз. Танганайку. Но, независимо отъ ихъ научнаго значенія, путешествія Ливингстона интересны еще съ совершенно другой стороны.

Во время своихъ путешествій Ливингстонъ встрѣчалъ крупныя человѣческія общины и даже государства, во главѣ которыхъ стояли могущественные черные повелители, и только въ очень рѣдкихъ случаяхъ ему не удавалось склонить этихъ повелителей на свою сторону, возбудить ихъ расположеніе и дружбу къ себѣ. Прямота, искренность и доброта Ливингстона оказали ему въ этихъ сношеніяхъ самую важную услугу и часто наиболѣе враждебные изъ начальниковъ племенъ въ послѣдствіи дѣлались близкими друзьями, оказывали ему въ путешествіяхъ и въ снаряженіи экспедицій существеннѣйшую помощь и содѣйствіе. Ливингстонъ, будучи отъ природы очень скромнымъ человѣкомъ, всегда ставилъ себѣ въ величайшую заслугу, что ни въ одну изъ экспедицій ему не пришлось прибѣгнуть къ оружію и пролить каплю человѣческой крови, хотя обстоятельства иногда складывались такъ, что лишь огромная выдержка и хладнокровіе Ливингстона удерживали его спутниковъ отъ кровопролитія.

ИЗЪ ЛАБОРАТОРНОЙ ПРАКТИКИ.

Доказательство закона сохранения материи.

 В толстостенную трубку R (см. рис.), длиной в 50 см. и шириной в 3 см., помещают трубочку P с пиррофорным железом, наполняют трубку R кислородом, запаивают ее и взвешивают. Затем, ее встряхивают настолько сильно, что трубочка P разбивается, и происходит соединение железа и кислорода с выделением пламени. Снова взвешивают трубку; результат получается тот же, что и при первом взвешивании. Если желают определить объем вошедшего в реакцию кислорода, то под водой отламывают конец трубки, впускают воду в трубку и определяют измерительным цилиндром объем вошедшей воды.

o o o

Расширение твердых тел от теплоты.

Кусок толстого (17 мм.) круглого латунного стержня, длиной в 34 мм., просверливается по длине в вид конуса. В это отверстие может быть вставлен массивный латунный стержень такой длины, что он выдается из конуса приблизительно на 22 мм. Конус и стержень снабжают поперечными отверстиями (aa и bb), шириной приблизительно в 6 мм. (см. рис.). Через эти отверстия продвигают по куску толстой крепкой веревки, длиной около 50 см., при чем концы веревки, пропущенной через отверстие b—b стержня, завязывают на-крепко в петлю.

Затем, захватывают пинцетом полый конус и нагревают его в пламени Бунзеновской горелки. Нагревание прекращают, как только при прикосновении к конусу влажным пальцем получается сильное шипение.

Стержень свободно входит теперь в отверстие конуса. Все приспособление помещается для охлаждения на металлическую сетку. Конус сжимается и крепко охватывает стержень.

Через отверстие aa продвигают веревку, предварительно завязав на одном из ее концов крепкий узел; другой конец ее связывается также в узел, который затягивают лишь слабо.

Этот конец обводят вокруг первого и завязывают его, так что узел мѣшает расхождению образовавшейся петли. Все приспособление подвешивается за эту петлю на крепком крюкѣ. Если теперь захватить рукой другую петлю (обернув предварительно руку платком во избежание порѣза веревкой), то можно свободно повиснуть на ней, не вырвав стержня; во всяком случае, для этого требуется значительная сила.

По окончании опыта развязывают петлю конуса и с помощью молотка и соответствующей отверстии латунной палочки выбивают из него стержень (если последний не был вырван раньше).

o o o

Самовозгорание фосфора.

В 1—2 куб. см. сѣроуглерода растворяют кусочек фосфора, величиной с горошину. Во избежание случайного самовозгорания фосфор вносится пинцетом в сосуд, содержащий сѣроуглерод. С помощью стеклянной трубки, служившей в качестве пипетки, помещают каплю раствора на фильтровальную бумагу. Можно (повторяя опыт) убедиться, что самовозгорание фосфора происходит не прежде, чем испарится сѣроуглерод (по испарении последнего бумага принимает первоначальный вид). Как известно, даже следы паров сѣроуглерода, как и многих других веществ, препятствуют самоокислению фосфора и его фосфоресценции.

Теперь можно произвести интересные опыты, показывающие, что самоокисление фосфора имеет место лишь в том случае, когда парциальное давление кислорода меньше некоторой предельной величины. Берут два цилиндра, из которых один наполняют из бомбы чистым кислородом. Затем, на два кусочка фильтровальной бумаги помещают по капле раствора фосфора и по испарении сѣроуглерода вносят их в цилиндры. Фосфор, помещенный в цилиндр с воздухом, быстро воспламеняется. В чистом же кислороде фосфор, наоборот, остается без изменения до тех пор, пока не менее половины кислорода будет замѣнена (благодаря диффузии) азотом воздуха. Если пропустить через цилиндр (снабдив предварительно последний пробкой с двумя стеклянными трубками) ток кислорода, то и в этом случае не происходит самовозгорания, а равным образом не наблюдается и фосфоресценции (в темноте). Фосфор же, помещаемый в воздух, слабо светится несколько мгновений перед воспламенением. Таким образом доказываем, что парциальное давление кислорода оказывает большое влияние на самовозгорание фосфора. Это подтверждается также и тем, что, если соединить цилиндр с насосом и несколько уменьшить в нем давление, то происходит самовозгорание фосфора. Можно вместо насоса соединить цилиндр с большой колбой, из которой предварительно выкачан воздух.

Причина того, что фосфор не окисляется при слишком большом парциальном давлении кислорода, заключается (как предполагают) в образовании вокруг частиц фосфора твердой оболочки из фосфорного ангидрида, и таким образом возникает состояние, подобное „пассивности“ металлов.

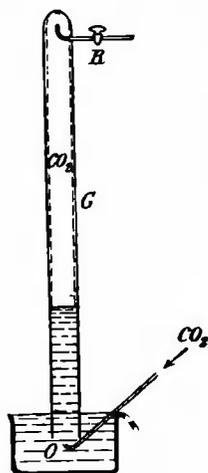
o o o

Поглощение газов.

Поглощение газов, которые лишь медленно абсорбируются водой, можно значительно ускорить при помощи прибора, изображенного на прилагаемом рисункѣ.

Прибор состоит из запаянной с одного конца стеклянной трубки G, длиной приблизительно 1—1,2 м. и шириной 5 см. (см. рис.). Сбоку в эту трубку впаяна стеклянная трубка R, снабженная краном. Конец боковой трубки R загнута кверху. Трубку O помещают в пневматическую ванну. Если соединить боковую трубку R с аспиратором, то вода пневматической ванны поднимается вверх по трубке G. Таким образом наполняют водой всю трубку

и закрывают кранъ. После того какъ вода изъ трубки G будетъ вытѣснена испытуемымъ газомъ, пропускаютъ, открывъ кранъ R, воду изъ водопровода.



Вследствие значительной поверхности воды тутчасъ начинается усиленное поглощение газа. Вода поднимается въ трубкѣ G. Если хотять прекратить ея дальнѣйшее поднятіе, то черезъ O вводятъ еще нѣкоторое количество газа. Такимъ образомъ можно легко установить состояніе равновѣсія между количествомъ доглощаемого и притекающего газа. Очень удобно производить опытъ съ углекислымъ газомъ, такъ какъ поднятіе воды происходитъ въ этомъ случаѣ не слишкомъ быстро. Нѣсколько труднѣе привести въ равновѣсіе двуокись азота, получаемую изъ смѣси кислорода и окиси азота. Легкорастворимые газы, какъ хлоръ или сѣрнистый ангидридъ, при первомъ наполненіи G проводятъ черезъ трубку R; однако, такого рода газы не рекомендуются примѣнять для опыта, если желаютъ наблюдать равновѣсіе.

○ ○ ○

Матрицы изъ станніоля для гальванопластики.

Для приготовления такого рода матрицъ берутъ монету, медаль и т. п., съ которыхъ простымъ надавливаніемъ получается оттискъ на листочкѣ станніоля. Затѣмъ, выпуклая часть листочка заливается воскомъ; послѣ того, какъ послѣдній застынетъ, изображение обрѣзается по краямъ ножницами, за исключеніемъ небольшого отростка, который присоединяется къ мѣдной проволоцѣ. Последняя съ полученной такимъ образомъ матрицей вводится въ мѣдный купоросъ и подвергается дѣйствію электрическаго тока. Дня черезъ два матрица вынимается, и воскъ съ обратной стороны ея отмывается горячей водой. Копіи получаются очень хорошія и послѣ очистки (мѣломъ и замшей) приобрѣтаютъ красивый мѣдный блескъ.

Важнымъ преимуществомъ такого рода матрицы является также и то, что можно покрыть воскомъ ту или другую сторону первоначального изображения на станніоловомъ листкѣ и такимъ образомъ получать какъ позитивы, такъ и негативы.

○ ○ ○

Простая камера-обскура для демонстраціи.

Укрѣпленная на деревянной дощечкѣ лампочка накаливанія закрывается призматической коробкой съ квадратнымъ основаніемъ. Въ боковыхъ сторонахъ коробки, имѣющихъ приблизительно 10 см. ширины, просверливается, на высотѣ завитка нити лампочки, по отверстію діаметромъ въ 3—5 мм.

Черезъ каждое изъ отверстій получаютъ на экранѣ отчетливое обратное изображеніе нити.

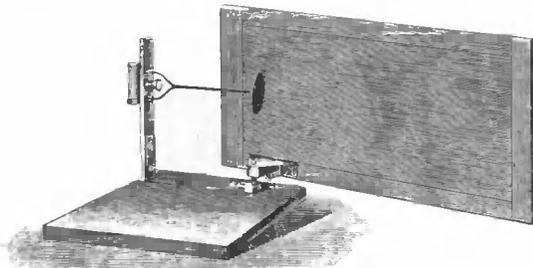
Лампочка съ металлической нитью менѣе пригодна, чѣмъ съ угольной; наилучшіе результаты получаются съ лампочкой накаливанія въ 5 свѣчей.

○ ○ ○

Приборъ для полученія коническихъ сѣченій.

Предлагаемый приборъ позволяетъ получать „коническія сѣченія“. Въ тѣневой конусѣ, полученный отъ кружка, вносятъ прозрачный экранъ; на послѣднемъ (смотря по его положенію) получаютъ рядъ коническихъ сѣченій въ видѣ темныхъ поверхностей, рѣзко вырисовывающихся на освѣщенномъ экранѣ. Примѣненіе отбрасывающаго тѣнь кольца, вмѣсто непрозрачнаго кружка, не можетъ быть рекомендовано, такъ какъ получающіяся при этомъ кривыя недостаточно рѣзко выдѣляются на экранѣ. Устройство прибора ясно изъ прилагаемаго рисунка. На доскѣ величиной 40×30 см. укрѣплена на длинной сторонѣ (отступая на 7 см. отъ болѣе узкой стороны) вертикальная деревянная линейка высотой въ 25 см. и шириной въ 4 см. На послѣдней укрѣплена латунная проволока, на конецъ которой надѣвается кружокъ, отбрасывающій тѣнь. Послѣдній удаленъ отъ линейки приблизительно на 20 см. Латунная проволока, виллообразно развѣтвляющаяся на концѣ, обращенномъ къ линейкѣ, укрѣпляется на послѣдней посредствомъ винтовъ. Между ножками виллообразнаго конца помѣщается оправа для небольшой лампочки накаливанія (проще всего изъ карманнаго электрическаго фонаря). Провода этой оправы оканчиваются на обратной сторонѣ линейки изогнутыми подъ прямымъ угломъ лососками. Для зажиганія лампочки пользуются обыкновенной батареей отъ карманнаго фонаря; на соответствующемъ разстояніи подъ лососками, служащими проводами, укрѣпляютъ небольшую поперечную линеичку. Простое надавливаніе на послѣднюю даетъ необходимое замыканіе тока.

Предназначаемая для помѣшенія экрана деревянная рама имѣетъ размѣръ 60×30 см. и приготавливается изъ возможно болѣе тонкой и легкой дощечки. Для полученія различныхъ коническихъ сѣченій ее устраиваютъ такъ, чтобы она могла вращаться. Разстояніе экрана отъ точки вращенія равно 6 см. Вертикальная ось, вокругъ которой можетъ вращаться экранъ, находится подъ упомянутымъ выше кружкомъ. Припаиваніе отбрасывающаго тѣнь кружка къ латунной проволоцѣ не можетъ быть рекомендовано; целесообразнѣе припаять послѣдній къ латунной трубчкѣ, которая могла бы передвигаться по проволоцѣ; такимъ образомъ, передвигая кружокъ, можно получать кривыя требуемой величины. Если взять кружокъ, радіусъ котораго больше 4,5—5 см., то кругъ и эллипсъ



очень хорошо вырисовываются на экранѣ, въ то время какъ гиперболы и параболы выходятъ по большей части за края экрана. Если желательно увеличить рѣзкость изображеній кривыхъ, то передъ лампочкой помѣщаютъ простую діафрагму; конечно, при этомъ на экранѣ рѣзче выступаетъ (почти невидимая безъ діафрагмы) тѣнь вилки, между ножками которой находится лампочка. Можно устранить эту тѣнь, под-

вшивая кружок на двух нитях к проволоке, протянутой над доской, на высоту приблизительно в 40 см.; однако, устойчивость прибора при этом несколько уменьшается.

○ ○ ○

Опыты со взрывом.

Взрыв гремучаго газа может быть легко выполнен при помощи прибора, изображенного на фиг. 1. А—стеклянная трубка, в которую впаяны двѣ платиновые проволоки. Вверху трубка А суживается в капилляр С съ воронкой Е, а снизу в нее вдѣлана трубка D, доходящая почти до мѣста суженія трубки А. На нижнем концѣ D съ помощью резиновой трубки укрѣпляютъ баллонъ F для взрыва. Последний находится в проволочной корзинѣ В, открытой снизу. Черезъ воронку Е наливаютъ в трубку А разведенную сѣрную кислоту и, залѣпивъ предварительно отверстие воронки кусочкомъ воска, соединяютъ платиновые проволоки съ полюсами батареи. Черезъ нѣкоторое время баллонъ наполняется гремучимъ газомъ. После этого приподнимаютъ приборъ съ прикрѣпленной къ нему корзиной В и поджигаютъ гремучій газъ пламенемъ Бунзенской горѣлки.

Происходитъ взрывъ газа; осколки баллона падаютъ все внизъ на столъ. Для повторенія опыта надѣваютъ новый баллонъ.

Этотъ приборъ, не требующій при обращеніи съ нимъ особой предосторожности, позволяетъ повторять опытъ неограниченное число разъ. Сосудъ А не можетъ лопнуть, такъ какъ онъ, вопервыхъ, открытъ снизу, а во-вторыхъ, изготовленъ изъ крѣпкаго стекла. Къ тому же, при правильномъ наполненіи жидкостью, объемъ газа в А, гдѣ происходитъ взрывъ, очень малъ.

Взрывъ смѣси горючихъ паровъ съ кислородомъ, а равнымъ образомъ смѣси тонко-распыленныхъ твердыхъ тѣлъ съ кислородомъ, можетъ быть просто и совершенно безопасно выполненъ при помощи прибора, изображенного на фиг. 2. Последний состоитъ изъ стальной трубки, закрытой снизу и сообщающейся съ тонкой, дважды изогнутой трубкой. Вверху стальная трубка суживается; ширина отверстия F должна равняться, самое большее, половинѣ ширины нижней части трубки. Высота трубки 20—25 см., ширина 8 см. соотв. 3—4 см. Трубка укрѣпляется в вертикальномъ положеніи на доскѣ.

Для выполнения опыта наливаютъ в трубку нѣсколько куб. см. горючей жидкости, напр., сѣроуглерода, и приводятъ черезъ отверстие О достаточно сильный токъ кислорода, лучше всего непосредственно изъ бомбы или черезъ промывную стклянку съ водою, если желаютъ приблизительно опредѣлить его количество. Черезъ нѣсколько секундъ кислородъ насыщается парами сѣроуглерода, и взрывчатая смѣсь можетъ быть зажжена у верхняго отверстия трубки.

Если у мѣста входа кислорода при взрывѣ возникнетъ пламя (что, во всякомъ случаѣ, случается не часто), то приостанавливаютъ токъ кислорода, пока пламя не потухнетъ. Опытъ можетъ быть повторенъ много разъ.

Если желаютъ взорвать твердое тѣло, напр., муку или угольную пыль, то для этого въ совершенно сухую трубку вносятъ вещество въ такомъ количествѣ, чтобы оно образовало слой вышиной около 3 см., и медленно пропускаютъ изъ бомбы кислородъ до тѣхъ поръ, пока пыль не начнетъ кружиться около верхняго отверстия трубки. Опыты со взрывомъ могутъ быть послѣдовательно выполнены съ бензиномъ, бензоломъ, алкогалемъ, эфиромъ, сѣроуглеродомъ, мукой и углемъ.

○ ○ ○

Новый приборъ для полученія газовъ.

На рисункахъ 1 и 2 изображенъ описываемый ниже приборъ. А—цилиндръ, закрытый сверху деревянной доской В. Черезъ центральное отверстие въ В проходитъ трубка Е, крѣпко зажатая винтомъ f. Къ трубкѣ Е припаянъ высокій стеклянный колоколь С, и

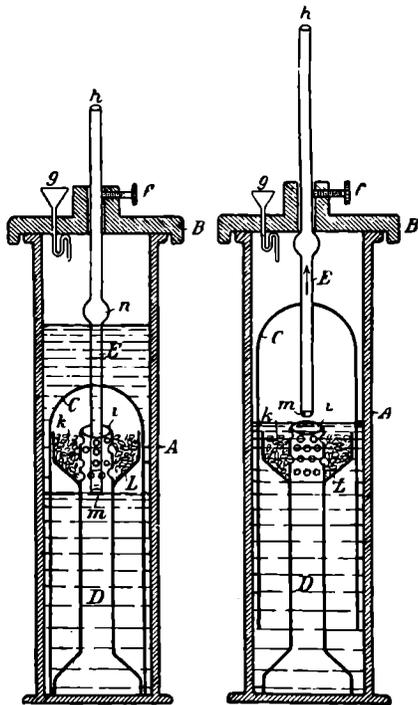
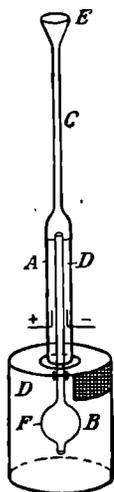


Рис. 1.

Рис. 2.

именно такъ, что часть трубки Е погружена въ С. Подъ колоколомъ С, на днѣ цилиндра А, стоитъ широкая трубка D, расширяющаяся воронкообразно снизу, и сверху часть ея i вдевается въ воронку L. Эта часть i снабжена цѣлымъ рядомъ отверстій въ видѣ сита. Пространство между i и L заполняется веществомъ K, изъ котораго получается газъ. Когда колоколь С, какъ показано на фиг. 1, стоитъ на днѣ А, трубка Е погружена въ трубку D настолько, что ея отверстие m находится не мене 1—2 см. ниже самой нижней части воронки L. Если трубка Е, а вмѣстѣ съ ней также и колоколь С будутъ подняты настолько, чтобы шарикъ p коснулся В (фиг. 2), то m поднимается на нѣсколько сантиметровъ надъ веществомъ K.

Предположим, что аппарат предназначается для добычания углекислого газа. Тогда поднимают крышку В вмѣстѣ съ Е и колоколомъ С и наполняютъ пространство между і и L кусками мрамора. Затѣмъ снова опускаютъ колоколъ С до тѣхъ поръ, пока онъ не достигнетъ дна цилиндра А, и надѣвають на А крышку В. Черезъ G наливаютъ соляную кислоту до тѣхъ поръ, пока уровень ея не станетъ какъ разъ подѣ шарикомъ трубки Е. Соляная кислота проходитъ подѣ колоколъ С, достигаетъ m, затѣмъ входитъ внутрь трубки Е и подымается въ ней до одинаковаго уровня съ кислотой въ А. Кислота въ такомъ случаѣ не можетъ дѣйствовать на мраморъ, такъ какъ въ колоколѣ С она не поднимается выше m, потому что С сверху закрытъ герметически. Пространство, гдѣ находится вещество К, совершенно изолировано отъ окружающей атмосферы, и имѣющійся тамъ газъ (первоначально еще воздухъ) испытываетъ давленіе столба жидкости mn.

Если привести трубку Е въ положеніе, изображенное на фиг. 2, то жидкость m—n выливается изъ трубки Е въ колоколъ С и уровень жидкости m поднимается. Кислота приходитъ въ соприкосновеніе съ мраморомъ, и образующійся углекислый газъ выходитъ вмѣстѣ съ остатками воздуха черезъ h. Чтобы регулировать силу тока углекислага газа, надѣвають при h резиновую трубку, которая можетъ быть запираема зажимомъ. При закрытомъ зажимѣ уровень жидкости въ С опускается ниже воронки L, и такимъ образомъ соляная кислота прекращаетъ свое дѣйствіе на мраморъ. Расширеніемъ и суженіемъ просвѣта резиновой трубки можно, по желанію, мѣнять силу тока газа.

Чтобы газъ не могъ выйти снизу изъ колокола С въ цилиндръ А, колоколъ долженъ быть такой величины, чтобы даже при самомъ энергичномъ дѣйствіи кислоты на вещество, а также при внезапномъ закрытіи зажима колоколъ С не вполне наполнялся бы газомъ.

Кусочки вещества, получающіеся при раствореніи большихъ кусковъ, выпадаютъ черезъ боковыя отверстія въ трубку D и попадаютъ въ нижнюю воронку этой трубки, такъ что образующіеся изъ нихъ пузырьки газа снова проходятъ въ С. Для прекращенія образованія газу опускаютъ колоколъ С до дна цилиндра А, какъ это показано на фиг. 1. Такимъ образомъ пространство С замыкается, и дѣйствіе кислоты на вещество К прекращается. Кислота, поднимаясь по трубкѣ Е, образуетъ запирающій газъ столбъ жидкости m—n.

Преимущества этого новаго аппарата слѣдующія: герметическое и автоматическое замыканіе жидкостью, отсутствіе притертыхъ частей (какъ, напр., крановъ), всѣ части легко доступны чисткѣ, вещество можетъ быть взято въ крупныхъ кускахъ.

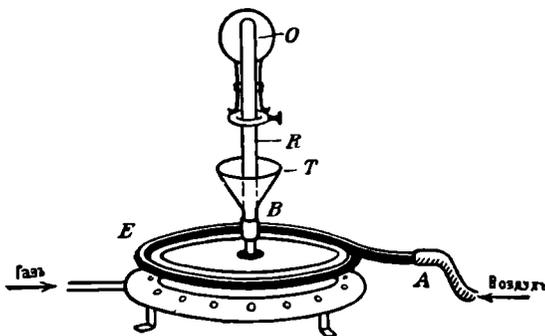
○ ○ ○

Новый аппаратъ для высушиванія сосудовъ.

Прилагаемый рисунокъ изображаетъ аппаратъ для быстрой сушки трубокъ и сосудовъ, вмѣсто обычно употребляющихся для этой цѣли алкоголя и эфира. Алкоголь и эфиръ дороги, и ихъ употребляютъ поэтому для сушки лишь небольшихъ сосудовъ. Къ тому же, часто случается, что по испареніи эфира въ сосудахъ остается алкоголь, и для удаленія послѣдняго нужно примѣнять новое количество эфира. Въ новомъ аппаратѣ средствомъ для высушиванія является нагрѣтый воздухъ, который пропускается черезъ высушиваемые сосуды. Аппаратъ состоитъ изъ спи-

рально изогнутой желѣзной трубки Е (но не мѣдной, такъ какъ послѣдняя окисляется и частички окиси могутъ быть занесены токомъ воздуха въ сосудъ). Черезъ отверстие А входитъ воздухъ и проводится въ В. Здѣсь трубка расширяется въ небольшую воронку Т, въ которую вставляена тонкая желѣзная трубка R длиною отъ 40 см. до 1—1,2 м. На трубку R надѣвается небольшой кружокъ, могущій по ней передвигаться; кружокъ покрывается сложенной во много разъ фильтровальной бумагой или лучше слоемъ неглазурованной глины. Между кружкомъ и трубкой остается кольцообразное отверстіе для прохожденія воздуха. Воздухъ, проходя по трубкѣ R, доходитъ до сосуда, надѣтаго на верхній конецъ. Подѣ спиральной трубкой находится газовая горѣлка, рожки пламени которой нагрѣваютъ эту трубку.

Высушиваніе производится слѣдующимъ образомъ. Сначала зажигаютъ газъ, затѣмъ накачиваютъ воздухъ въ отверстіе А и надѣвають на трубку сосудъ. Желѣзный кружокъ продвигается вверхъ по трубкѣ R настолько, чтобы сосудъ, стоя на кружкѣ, былъ бы приблизительно на 1 см. выше конца трубки. Аппаратъ тогда совершенно готовъ. Нагрѣтый воздухъ



собирается вслѣдствіе своего малаго удѣльнаго вѣса вверху сосуда и постепенно выходитъ черезъ его нижнее отверстіе, насыщаясь при этомъ парами воды. Этотъ аппаратъ даетъ возможность высушивать въ теченіе нѣсколькихъ минутъ даже большія колбы и болѣе совершенно, чѣмъ употреблявшіеся до сихъ поръ способы. Къ тому же, устраняется отнимающее много времени промываніе алкогелемъ и эфиромъ, а равнымъ образомъ и употребленіе этихъ дорогихъ реагентовъ. Для высушиванія открытыхъ съ обоихъ концовъ трубокъ закрываютъ пробкой одно изъ отверстій и укрѣпляютъ затѣмъ эти трубки надѣв трубой R или, совершенно удаляя трубку R, вставляютъ на ея мѣсто въ воронку Т трубку, предназначенную для высушиванія.

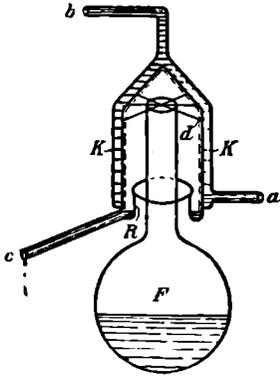
○ ○ ○

Кольцевой холодильникъ.

Холодильникъ состоитъ изъ сосуда, между двойными стѣнками котораго протекаетъ холодная вода (см. рис.). Внутренняя стѣнка холодильника нѣсколько удлинена и оттянута внутрь, такъ что образуется желобъ R, въ которомъ собирается дестиллятъ, стекающій затѣмъ по трубкѣ С. Черезъ а вода вступаетъ въ холодильникъ и уходитъ изъ него черезъ b. d—три проволоки, укрѣпленныя на внутренней стѣнкѣ подѣ угломъ въ 60° и предназначенныя для удержанія конуса холодильника надѣ сосудомъ, благодаря чему дается свободный выходъ пару. Соединяютъ а съ водопроводомъ и нагрѣваютъ жидкость въ F; пары ея проходятъ въ конусъ холодильника и, стгутившись здѣсь, стекаютъ по внутренней стѣнкѣ въ ка-

наль R и через нѣкоторое время вытекаютъ по каплямъ черезъ отверстие трубки С.

Холодильникъ имѣетъ небольшіе размѣры, но охлаждаетъ очень хорошо (особенно, если онъ сдѣланъ изъ никкеля или олова), онъ подходитъ ко всякой

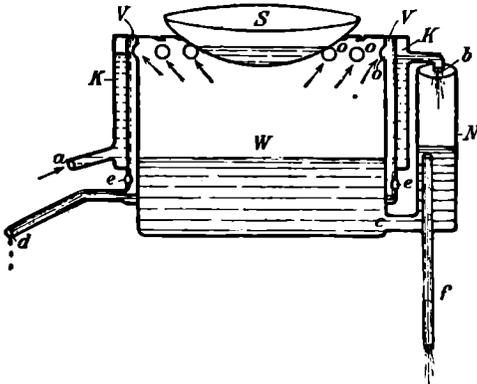


колбѣ. Колба и холодильникъ могутъ быть закрѣплены въ штативѣ, такъ что все приспособленіе занимаетъ лишь очень немного мѣста.

o o o

Водяная баня для полученія дистиллированной воды, какъ побочнаго продукта.

Описываемый приборъ представляетъ водяную баню, отличающуюся отъ обычнаго типа такого рода приборовъ тѣмъ, что даетъ возможность получать въ качествѣ побочнаго продукта дистиллированную воду. Приборъ состоитъ изъ водяной бани W (см. рис.) (вода въ которой поддерживается на одномъ и томъ же уровнѣ посредствомъ водомѣрной трубки N) и изъ кольцевого холодильника K, который укрѣпленъ на W такъ, чтобы между нимъ и W оставалось пространство V для сгущенія пара. V посредствомъ отверстій O сообщается съ внутренностью водяной бани W, а черезъ отверстие e съ окружающей атмосферой. Черезъ трубку a вода, предназначенная для охлаждения, входитъ въ холодильникъ K и выходитъ изъ него черезъ b. По трубкѣ d стекаетъ по каплямъ



дистиллированная вода. S — сосудъ, нагреваемый на водяной банѣ. Соединяютъ a съ водопроводомъ и медленно пропускаютъ воду въ K. Когда K будетъ наполнено, вода стекаетъ изъ b въ водомѣрную трубку N и отсюда черезъ С въ водяную баню W и напол-

няетъ послѣднюю до высоты верхняго отверстия отводной трубки f, по которой удаляется излишекъ воды. Вода въ W посредствомъ Бунзеновской горѣлки приводится въ кипѣніе, пары ея, достигая дна сосуда S, отдають здѣсь часть своей теплоты и выходятъ изъ W черезъ отверстія O, попадая въ конденсаціонное пространство V. Здѣсь они, соприкасаясь съ холодной внутренней поверхностью холодильника, сгущаются въ воду, которая собирается въ нижней части V и по каплямъ стекаетъ черезъ d. Отверстіе e предназначено для уменьшенія давленія пара внутри водяной бани; въ противномъ случаѣ съ увеличеніемъ давленія горячая вода переходила бы черезъ С въ N и, такимъ образомъ, являлось бы нежелательное пониженіе уровня въ W.

Преимущества этого новаго прибора слѣдующія:

1. Полученіе въ качествѣ побочнаго продукта дистиллированной воды.
2. Устраненіе выхода пара въ окружающую атмосферу, благодаря чему стоящіе на водяной банѣ сосуды, а также и стекла вытяжнаго шкапа не „потѣютъ“.
3. Сохраненіе тепла въ водяной банѣ, такъ какъ въ конденсаціонномъ пространствѣ V поддерживается высокая температура.
4. Снабженіе водяной бани теплой водой, благодаря чему затрачивается меньше горячаго матеріала.

o o o

Холодильникъ для лабораторной практики.

Для увеличенія поверхности паропроводной трубки холодильника безъ увеличенія длины самой трубки поступаютъ слѣдующимъ образомъ: стеклянную трубку, діаметромъ, по крайней мѣрѣ, въ 10 миллиметровъ, нагреваютъ на небольшомъ пламени. Какъ только на пространствѣ 4—6 мм. стекло станетъ краснымъ, то на это покраснѣвшее мѣсто надавливаютъ предварительно обугленнымъ концомъ деревянной палочки и получаютъ конусообразныя углубленія. Располагая эти конусообразныя вдавленія по спирали, можно значительно увеличить охлаждающую поверхность трубки. Конусы располагаютъ нѣсколько косвенно и обращены вершинами въ одну сторону.

Такого рода трубка можетъ замѣнять собою и змѣвикъ, передъ которымъ она имѣетъ преимущество, благодаря своему болѣе легкому изготовленію.

o o o

Искусственная амеба.

Въ „Science“ помѣщено описаніе очень интереснаго и въ то же время простаго способа демонстрировать въ классѣ амебоидное движеніе.

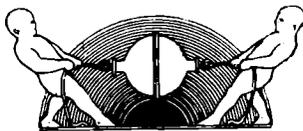
Хорошо извѣстно, что если частицы камфоры бросить на поверхность чистой воды, онѣ обнаруживаютъ энергичныя движенія, вызываемыя измѣненіями въ поверхностномъ натяженіи воды въ точкахъ соприкосновенія съ камфорой. Авторъ упомянутой статьи пришелъ къ мысли, что если растворить камфору въ жидкости, не смѣшивающейся съ водой, то капли такой смѣси при помѣщеніи ихъ на поверхность воды обнаружатъ измѣненія въ формѣ, похожія на таковыя при образованіи псевдоподій амебы. Предположеніе оказалось вполне справедливымъ.

Былъ приготовленъ 10%/о-ный растворъ камфоры въ бензинѣ и потомъ, такъ какъ капли этой прозрачной жидкости не были замѣтны на водѣ, то ее подкрасили. Если каплю этой жидкости помѣ-

стить на поверхность воды, то наблюдаются сильныя и чрезвычайно быстрыя измѣненія формы. Длинныя и неправильной формы „псевдоподии“ быстро выбрасываются и вновь втягиваются. Движенія эти скоро прекращаются, какъ только тонкій слой закристаллизовавшейся камфоры распространится по водѣ.

Послѣдовательными прибавленіями къ этой смѣси какой-нибудь вязкой жидкости, наприм., оливковаго

масла, движенія капель можно сдѣлать настолько медленными, что глазъ будетъ въ состояніи свободно слѣдить за всѣми подробностями движенія. Если же образовать смѣсь изъ равныхъ объемовъ оливковаго масла и камфорно-бензинового раствора, то образованіе „псевдоподий“ больше наблюдаться уже не будетъ; вмѣсто этого мы увидимъ продолжительныя и медленныя движенія, напоминающія движенія протоплазмы.



НАУЧНЫЯ НОВОСТИ и ХРОНИКА.

Предстоящій въ гор. Тифлисъ XIII Съѣздъ Русскихъ Естествоиспытателей и Врачей.

Съ 16 по 24 іюня 1913 года въ г. Тифлисъ состоится XIII Съѣздъ Русскихъ Естествоиспытателей и Врачей.

Членомъ Съѣзда можетъ быть всякій, научно занимающійся естествознаніемъ; но правомъ рѣшающаго голоса на Съѣздъ пользуются: ученые; лица, напечатавшія самостоятельное сочиненіе или изслѣдованіе по естественнымъ наукамъ, и члены Съѣзда изъ лицъ, получившихъ высшее образованіе по предметамъ, входящимъ въ программу Съѣзда.

Секціи Съѣзда слѣдующія:

1) Секція математики съ подсекціями: а) чистой математики, б) механики и в) астрономіи. 2) Физики съ подсекціей электротехники. 3) Физической географіи и метеорологіи съ подсекціями: а) сейсмологіи и б) воздухоплаванія. 4) Химіи съ подсекціей технической химіи. 5) Минералогіи и геологіи съ подсекціями: а) минералогіи, петрографіи и кристаллографіи, б) геологіи и в) палеонтологіи. 6) Ботаники съ подсекціями: а) анатоміи и физиологіи растений, б) морфологіи и систематики растений и ботанической географіи. 7) Зоологіи. 8) Анатоміи и физиологіи (со включеніемъ медицинской химіи, эмбриологіи и гистологіи). 9) Географіи, этнографіи и антропологіи, съ подсекціями: а) географіи, б) этнографіи и антропологіи, в) лингвистики, г) статистики. 10) Агрономіи съ подсекціями: а) почвовѣднія, б) растеніеводства, в) лѣсоводства, г) зоотехніи. 11) Научной медицинѣ съ подсекціей маляріи. 12) Научной гигиены съ подсекціей бальнеологіи и климатотерапіи. 13) Научной ветеринаріи и 14) Педагогическихъ вопросовъ съ подотдѣлами по высшему, среднему и низшему образованію.

Каждый членъ XIII Съѣзда вноситъ въ его кассу, по примѣру прошлыхъ съѣздовъ, три рубля, исключительно для научныхъ цѣлей и на нужды Съѣзда.

Продолжительность дѣйствія XIII Съѣзда обычная—въ теченіе недѣли, не считая дня открытія и закрытія Съѣзда.

Для предварительныхъ работъ по устройству Съѣзда въ гор. Тифлисъ образованъ Распорядительный Комитетъ.

Для внесенія членами будущаго XIII Съѣзда докладовъ и сообщеній необходима заблаговременная присылка въ Распорядительный Комитетъ заглавія, а если возможно, то и краткаго содержанія тѣхъ на-

учныхъ сообщеній и, вообще, работъ, съ которыми они предполагаютъ познакомиться Съѣздъ.

При Съѣздѣ организуется выставка, къ участию въ которой приглашаются научныя учрежденія, ученые изслѣдователи, коллекціонеры и научно-промышленныя фирмы Россіи и заграничи.

Члены Распорядительнаго Комитета обращаются къ представителямъ русской науки и ко всѣмъ интересующимся задачами Съѣзда съ покорнѣйшей просьбой почтить XIII Съѣздъ своимъ личнымъ присутствіемъ или присылкою ученыхъ трудовъ. Такъ какъ Комитету необходимо заранѣе знать, на какое число членовъ Съѣзда и докладчиковъ онъ можетъ разсчитывать, то онъ обращается съ просьбой къ лицамъ, желающимъ принять участіе въ Съѣздѣ своимъ личнымъ присутствіемъ или докладами, какъ получившимъ уже приглашенія на Съѣздъ, такъ и къ тѣмъ, кто почему-либо до настоящаго времени приглашенія не получилъ, извѣстить Комитетъ никакъ не позже 15 апрѣля 1913 года о своемъ намѣреніи прибыть на Съѣздъ или представить сообщенія или доклады, адресуя письма на имя Распорядительнаго Комитета XIII Съѣзда Русскихъ Естествоиспытателей и Врачей (Тифлисъ, Канцелярія Попечителя Кавказскаго Учебнаго округа), а также сообщить свои адреса и обозначить ту секцію, на которую они намѣрены записаться.

Въ Комитетѣ же принимаются предварительныя записки на экскурсіи, а также принимаются членскіе взносы и выдаются всѣ свѣдѣнія и справки о Съѣздѣ.



Къ вопросу о фотографическомъ дѣйствіи дерева¹⁾.

Въ первомъ номерѣ „Природы“ (стр. 109) помѣщена маленькая замѣтка о фотографическомъ дѣйствіи дерева. Это интересное явленіе было замѣчено мною нѣсколько лѣтъ тому назадъ, и, занявшись его изслѣдованіемъ, я замѣтилъ слѣдующее.

¹⁾ Помѣщая безъ измѣненій описаніе чрезвычайно интереснаго наблюденія Гальперсона, редакція позволяетъ себѣ высказать слѣдующій взглядъ на причину явленія. Еще со временъ Шенбейна извѣстно, что кислородъ въ присутствіи смиллара, терпентина и другихъ веществъ того же химическаго характера „активируется“ т.е. приобретаетъ способность дѣйствовать болѣе энергично и вступать во взаимодѣйствіе съ такими веществами, которыя не могутъ окисляться самопроизвольно. Причина „химическаго“ активирования (въ противоположность радиоактивности) по слѣдующимъ изслѣдованіямъ (Гориссенъ, Габеръ, Бахъ, Маншо, Эн-

Максимальная „активность“ (вначале я заподозрил тут именно активность) ¹⁾ наблюдается у хвойных деревьев, преимущественно у сосны и ели, обильно содержащих смолистые вещества. Изъ этих (смолистых) веществ, путем последовательного выдѣления, можно было опредѣлить, что наибольшимъ дѣйствіемъ на фотографическую пластинку отличается скипидаръ и, особенно, терпентинъ; дерево же, совершенно лишенное смолы, теряло свою „активность“. Исследования скипидара показали, что мы имѣемъ дѣло не съ активностью (завис. отъ распада атома), а какимъ-то химическимъ дѣйствіемъ на соли серебра. Скипидаръ, какъ точно удалось установить, слегка ионизируетъ воздухъ. Впослѣдствіи оказалось, что это явленіе принадлежитъ озону (O_3), легко поглощаемому скипидаромъ, такъ какъ насыщенный этимъ газомъ скипидаръ уже очень значительно ионизировалъ воздухъ, нагрѣтый же, т.-е. лишенный озона, онъ терялъ эту способность. Профессора Берлинскаго университета, Ф. Рихарцъ и д-ръ Шенкъ пытались доказать активность... озона; не имѣя прямо противрѣчащихъ этому данныхъ, я, однако, сомнѣваюсь въ этомъ выводѣ, ибо активность кислорода (распадъ его атомовъ) — истина чрезвычайно проблематичная.

Итакъ, въ сущности, изъ этихъ опытовъ мы получили два вывода: 1) что скипидаръ и *его пары* (это важно) химически дѣйствуютъ на соли серебра, но какимъ образомъ — неизвѣстно, и 2) что озонъ ионизируетъ воздухъ, едва ли будучи активнымъ самъ по себѣ. Косвеннымъ образомъ и совершенно случайно въ этихъ опытахъ былъ полученъ намекъ (только намекъ, совершенно непровѣренный пока) на активность или химическое дѣйствіе на пластинку... углерода, но опять-таки распадъ атома углерода весьма сомнителенъ.

Не могу удержаться, чтобы не привести здѣсь назидательныхъ словъ проф. А. Риги. Слишкомъ много разъ мнѣ приходилось встрѣчать быстрый выводъ при наблюдении какого-либо дѣйствія на фотографическую пластинку, что мы имѣемъ дѣло съ радиоактивной, распавшей атома. Въ этомъ отношеніи нужно брать примѣръ съ Рентгена, впервые открывшаго дѣйствіе нѣкоторыхъ физическихъ факторовъ на соли серебра, и съ такою осторожностью и кропотливостью проводить первоначальные опыты. Проф. Риги какъ разъ и предупреждаетъ быть осторожными въ подобныхъ выводахъ. „Слишкомъ часто, говоритъ онъ, дѣлается неправильное и недостаточно обоснованное утверждение, что всякое вещество, мѣняющее воспроизвести тотъ или иной эффектъ, производимый радиоактивностью, по тому самому уже есть радиоактивное вещество“...

Въ заключеніе искренно совѣтую всякому, кто имѣетъ возможность произвести этотъ опытъ, положить путь смолстаго дерева на фотографическую пластинку: получается замѣчательно контрастный и детальный отпечатокъ волокнистаго строения дерева. Опытъ весьма интересный и доступный всякому.

С. С. Гальперсонъ.

глеръ и др.) лежить въ промежуточномъ образованіи сложныхъ перекисныхъ соединений, образующихся въ первую стадію путемъ непосредственнаго присоединенія *цѣлой молекулы кислорода* къ окисляющемуся веществу. Отчасти такія перекиси были даже выдѣлены въ чистомъ видѣ (главн. образ. работы Энглера). Путемъ распада этихъ перекисей легко образуется перекись водорода и озонъ, послѣдніе и могутъ оказывать чисто химическое дѣйствіе какъ на желатину, такъ и на галогидныя соли фотографической пластинки и тѣмъ вызывать появленіе изображенія.

Н. Ш.

¹⁾ Здѣсь, какъ и въ дальнѣйшемъ, авторъ примѣняетъ терминъ „активность“ въ смыслѣ радиоактивности, вызванной процессомъ распада атомовъ.

Прим. ред.

Замѣстители угля въ будущемъ.

Проф. Д. Циамичанъ на 8-мъ конгрессѣ по прикладной химіи прочиталъ докладъ, представляющій значительный интересъ.

Земля, говоритъ онъ, заключаетъ въ себѣ еще огромныя количества угля; однако, не весь онъ можетъ быть добытъ. Слѣдовательно, вопросъ о топливѣ долженъ сильно занимать человечество, такъ какъ современная культура является дочерью угля.

Основываясь на томъ положеніи, что „постоянная“ солнечной энергіи равна 3 малымъ калоріямъ въ одну минуту на одинъ квадратный сантиметръ или 30 большимъ калоріямъ въ одну минуту на квадратный метръ, можно вычислить, что квадратный километръ земли получаетъ отъ Солнца такое количество тепла, которое даетъ тысяча тоннъ угля. Пустыня Сахара, со своею площадью въ шесть миллионъ квадратныхъ километровъ, ежедневно получаетъ отъ Солнца столько тепловой энергіи, сколько могутъ дать 6 миллиардовъ тоннъ угля, — величина, превосходящая ежегодное добываніе угля на всемъ земномъ шарѣ въ 6 разъ.

Солнечная энергія заключена и въ растеніяхъ; тѣ 32 миллиарда тоннъ растеній, которыя приходятся на 128 миллионъ квадратныхъ километровъ поверхности всего земного шара, при сжиганіи освободили бы количество тепла, соотвѣтствующее 18 миллиардамъ тоннъ угля, т.-е. количеству, въ 18 разъ превосходящему ежегодную добычу угля и лигнита на всемъ земномъ шарѣ.

Можно, примѣняя соотвѣтственные культуры растеній, увеличить производство органическихъ веществъ съ тѣмъ, чтобы въ нихъ имѣть новые источники энергіи. Уже и въ настоящее время имѣется возможность утилизировать растенія, выдѣляя изъ нихъ азотъ, необходимый для удобреній, спросъ на которыя все болѣе и болѣе увеличивается.

Цѣлый рядъ органическихъ веществъ получается въ настоящее время искусственнымъ, синтетическимъ путемъ. Хотя въ будущемъ производствѣ этихъ веществъ большую роль будутъ играть растенія. Однако солнечная энергія можетъ быть использована и другимъ способомъ, а именно, путемъ фотохимическихъ реакцій.

При наличности подходящихъ катализаторовъ ¹⁾ пустыни тропическихъ странъ могли бы дать огромное количество энергіи. Правда, наука, изучающая химическое дѣйствіе свѣтовыхъ лучей, еще очень молода, но уже и сейчасъ ей можно предсказать блестящее будущее. Въѣдъ и изученіе электричества, въ настоящее время являющагося незамѣнимымъ источникомъ энергіи, началось со скромнаго наблюдения, которое казалось лишеннымъ практическаго значенія. Вполнѣ возможно представить себѣ фотоэлектрическія батареи, которыя могли бы превращать солнечную энергію въ электрическую силу.

Использованіе солнечной энергіи сдѣлаетъ культурными и тропическія страны: тамъ, гдѣ растительность богата, фотохимія будетъ служить болѣе рациональнымъ культурамъ; въ пустыняхъ же, гдѣ это окажется невозможнымъ, фотохимія будетъ трансформировать солнечную энергію съ промышленными цѣлями. Такъ на пустынныхъ бесплодныхъ мѣстахъ возникнутъ одна за другой промышленныя колоніи, съ лѣсомъ изъ стеклянныхъ трубъ и съ стеклянными стѣнами.

¹⁾ Катализаторами называются вещества, измѣняющія скорость химическихъ процессовъ.

Здѣсь дѣло идетъ о положительныхъ катализаторахъ, т. е. объ ускорителяхъ химическихъ процессовъ.

О процессах распада в природе.

Въ общемъ зазданіи „Общества нѣмецкихъ естествоиспытателей и врачей въ Карлсруэ“ Энглеръ прочелъ интересный докладъ о процессахъ распада въ природѣ. Докладъ заключалъ большое количество цифровыхъ данныхъ, почему мы и считаемъ небезынтереснымъ помѣстить изъ него нѣкоторыя выдержки.

Бросивъ общій взглядъ на превращенія матеріи и энергіи, докладчикъ остановился на излученіи солнечной энергіи, указавъ, что лишь $\frac{1}{2300}$ миллионная часть послѣдней попадаетъ на землю.

Созданіе органической матеріи осуществляется, главнымъ образомъ, черезъ посредство растительныхъ организмовъ. Распадъ же вещество, накапливаемыхъ растениями благодаря солнечной энергіи, многими путями ведетъ къ первоначальнымъ исходнымъ веществамъ, и главнымъ путемъ является самоокисленіе растительныхъ остатковъ.

По вычисленіямъ Либиха гектаръ земной поверхности даетъ, въ среднемъ, 2,5 тоннъ органическихъ сухихъ веществъ. (Максимальная производительность интенсивныхъ сельскихъ и лѣсныхъ хозяйствъ даетъ до 10 тоннъ, подъ тропиками, можетъ-быть, до 15). Ежегодно получаемое на всей землѣ количество сухихъ веществъ доходитъ до 32 миллиардовъ тоннъ и даетъ при сгораніи (1 гр. приблиз. 4000 кал.) около 128. 10¹⁸ калорий. Для полученія такого количества тепла надо сжечь 18 миллиардовъ тоннъ каменнаго угля, т. е. въ 17 разъ болѣе добываемого ежегодно (1,1. 10⁹ тоннъ). Возникающая при этомъ углекислота (48 миллиардовъ тоннъ) составляетъ приблиз. $\frac{1}{30}$ атмосферной углекислоты, общее количество которой доходитъ до 2,4—2,5 билліоновъ тоннъ.

Распадъ осуществляется въ организмѣ животныхъ и человѣка при процессѣ дыханія, что даетъ въ годъ приблиз. 620 милліоновъ тоннъ атмосферной углекислоты—количество, равное $\frac{1}{80}$ того, которое даютъ отмершія растенія. Если положить, что на животныхъ суши приходится количество въ 10 разъ меньшее, чѣмъ на морскихъ обитателей вмѣстѣ съ микробами, то все же окажется, что только менѣе четвертой части доставляемыхъ растениями веществъ переводится въ углекислоту живыми организмами. Миръ растений и животныхъ осуществляютъ, слѣд., лишь часть круговорота матеріи; въ остальномъ онъ выполняется черезъ посредство самоокисленія.

Возникновеніемъ каменнаго угля и нефти процессъ распада не заканчивается въ полномъ, но продолжается ихъ потребленіемъ. Общій запасъ угля въ Европѣ доходитъ до 700 миллиардовъ тоннъ (въ Германіи 416, въ Великобританіи 193), въ Соединенныхъ Штатахъ до 680 миллиардовъ и на всемъ земномъ шарѣ до 3000 миллиардовъ тоннъ. Изъ 1400 миллиардовъ тоннъ угля (75% С) Европы и Сѣв. Америки могло бы получиться 3800 миллиардовъ тоннъ углекислоты. Это количество въ $\frac{1}{2}$ раза болѣе того, которое имѣется во всей земной атмосферѣ. Въ каменноугольный періодъ воздухъ былъ, вѣроятно, богаче углекислотой, въ настоящее же время атмосфера содержитъ прибл. $\frac{1}{3}$ углерода, находящагося на земной корѣ. При томъ громадномъ потребленіи угля, которое имѣетъ мѣсто въ настоящее время, его запаса хватить въ Германіи на 3000 лѣтъ, въ Англіи на 700, въ Сѣв. Америкѣ на 1700 и, въ общемъ, приблизительно на 1000 лѣтъ.

Энергіи, заключенной въ отложеніяхъ каменнаго угля, докладчикъ противопоставилъ энергію водныхъ силъ, равную 8—10 миллиардамъ лошадиныхъ силъ, изъ которыхъ половина приходится на Азію и 400 милліоновъ на Европу. При полномъ использованіи

этой силы можно было бы ежегодно сберегать 70 миллиардовъ тоннъ каменнаго угля. Если считать часть, которая можетъ быть использована, равной $\frac{1}{16}$, то все же это соотвѣтствуетъ 4,4 миллиардамъ тоннъ угля, т. е. количеству, въ четыре раза большому потребляемому ежегодно.

Менѣе значенія, сравнительно съ углемъ, имѣютъ другія органическія вещества, какъ, напр., нефть. Съ начала ея потребленія было использовано 540 милліоновъ тоннъ, изъ которыхъ на одинъ 1910 годъ приходится 44 милл. Потребленіе нефти въ такомъ количествѣ не можетъ продолжаться болѣе, какъ 100 лѣтъ. Послѣ этого мы имѣли бы въ распоряженіи большіе запасы битумовъ (переходные продукты при образованіи нефти).

Въ заключеніе, докладчикъ еще разъ остановился на солнечной энергіи и ея вѣроятномъ источникѣ. Химическія реакціи во всей массѣ солнца могли бы производить лучистую энергію, самое болѣе, въ теченіе 5000 лѣтъ. Гельмгольцевская теорія сжатія объясняетъ выдѣленіе энергіи приблиз. въ теченіе 20 милліоновъ лѣтъ. Несравненно болѣеій возрастъ земли заставляетъ искать иного объясненія. Скопленіе радиоактивныхъ веществъ внутри солнца могло бы поддерживать энергію послѣдняго многіе билліоны лѣтъ.



Проблема злокачественныхъ (раковыхъ) опухолей.

(Д-ра мед. Мартина.)

Ежегодно во всемъ ученномъ мирѣ отъ Парижа до Токио появляются безчисленныя работы о ракѣ. Въ Германіи имѣется два особыхъ снабженныхъ всеми вспомогательными средствами института для изслѣдованія рака, въ Берлинѣ и Гейдельбергѣ¹⁾ есть особый журналъ и особый комитетъ для изученія рака и борьбы съ нимъ. Тѣмъ не менѣе, эта роковая болѣзнь все еще остается таинственной.

Правда, съ анатомической стороны мы хорошо освѣдомлены о ракѣ. Мы знаемъ, что онъ представляетъ собою опухоль, состоящую изъ эпителія, т. е. изъ той ткани, которая, съ одной стороны, образуетъ собою наружный покровъ кожи, а съ другой—выстилаетъ внутреннюю поверхность кишекъ, бронховъ и т. д. При образованіи рака эти клѣтки иногда внезапно начинаютъ разрастаться въ какомъ-нибудь мѣстѣ тѣла, разрушаютъ по мѣрѣ своего роста кожу, мускулы, кости и образуютъ опухоль, называемую ракомъ. Отдѣльныя клѣтки опухоли могутъ заноситься потокомъ крови или лимфы въ различные органы, застреваютъ тамъ и сейчасъ же проявляютъ присущее имъ стремленіе къ дальнѣйшему росту, образуя такимъ образомъ все новыя и новыя раковыя опухоли. Самымъ роковымъ свойствомъ рака является его губительное вліяніе на обіймъ веществъ въ организмѣ, такъ что больной истощается и погибаетъ даже въ томъ случаѣ, если опухоль не затронуть ни одинъ существенно важный для жизни органъ. Все это мы знаемъ, но что именно заставляетъ эпителіальныя клѣтки нарушать законы своего естественнаго роста и „подобно дикимъ звѣрямъ нападать на свой собственный организмъ“,—этого мы не знаемъ. Пытались объяснить дѣло вве-

¹⁾ Специальный институтъ для лѣченія и изученія раковыхъ заболѣваній имѣется и въ Москвѣ; онъ учрежденъ при Московск. Мед. Фак. на пожертвованія Морозовыхъ; его научная дѣятельность до сихъ поръ, однако, мало замѣтна.

дениемъ еще второго неизвѣстнаго, какого-то раздраженія, которое побуждаетъ эпителиальныя клѣтки къ разрастанію. Подходящіе примѣры для этого объясненія находили въ развитіи иногда рака губы на томъ мѣстѣ, гдѣ ее натираетъ трубка у курящихъ, въ развитіи кожного рака у рабочихъ парафиновыхъ фабрикъ на тѣхъ мѣстахъ, гдѣ кожа наиболѣе подвержена химическому вліянію вредныхъ веществъ, въ развитіи рака мочевого пузыря у людей, страдающихъ каменной болѣзью. Въ наличности извѣстной зависимости въ подобныхъ случаяхъ едва ли возможно сомнѣваться, но никто не умѣетъ намъ объяснить, въ чемъ же состоитъ сущность вліянія раздраженія; приходится вспомнить поэтому знаменитое объясненіе Брезига: ницета происходитъ вообще отъ бѣдности!

Въ то время, когда медицина праздновала свои триумфы по поводу открытія бактерій, какъ возбудителей болѣзней, явилась мысль, что и ракъ, можетъ быть, вызывается какой-нибудь бациллой, но ея не нашли. Съ большимъ единодушіемъ ухватились потомъ за мысль, что возбудителемъ рака является какое-либо изъ простѣйшихъ животныхъ (Protozoa), какъ это имѣетъ мѣсто при маляріи. Несмотря, однако, на примѣненіе самыхъ утонченныхъ приемовъ микроскопическаго изслѣдованія, погоня за паразитами не увѣнчалась успѣхомъ. Мысль о нихъ, впрочемъ, пока еще не оставлена. Въ новѣйшее время О. Шмидтъ въ Кельнѣ вырастил изъ человѣческихъ раковыхъ опухолей грибокъ (Mucor racemosus); впрыскивая его мышамъ, онъ, по крайней мѣрѣ въ одномъ случаѣ, который былъ изслѣдованъ въ Гейдельбергскомъ институтѣ для изученія рака, добился образованія несомнѣнной раковой опухоли, но, все-таки, среди нѣсколькихъ сотъ мышей это произошло лишь одинъ разъ. Шмидтъ, впрочемъ, и самъ не вѣритъ, чтобы Mucor былъ возбудителемъ рака, но онъ думаетъ, что возбудитель, можетъ быть, сожительствуетъ съ этимъ грибомъ. Самого возбудителя онъ, конечно, еще не нашелъ. Паразитарная теорія остается, такимъ образомъ, недоказанной и по сей день.

Пытались подойти къ дѣлу съ другой стороны. Заразныя болѣзни, какъ извѣстно, временами представляютъ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ особенное развитіе—тамъ и тогда, гдѣ и когда имѣются особенно благоприятныя условія для возбудителей болѣзни и ихъ переноса. Наблюдается ли это и относительно рака? Въ самомъ дѣлѣ, есть указанія на особая мѣстности и даже на дома, пораженные ракомъ, и есть не мало наблюдений, что люди, живущіе въ тѣсномъ соприкосновеніи другъ съ другомъ, напр., супруги, одновременно заболѣваютъ ракомъ. Но, несмотря на многочисленныя изслѣдованія въ широкомъ масштабѣ, удалось лишь установить то, что иногда наблюдается одновременное появленіе болѣзни у нѣсколькихъ лицъ; для объясненія же этого явленія никакихъ данныхъ не получили. А перенесеніе болѣзни между супругами можетъ быть объяснено, вѣроятно, перенесеніемъ самихъ живыхъ раковыхъ клѣтокъ, а не какой-либо другой причинной зависимостью. Наслѣдственность рака остается также сомнительной, несмотря на всѣ статистическія данныя.

Съ тѣхъ поръ, какъ стало извѣстно, что ракъ встрѣчается и у животныхъ, и именно сравнительно часто у мышей и крысъ, много разъ дѣлались опыты перенесенія болѣзни съ одного животнаго на другое путемъ прививки. Это дѣйствительно удалось, но только на животныхъ одного и того же вида. И особенности организма по отношенію къ этимъ чужимъ клѣткамъ такъ сильно проявляютъ себя, что даже у такихъ близкихъ другъ къ другу животныхъ, какъ мышь и крыса, не получается дѣйствительно

прочнаго успѣха при подобныхъ опытахъ. Если сначала и образуется небольшое припуханіе, то здоровый организмъ скоро справляется съ нимъ, и опухоль снова разсасывается. Наоборотъ, различіе въ расѣ (бѣлая и сѣрая мыши) не играетъ роли. Конечно, дѣлались опыты не только съ перенесеніемъ рака, но и съ искусственнымъ возбужденіемъ его. Большое вниманіе привлекли къ себѣ опыты, произведенныя нѣсколько лѣтъ тому назадъ Б. Фишеромъ съ такъ наз. багрянымъ масломъ, растворомъ одного красящаго вещества (багреца) въ оливковомъ маслѣ. Онъ впрыскивалъ это вещество подъ сильнымъ давленіемъ въ кожу уха кролику и вызывалъ, такимъ образомъ, затвердѣнія эпителія, похожія анатомически на нѣкоторыя раковыя опухоли, но они никогда не обнаруживали злокачественной склонности къ дальнѣйшему росту, что именно и характерно для раковаго новообразованія. Исходя изъ старой теоріи Конгейма, согласно которой опухоли вообще возникаютъ изъ остатковъ недифференцированныхъ тканей, сохранившихся отъ эмбриональнаго періода, пытались производить опыты съ матеріаломъ изъ тканей, взятыхъ отъ зародышей, переносили такія ткани животнымъ въ переднюю камеру глаза, подъ кожу или въ полость живота. Клѣтки отчасти разрастались, но рака изъ нихъ никогда не получалось. Последняя надежда на разрѣшеніе вопроса о ракѣ возлагается въ настоящее время на химию. Возможность культивировать ткани животныхъ внѣ организма, чему научилъ насъ американецъ Каррелъ, награжденный за это недавно Нобелевскою преміей, обѣщаетъ пролить свѣтъ на нѣкоторыя особенности рака.

Пока, конечно, мы стоимъ передъ неразрѣшеннымъ еще вопросомъ, но кто знаетъ энергію и настойчивость современнаго изслѣдованія, тотъ не будетъ сомнѣваться, что наступитъ день, который откроетъ намъ, наконецъ, тайну рака.



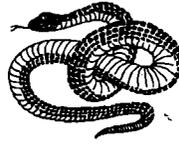
Образованіе углекислой извести морскими организмами.

Нѣкоторые геологи ошибочно предполагаютъ, что углекислая известь, содержащаяся въ морскихъ животныхъ, въ раковинахъ моллюсковъ, въ полипникахъ коралловъ и тому под., образуется путемъ осадженія углекислой извести, растворенной въ водѣ. Въ морской водѣ содержится лишь слѣды растворенной углекислой извести, но зато много сѣрнокислой извести (гипса). Два англійскіе натуралиста Джонъ Мюрэй и Робертъ Эрвинъ сдѣлали попытку ознакомиться съ этимъ процессомъ экспериментальнымъ путемъ. Они пробовали кормить куръ пищею, изъ которой была совершенно удалена известь. Черезъ нѣсколько дней яйца, которыя несли эти куры, оказались лишенными известковой скорлупы и покрытыми только пленкой. Если же курамъ въ пищу прибавлялась какая-нибудь известковая соль (но не углекислая известь), то на яйцахъ снова появлялась скорлупа, состоящая изъ углекислой извести. При прибавленіи къ пищѣ солей магнезіи или стронція, яйца по большей части оставались безъ скорлупы. Изъ этого ясно, что организмъ куръ способенъ превращать любую известковую соль въ углекислую известь, но не можетъ усваивать солей другихъ металловъ щелочныхъ земель.

Затѣмъ были произведены опыты и надъ морскими животными. Для этого была приготовлена искусственная морская вода, изъ которой были удалены всякія слѣды углекислой извести. Крабы вырабатывали въ этой водѣ свой обычный панцырь, содержащій угле-

кислую известь. По истеченіи нѣкотораго времени, вода, бывшая до того нейтральною, стала ясно-щелочною. Эта щелочная реакція вызывалась содержащими азотъ экскрементами крабовъ, которые содержали углекислый аммоній, дававшій въ свою очередь съ другими известковыми солями углекислую известь. Доказательствомъ служитъ тотъ фактъ, что морская вода, смѣшанная съ мочей и нагрѣтая до 25° Ц., выдѣляетъ всѣ свои известковыя соли въ формѣ угле-

кислой и фосфорнокислой извести. Тотъ же процессъ происходитъ и въ естественной морской водѣ. Мелкіе морскіе раки были посажены въ сосудъ, наполненный двумя литрами морской воды. Вода въ немъ мѣнялась, и поэтому въ ней оставались всѣ отбросы животныхъ. Последніе вскорѣ начали гнить, и послѣ нѣкотораго стоянія при температурѣ 15°—20° Ц. вся содержащаяся въ водѣ известь оказалась осажденною въ видѣ углекислой извести.



С М Ъ С Ъ.

Микроорганизмы въ куриныхъ яйцахъ.

По изслѣдованіямъ Коссовича свѣжая скорлупа куриныхъ яицъ непроницаема для бактерій и плѣсневыхъ грибовъ; напротивъ, въ старыхъ яйцахъ дѣло обстоитъ иначе. Установлено, что, начиная съ 8-ми недѣль, яйцо становится уже доступнымъ проникновенію различныхъ плѣсней. Въ то же время способность бѣлка уничтожать микробовъ также постепенно уменьшается.

60009

Дѣйствіе на бактерій безконечно-малыхъ дозъ нѣкоторыхъ веществъ.

Находясь въ водѣ или въ воздухѣ во взвѣшенномъ состояніи, микробы не встрѣчаютъ въ этихъ средахъ условій, благоприятныхъ для существованія, и многие изъ нихъ гибнутъ. Между тѣмъ нѣкоторыя вещества, а именно продукты гніенія, взятые даже въ безконечно-малыхъ дозахъ, благоприятствуютъ продолженію существованія микробовъ. Этимъ можно отчасти объяснить извѣстное вредное для человѣка и животныхъ дѣйствіе такъ наз. міазмовъ и удушливыхъ испареній. Такъ, напр., нашатырный спиртъ, амины жирнаго ряда и др. продукты, появляющіеся во время процессовъ гніенія, позволяютъ микробамъ выживать извѣстное время даже при отсутствіи пищи. Если помѣстить т. н. чудеснаго кокка въ дистиллированную воду, то уже черезъ 12 часовъ всѣ микробы погибаютъ. Если же туда прибавить $\frac{1}{100000}$ нашатырнаго спирта, то въ растворѣ можно найти живыхъ бактерій въ теченіе нѣсколькихъ дней, при чемъ число ихъ уменьшается лишь постепенно. Еще болѣе замѣчательно дѣйствіе газовъ, образующихся при процессахъ гніенія, такъ какъ взятые даже въ чрезвычайно малыхъ дозахъ — отъ $\frac{1}{1000000}$ до $\frac{1}{5000000}$ они оказываются достаточными для поддержанія жизни микробовъ. Надо думать, что летучія вещества съ основнымъ характеромъ, происходящія вслѣдствіе органическихъ разложеній, дѣйствуютъ не только подщелачивая среду, но и снабжаютъ бактерій пищевыми продуктами въ газообразномъ видѣ.

60009

Эманация радія въ крови.

Присутствіе радиоактивныхъ веществъ въ крови послѣ вдыханія воздуха, содержащаго эманацию радія, надо считать доказаннымъ, но они при этомъ остаются въ кро-

ви недолго. Д-ръ Энгельманнъ въ опытахъ съ животными показалъ, что эманация также переходитъ въ кровь; при потребленіи содержащихъ эманацию минеральныхъ водъ; присутствіе ея можно было доказать уже черезъ 10 мин. послѣ приѣма воды, при чемъ она оставалась еще въ крови по прошествіи двухъ часовъ.

60009

Терраграфъ.

Весьма замѣчательный аппаратъ, названный *терраграфомъ*, изобрѣлъ Л. Ф. Мерай. Аппаратъ закапывается въ землю, и тамъ онъ записываетъ и фотографируетъ ночную жизнь животныхъ. Отъ аппарата идетъ электрической проводъ къ невидимому контакту на мѣстѣ наблюденія. Малѣйшее прикосновеніе къ контакту приводитъ аппаратъ въ дѣйствіе, причемъ одновременно отмѣчается на валикѣ время съемки, вызывается электрическая искра и экспонируется фотографическая пластинка. Ясно, насколько цѣннымъ можетъ быть такой аппаратъ въ соответственныхъ случаяхъ.

60009

Способъ распространенія тифа.

Какъ извѣстно, брюшной тифъ вызывается определеннымъ микробомъ, тифозной палочкой. Больные тифомъ, въ испражненіяхъ которыхъ содержатся эти палочки, и являются ближайшимъ источникомъ распространенія болѣзни. Чтобы заболѣть тифомъ, нужно, чтобы эти палочки проникли въ пищеварительный каналъ (ротъ, желудокъ, кишки); простое соприкосновеніе съ ними не заразительно. Поэтому при извѣстной внимательности и чистотѣ не трудно предотвратить себя отъ болѣзни. Болѣе опасными, чѣмъ сами больные, являются такъ наз. *носители бациллъ*, т.-е. такіе люди, у которыхъ тифъ уже прошелъ, но палочки продолжаютъ оставаться; онѣ безвредныя для самого носителя, но могутъ быть источникомъ зараженія для другихъ. И такое носительство можетъ иногда длиться цѣлые годы. Этимъ объясняется существованіе зараженныхъ тифомъ квартиръ и домовъ; зараженнымъ при этомъ является не помѣщеніе, но живущій въ немъ человѣкъ, постоянно сѣющей заразу. Являются носителями бациллъ большою частью женщины. Это находится въ связи съ другой болѣзью, встрѣчающейся тоже чаще у женщинъ, — съ желчными камнями. Тифозныя палочки въ случаяхъ длительного пребыванія въ организмѣ избираютъ себѣ

обычно мѣстомъ жительства желчный пузырь, гдѣ, повидимому, находятъ себѣ особо благоприятную почву. Пребываніе микробовъ можетъ служить причиной хроническаго воспаления пузыря и образованія камней. Надо замѣтить, что въ результатѣ непосредственнаго перенесенія заразы отъ одного лица къ другому происходятъ обычно лишь единичныя заболѣванія. До эпидеміи дѣло доходитъ только тогда, когда болѣзнетворное начало попадаетъ одновременно во внутренніе органы многихъ людей, что происходитъ въ случаѣ зараженія водопроводовъ, изъ которыхъ берутъ питьевую воду, и вообще источниковъ водоснабженія.

Изъ сказаннаго ясно, что нѣтъ основанія особенно бояться соприкосновенія съ тифозными больными, если только избѣгать возможности перенесенія бациллъ въ ротъ. При распространеніи же эпидеміи слѣдуетъ употреблять только прокипяченную воду какъ для питья, такъ и для умыванія лица и рукъ и въ банѣ.

□□□□

Эйфелева башня, какъ огромный термометръ.

Эйфелева башня оказалась весьма цѣннымъ пунктомъ для производства различныхъ научныхъ наблюдений. Наклоненія башни въ сторону подъ вліяніемъ вѣтровъ и неравномѣрнаго нагрѣванія и охлажденія различныхъ частей ея изучались цѣлыми годами; метеорологическія наблюденія производились на башнѣ регулярно; съ нея посылались радіо-телеграфные сигналы; на башнѣ же были продѣланы весьма поучительные опыты относительно сопротивленія воздуха при паденіи тѣлъ.

Совсѣмъ недавно Шарль Гильомъ произвелъ изслѣдованія относительно измѣненій въ высотѣ, которыми башня подвергается подъ вліяніемъ температуры. Для этой цѣли онъ воспользовался опускными дверцами на площадкахъ, которыя Эйфель построилъ для производства своихъ опытовъ съ паденіемъ тѣлъ. Проволока изъ матеріала, который практически не испытываетъ измѣненія отъ температурныхъ колебаній, была протянута вертикально отъ второй платформы (116 метровъ надъ землей) внизъ къ землѣ, гдѣ и была прикрѣплена. Верхній конецъ проволоки прикрѣпленъ и поддерживается цѣлымъ рядомъ шарнировъ и рычаговъ; одинъ изъ послѣднихъ несетъ на себѣ прикрѣпленное пишущее остріе, съ одной стороны котораго помѣщенъ Рихардовскій барабанъ для записи кривыхъ измѣненій въ длинѣ проволоки. Хотя сама проволока не поддается вліянію температуры, однако опасались, что отклоненія и натяженія проволоки вѣтромъ значительно усложняютъ наблюденія. Внезапные порывы вѣтра были* дѣйствительно, замѣчены на кривыхъ, записанныхъ остріемъ на барабанѣ, въ видѣ остроконечныхъ выпуклостей. Соотвѣтствующими приспособленіями и увеличеніемъ первоначальнаго груза рычага съ 25 килогр. на 50 килогр. это неудобство было вполне устранено. Полученныя въ результатѣ кривыя обнаружили больше правильности, чѣмъ могъ ожидать изслѣдователь, и вообще можно сказать, что башня въ своемъ вертикальномъ расширеніи ведетъ себя, какъ весьма чувствительный термометръ. Когда кривыя высоты башни и кривыя температуры Центрального Метеорологическаго Бюро были сравнены, то оказалось, что измѣненія высоты башни вполне соответствуютъ измѣненіямъ температуры.

Въ предварительномъ своемъ сообщеніи въ „La Nature“ Гильомъ даетъ, правда, пока немного диаграммъ, но и изъ нихъ видно, что 116 метровъ башни расширяются приблизительно на 10 миллиметровъ въ

теченіе юньскаго дня и что дождь одновременно даетъ себя чувствовать на этой кривой и на кривой температуры окружающаго воздуха. Отъ 16 до 23 сентября во время постоянныхъ устойчивыхъ метеорологическихъ условий кривыя высоты башни для разныхъ дней повторяли другъ друга съ замѣчательной правильностью. Чувствительность Эйфелевой башни, какъ огромнаго термометра, не удивительна, несмотря на ея массу въ 437.500 пудовъ желѣза. Структура ея очень тонкая; уменьшенная въ масштабѣ 1:1000, модель имѣла бы 30 сантиметровъ вышины и вѣсила бы всего 7 граммовъ. Если бы вокругъ дѣйствительной башни была построена цилиндрическая оболочка, то массы воздуха и желѣза въ этой оболочкѣ были бы въ отношеніи 4:3. Отсюда слѣдуетъ вывести, что желѣзо должно быть очень чувствительно къ измѣненіямъ температуры, и кривыя, дѣйствительно, показываютъ, что желѣзо быстро нагрѣвается и быстрее охлаждается, чѣмъ атмосфера, такъ что эффекты, производимые облаками, внезапными проглядываніями солнца сквозь покрытое небо, и дождями, отмѣчаются желѣзомъ башни несравненно скорѣе, чѣмъ воздухомъ.

□□□□

Вліяніе газоваго освѣщенія на листья деревьевъ.

Весьма любопытное явленіе можно было наблюдать въ минувшемъ декабрѣ по всему протяженію



бульвара Raspail въ Парижѣ. Фотографическій снимокъ, помѣщаемый здѣсь, былъ снятъ 10 декабря и

очень хорошо показывает это курьезное явление. Молодые деревья, посаженные нѣсколько лѣтъ тому назад вдоль бульвара, въ настоящее время, какъ и полагается по сезону, потеряли свои листья. Но деревья, сосѣдныя съ газовыми фонарями, на своихъ сучьяхъ, обращенныхъ къ этимъ фонарямъ, удержали листья. Вліяніе освѣщенія фонарей сильно задержало паденіе листьевъ.

6009

Активныя осажденія изъ воздуха на Боливійскихъ Андахъ.

Отложения, полученныя на заряженныхъ проволокахъ на высотѣ 5200 метровъ, оказались поразительно радиоактивными. Поверхность скалъ была сравнительно неактивна. Эти активныя отложения состоятъ изъ радія, торія и, вѣроятно, изъ актиніевыхъ продуктовъ, но радій постоянно преобладаетъ. Небольшая активность была получена также на нейтральныхъ и положительно заряженныхъ проволокахъ (о радиоактивности и активности см. ст. Рудольфи, „Природа“, 1912).

6009

Станція беспроволочнаго телеграфа въ Ватиканѣ.

Объявлено, что въ Ватиканѣ скоро будетъ поставленъ частный беспроволочный телеграфъ, который будетъ передавать сообщенія на незначительныя расстоянія; компанія беспроволочнаго телеграфа Маркони уже поставила первую часть аппарата; антенны помѣщаются въ садахъ Ватикана.

6009

Высочайшая башня въ мірѣ, предполагаемая въ Германіи.

Огромная стальная башня, которая будетъ достигать высоты 1600 футовъ, превосходя Эйфелеву башню болѣе чѣмъ на 600 футовъ, предполагается къ постройкѣ въ Дюссельдорфѣ, въ Германіи. Если предложенный планъ будетъ осуществленъ, башня будетъ подниматься надъ рѣкой Рейномъ, часть основанія ея образуетъ мостъ черезъ рѣку. Ноги башни подъ прямыми углами къ мосту будутъ покоиться на двухъ каменныхъ быкахъ, которые будутъ лежать около 650 футовъ разстоянія по линіи съ центральнымъ быкомъ моста въ серединѣ рѣки. Арки при основаніи башни будутъ 300 футовъ вышины. Верхняя платформа, которая будетъ на 160 футовъ ниже самаго высокаго пункта башни, будетъ около 80 кв. футовъ.

Башня будетъ употребляться для научныхъ цѣлей и наверху будетъ снабжена приспособленіями для беспроволочнаго телеграфа.

6009

3-хъ-мильная труба, передающая водородъ баллонамъ.

Химическая фабрика въ Германіи, получающая много водорода, какъ побочнаго продукта, изъ котораго прежде могла быть продана лишь небольшая часть, теперь установила 3-хъ-мильную трубу къ Франкфурту на Майнѣ (гдѣ Германія имѣетъ свою гавань для дирижаблей) и весь газъ предложенъ те-

перь въ распоряженіе правительства. Ежедневное производство водорода около 40.000 куб. футовъ, и онъ подъ давленіемъ передается къ резервуару, вмѣщающему шесть разъ такое количество, а ужъ изъ этого резервуара затѣмъ наполняютъ баллоны и дирижабли.

6009

Овцеводство въ Патагоніи.

Овцеводство въ Патагоніи, за короткое время своего существованія въ два-три десятка лѣтъ, такъ успѣшно развилось, что главный его продуктъ, овечья шерсть, уже оказываетъ вліяніе на цѣны мирового рынка. Только въ послѣдней трети прошлаго столѣтія съ Фалькландскихъ острововъ были перевезены овцы въ нѣкоторыя области южной Патагоніи, которымъ до того времени удѣляли мало вниманія: въ область Магелланова пролива, въ нѣкоторые пункты восточнаго побережья и на главный островъ Огненной Земли. Послѣ нѣкоторыхъ временныхъ неудачъ, связанныхъ съ суровымъ и сырмъ климатомъ, привезенныя овцы акклиматизировались, и овцеводство стало процвѣтать въ степяхъ Патагоніи. Въ 1910 г. въ аргентинской Патагоніи, въ территоріяхъ Нейквенъ, Рио-Негро, Чубутъ, Санта-Круцъ и Тьеррадель-Фуэга, т.-е. на площади въ 958,038 кв. килом. паслось уже 11,251,346 овецъ, а въ 1912 г. количество это можно считать въ 12 миллионѣвъ. Общее количество всѣхъ аргентинскихъ овецъ равнялось въ 1910 году 67,383,952, изъ которыхъ въ одной только провинціи Буеносъ-Айресъ выпасалось 34,604,972. Но овцеводство постепенно лишается площади средней Аргентины, на которой все успѣшнѣе развивается интенсивное полеводство и скотоводство, и передвигается поэтому съ сѣвера на югъ, въ Патагонію. Первыми овцеводами и торговцами шерстью въ Патагоніи были англичане и шотландцы, и остались въ этой роли до настоящаго времени; только въ самое послѣднее время выступаютъ въ роли овцеводовъ, въ отдѣльныхъ случаяхъ, сѣвер.-американцы и испанцы. Размноженіе патагонскихъ овецъ идетъ очень интенсивно, — при благоприятныхъ условіяхъ до 90—100% въ годъ, а въ исключительныхъ случаяхъ до 115%. Съ другой стороны, велика и средняя убыль (до 20%), вызываемая условіями климата и почвы, заразными болѣзнями, пораненіями и т. д. При скудной пищѣ, доставляемой патагонскими степями, количество овецъ на выпасахъ сравнительно рѣдкое; только въ болѣе благоприятныхъ мѣстностяхъ — у подножія Андъ и на Огненной Землѣ три овцы прокармливаются на одномъ гектарѣ; въ среднемъ же можно считать 1500—2000 овецъ на Quadrategua (2500 кв. гектаровъ). Главную пищу овецъ составляютъ жесткія травы изъ рода типцовъ (Festuca), растущія кустами. Соотвѣтственно широкому развитію овцеводства, Патагонія поставляетъ большей частью тонкую мериносую шерсть, которая въ послѣдніе годы сильно улучшилась по своимъ качествамъ, — внѣшнему виду, длинѣ и тонкости, и извѣстна въ продажѣ подъ названіемъ „Bagia-Бланка“, очень тонкаго и высоко цѣнимаго сорта. Въ прежнія времена патагонскій овцеводъ пользовался только шерстью и кожами своихъ овецъ и покидалъ старыхъ животныхъ въ степи на произволъ судьбы; въ послѣднія же 90 лѣтъ англичане настроили салотопенныхъ заводовъ и холодильниковъ, которые затѣмъ оказались очень полезными въ дѣлѣ снабженія мирового рынка свѣжимъ мясомъ. Въ послѣднее время перевозятъ и живыхъ овецъ для продажи въ Буеносъ-Айресъ. Мясо патагонскихъ овецъ цѣнится высоко за свою необыкновенную нѣжность.

АСТРОНОМИЧЕСКІЯ ИЗВѢСТІЯ.

Есть ли радій на небесныхъ тѣлахъ?

Какъ извѣстно нашимъ читателямъ, 13 марта прошлаго года норвежскій астрономъ Энебо открылъ новую звѣзду въ созвѣздіи Близицеовъ. Спектръ ея былъ тщательно изслѣдованъ на многихъ обсерваторіяхъ; особенно интересны результаты, которые получилъ Giebelerg на обсерваторіи въ Боннѣ.

Онъ изслѣдовалъ 10 снимковъ спектра, полученныхъ отъ 15 марта по 4 апрѣля 1912 года. На всѣхъ этихъ снимкахъ выдѣлялись свѣтлыя и темныя линіи водорода на фонѣ сравнительно слабого сплошнаго спектра. Этотъ сплошной спектръ былъ испещренъ множествомъ тонкихъ и отчетливыхъ темныхъ линій поглощенія; число ихъ и расположеніе сильно мѣнялось отъ одного вечера до другого. Нѣкоторыя изъ этихъ линій Giebelerg могъ отождествить, правда, не очень увѣренно, съ линіями марганца, гелія, титана и нѣкоторыхъ другихъ элементовъ.

Особенно замѣчательнъ слѣдующій фактъ: въ той области спектра, которая была сфотографирована, должны были находиться 12 линій радія; между тѣмъ на своихъ снимкахъ Giebelerg нашелъ 12 линій, положеніе которыхъ было очень близко къ положенію линій радія. Было очень вѣроятно, что именно-то радію эти линіи и принадлежатъ. Это интересное открытіе заставило автора вновь пересмотрѣть списокъ измѣренныхъ имъ линій въ надеждѣ отыскать среди нихъ линіи элементовъ, родственныхъ радію, именно урана, эманации радія (нитона) и гелія. Какъ извѣстно, современная теорія распада атомовъ радиоактивныхъ веществъ показываетъ, что радій есть результатъ превращенія урана; распаваясь дальше, радій, въ свою очередь, даетъ начало нитону и гелію. Giebelerg'у дѣйствительно удалось найти еще 12 линій, изъ которыхъ съ достаточной вѣроятностью 4 можно было приписать урану, 6—эманации и 2—гелію. Слѣдуетъ отмѣтить, что измѣреніе спектра Giebelerg производилъ, вовсе не ожидая найти линій радиоактивныхъ элементовъ. Это обстоятельство очень важно: извѣстно, какъ сильно подобная предвзятая мысль можетъ испортить результаты такихъ тонкихъ изслѣдованій.

Хотя работа Giebelerg'a вызвала одобреніе такого знатока спектральнаго анализа, какъ Кайзеръ, все же существованіе радія на новой звѣздѣ далеко еще нельзя считать доказаннымъ. Дѣло въ томъ, что ни на одномъ изъ 10 снимковъ не были видны сразу всѣ 12 линій радія; такъ, напримѣръ, четыре линіи изъ 12 найденны были каждая только на одной пластинкѣ и притомъ не на одной и той же, а всѣ на разныхъ; остальные линіи также появлялись большею частью 2—3 раза, въ различные вечера. Поэтому возможно, что онѣ принадлежатъ нѣсколькимъ различнымъ элементамъ и близость ихъ къ линіямъ радія чисто случайная.

Нечего, конечно, говорить, какъ важно было бы подтвержденіе открытія боннскаго астрофизика. Быть-можетъ, именно радиоактивные процессы могутъ пролить свѣтъ на совершенно еще темную для насъ картину появленія новыхъ звѣздъ.

Послѣ появленія работы Giebelerg'a совершенно естественно возникъ вопросъ: нельзя ли отыскать радій на другихъ небесныхъ тѣлахъ и прежде всего, конечно, на Солнцѣ. Уже черезъ какой-нибудь мѣсяцъ появилось сообщеніе директора Гринвичской обсерваторіи Dyson'a, что на снимкахъ спектра хромосферы, полученныхъ во время затменій 1900, 1901

и 1905 годовъ, имѣются 6 линій, которыя можно приписать радію. Но вскорѣ другіе астрофизики показали, что эти линіи вполне удовлетворительно могутъ быть объяснены присутствіемъ другихъ элементовъ. Кромѣ того, и по теоретическимъ соображеніямъ открытіе радія и урана въ хромосферѣ Солнца кажется мало вѣроятнымъ: атомный вѣсъ этихъ элементовъ очень великъ (238 для урана и 226 для радія), поэтому ихъ пары должны находиться въ самыхъ нижнихъ слояхъ солнечной атмосферы, и очень мало надежды найти ихъ линіи во время солнечныхъ затменій.

Такимъ образомъ, вопросъ остается пока открытымъ. Надо ожидать, что онъ будетъ рѣшенъ, если удастся при будущихъ полныхъ солнечныхъ затменіяхъ получить снимки спектра съ болѣе сильной дисперсіей.



Темныя туманности въ Млечномъ Пути.

Англійскій астрономъ Эспинъ (Espin) посвящаетъ интересную статью „отверстіямъ“ въ Млечномъ Пути¹⁾. Еще В. Гершель обратилъ вниманіе на одно мѣсто (въ созвѣздіи Скорпіона), совершенно лишенное звѣздъ. Онъ много разъ возвращался къ этой области неба, и его сестра Каролина сохранила намъ его замѣчаніе по поводу этой „дыры въ небѣ“: Гершелю казалось, что это—„нѣчто большее, чѣмъ просто отсутствіе звѣздъ“. Въ настоящее время извѣстно много такихъ беззвѣздныхъ участковъ въ Млечномъ Пути; самый знаменитый изъ нихъ—это такъ называемый „угольный мѣшокъ“ въ созвѣздіи Южнаго Креста.

Въ нашемъ полушаріи наиболѣе замѣтное отверстіе находится близъ звѣзды γ Лебеда. Многіе склонны считать эти „дыры“ за дѣйствительные разрывы Млечнаго Пути и видятъ въ нихъ даже указанія на начинающееся распаденіе этой великой звѣздной системы. Эспинъ рѣшительно не согласенъ съ такимъ взглядомъ: форма отверстій и распредѣленіе звѣздъ у ихъ краевъ доказываютъ, по его мнѣнію, что это—громадныя области, занятыя веществомъ, поглощающимъ свѣтъ, громадныя совершенно не свѣтящаяся туманности. Онѣ находятся внутри кольца Млечнаго Пути и задерживаютъ свѣтъ отъ звѣздъ, лежащихъ за ними. Указаніе на возможность существованія такихъ туманностей Эспинъ видитъ въ томъ интересномъ фактѣ, извѣстномъ и раньше, что многія туманности лежатъ въ срединѣ областей, очень бѣдныхъ слабыми звѣздами. Это легко объяснить, предположивъ, что размѣры туманностей значительно больше даже того, что даетъ фотографія, но темныя и холодныя внѣшнія части ихъ совершенно не дѣйствуютъ на пластинку; свѣтъ же отъ звѣздъ, находящихся позади ихъ, онѣ поглощаютъ такъ же, какъ и видимыя туманности, и поэтому мѣста неба, занятыя ими, кажутся беззвѣздными.

Эспинъ пытается объяснить скопленіемъ темнаго вещества даже главную „дыру“ въ Млечномъ Пути—хорошо всѣмъ извѣстное раздвоеніе его, тянущееся отъ созвѣздія Лебеда до Корабля Арго. Нельзя ли допустить, говоритъ онъ, что внутри пояса Млечнаго Пути лежитъ поглощающее свѣтъ гигантское кольцо, которое вызываетъ кажущееся раздвоеніе Млечнаго

¹⁾ Переведена въ „L'Astronomie“, 1913, Janvier.

Пути въ одной его части, и сравнительную бѣдность звѣздами противоположной „зимней“ части?

И въ другихъ частяхъ неба, напримѣръ, въ такъ называемыхъ „Магеллановыхъ облакахъ“ и во многихъ планетарныхъ и спиральныхъ туманностяхъ, можно доказать, по мнѣнію Эспина, присутствіе темныхъ, поглощающихъ свѣтъ массъ. И если скопленія поглощающей туманной матеріи такъ распространены въ нашемъ Млечномъ Пути, то не играетъ ли этотъ мѣръ темныхъ, холодныхъ, „мертвыхъ“ туманностей такой же важной роли въ жизни Вселенной, какъ излучающей громадные количества тепла и свѣта мѣръ солнца, который одинъ только и знали до недавняго времени?



Массы двойныхъ звѣздъ.

Опредѣленіе массы двойной звѣзды не представляеть съ теоретической точки зрѣнія никакихъ трудностей: все сводится къ примѣненію формулы, выражающей третій законъ Кеплера. Въ эту формулу входятъ только время обращенія двойной звѣзды и среднее разстояніе спутника отъ главной звѣзды (большая полуось орбиты), выраженное въ какихъ-нибудь линейныхъ единицахъ. Но для опредѣленія этой послѣдней величины надо знать разстояніе звѣзды отъ насъ.

Двойныхъ звѣздъ, періоды которыхъ намъ извѣстны, сравнительно немного, звѣздъ съ извѣстными разстояніями еще того меньше; поэтому въ настоящее время возможно вычислить массы только нѣсколькихъ звѣздъ. Попытки эти неоднократно дѣлались и раньше. Доберскъ, извѣстный изслѣдователь двойныхъ звѣздъ, въ послѣднемъ своемъ обзорѣ приводитъ всего 9 звѣздъ, массы которыхъ онъ могъ опредѣлить болѣе или менѣе точно:

	M	π	H
η Кассіопеи	0.87	0".20	1.37
ϵ^2 Эридана	0.43	0.17	0.84
Сириусъ	3.26	0.38	48.1
γ Дѣвы	8.09	0.06	16.4
α Центавра	1.99	0.76	2.0
ζ Геркулеса	0.73	0.14	5.0
μ^2 Геркулеса	1.11	0.11	5.7
70 ρ Змѣеносца . . .	2.58	0.17	1.1
85 Пегаса	3.07	0.07	1.6
Среднее	2.46		

Здѣсь M обозначаетъ сумму массъ обоихъ компонентовъ двойной звѣзды, π — годичный параллаксъ, т.-е. уголъ, подъ которымъ со звѣзды виденъ радіусъ земной орбиты, H — яркость звѣзды. Масса нашего Солнца и его яркость приняты за единицу. Средняя величина M получилась 2.46, слѣдовательно, масса cadaго компонента, въ среднемъ, равна массѣ Солнца.

Астрономическія явленія въ апрѣлѣ, маѣ и іюнѣ 1).

Меркурій не виденъ. Только на югѣ Россіи между 18 и 25 іюня можно надѣяться его найти вечеромъ, вскорѣ послѣ захода Солнца, надъ западнымъ горизонтомъ.

Венера. Вечерній періодъ видимости планеты кончается въ началѣ апрѣля. 11 апрѣля она находится въ нижнемъ соединеніи, т.-е. проходитъ между Солнцемъ и Землею и въ концѣ апрѣля можетъ уже быть наблюдаема по другую сторону отъ Солнца, на востокѣ передъ разсвѣтомъ. Утренней звѣздой планета остается болѣе полугода, до ноября. Въ наибольшемъ удаленіи отъ Солнца планета будетъ 20 іюня.

Марсъ. Въ апрѣлѣ и маѣ не виденъ въ средней Россіи. Въ іюнѣ виденъ послѣ полуночи на востокѣ. Движеніе прямое, т.-е. съ запада на востокъ, изъ созвѣздія Овна въ созвѣздіе Тельца.

Юпитеръ находится въ созвѣздіи Стрѣльца; восходитъ сначала много позже полуночи, потомъ все раньше и раньше. Въ концѣ іюня всходитъ съ заходомъ Солнца (22 іюня противостояніе съ Солнцемъ). Это время — наилучшее въ году для наблюденій планетъ, но и въ это время планета стоитъ очень низко.

Сатурнъ находится въ созвѣздіи Тельца; въ апрѣлѣ виденъ вечеромъ на западѣ. Конецъ апрѣля, весь май и половину іюня не виденъ — находится позади Солнца. Въ концѣ іюня появляется на востокѣ передъ разсвѣтомъ; восходитъ позже Венеры.

Падающія звѣзды. Сравнительно большого числа падающихъ звѣздъ можно ожидать около 7 апрѣля — такъ называемый потокъ Лириды, затѣмъ около 19 апрѣля, когда наблюдается потокъ Акваридъ. Метеоры перваго потока направляются отъ созвѣздія Лиры, второго — отъ созвѣздія Водолея. Такъ какъ въ апрѣлѣ Водолей всходитъ очень поздно, то звѣзды втораго потока приходится наблюдать передъ разсвѣтомъ.

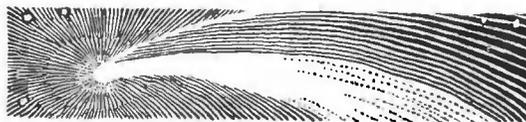
Пережтнныя звѣзды. Минимумы Алголя (β Persei) будутъ:

13 апрѣля	13 ч. 30 мин.
16 "	10 " 19 "
6 мая	12 " 1 "
9 "	8 " 50 "
26 "	13 " 44 "
29 "	10 " 33 "
18 іюня	12 " 16 "
21 "	9 " 5 "

Указаны только тѣ minimumы, которые для Европейской Россіи приходятся ночью. Періодъ 2 сутокъ 20 ч. 49 мин.; зная его, можно опредѣлить и время остальныхъ минимумовъ.

Прив.-доц. I. Полакъ.

1) Стилъ старый, время петербургское, счетъ времени астрономическій, т.-е. съ полудня.



ГЕОГРАФИЧЕСКІЯ ИЗВѢСТІЯ.

Полярныя страны.

Лѣтомъ 1912 г. на Шпицбергенъ ѣздила первая русская научно-промысловая экспедиція подъ начальствомъ геолога В. Русанова, при участіи командированнаго Академіей Наукъ зоолога З. Сватоша и горн. инж. Р. Самойловича; судномъ командовалъ А. Кучинъ, океанографъ, (участникъ экспедиціи Амундсена къ южн. полюсу). Цѣлю экспедиціи было, съ одной стороны, собираніе коллекцій и производство изысканій по геологіи, ботаникѣ и зоологіи, съ другой, ознакомленіе съ минеральными богатствами Шпицбергена и возможностью ихъ разработки въ будущемъ. Судно („Геркулесъ“) было выбрано типа „Goja“, на которомъ Амусенъ „сдѣлалъ“ Сѣверо-западный проходъ, легкое (63 тонны водоизмѣщенія), парусное, съ керосиновымъ моторомъ, уже бывалое въ полярныхъ водахъ Гренландіи. Экспедиція отплыла изъ порта Александровска 26-го іюня 1912 г. и въ концѣ лѣта благополучно возвратилась.

Въ іюнѣ 1912 г. было опубликовано, что лѣтомъ 1913 года предполагается экспедиція лейт. Р. Шредеръ-Штранца къ сѣвернымъ берегамъ Сибири, чтобы повторить и изучить Сѣверо-восточный проходъ. Но вскорѣ стало извѣстно, что вмѣсто этого, въ качествѣ предварительной тренировки, экспедиція отправится сначала, въ августѣ мѣсяцѣ, къ Шпицбергену, съ цѣлью сдѣлать пересѣченіе острова съ вост. на зап. Опытные люди тогда еще говорили, что время для полярнаго путешествія выбрано черезъ-чуръ позднее; и вотъ 7-го янв. изъ Адвентъ-бая на Зап. Шпицбергенѣ получено радіо-телеграмма, что экспедиція, благополучно достигла Сѣв.-вост. Шпицбергена, но тамъ разбилась, и члены ея находятся въ большой опасности. Изъ Адвентъ-бая, гдѣ сейчасъ работаютъ горнопромышленники, отправлена партія людей на помощь экспедиціи.

Азія.

Открыта для эксплуатаціи новая вѣтка Багдадской ж. д., идущая отъ Алеппо къ Ефрату. Въ 12-ти километрахъ отъ Алеппо на станціи Муслимие линія ж. д. развѣтвляется въ двухъ направленіяхъ: одна вѣтка идетъ къ Джерабулосу на Ефратѣ, а другая въ Раджу по направленію къ Аданѣ. Условіями почвы вызвана необходимость прорыть туннель въ 5 километровъ длины. Работы по прорытію туннеля закончатся не раньше, чѣмъ черезъ три года, что задержать на такой же срокъ открытіе Алеппо—Александрета-Мерсинской линіи.

Эксплуатируемый участокъ имѣетъ около 200 километровъ длины. Открытіе движенія по новой ж. д. линіи значительно облегчитъ передвиженіе изъ Бейрута въ Багдадъ. За послѣдніе годы множество путешественниковъ, преимущественно нѣмцевъ, совершаютъ поѣздки по торговымъ дѣламъ изъ Бейрута въ Алеппо и Багдадъ. Путешествіе это, сопряженное съ большими расходами и крайне утомительное, длилось до послѣдняго времени не менѣе 17-ти дней. Теперь по вновь открытой до Ефрата вѣткѣ туда перевезли и спустили на воду нѣсколько моторныхъ лодокъ и паровую шлюпку, доставленную въ разобранномъ видѣ, собранную и спущенную въ Джерабулоссѣ. Новая линія Багдадской ж. д. дастъ возможность перебираться изъ Бейрута въ Багдадъ въ 8 дней; т.-е. два дня по желѣзной дорогѣ отъ Бейрута до Джерабулоса, шесть дней водой по Ефрату до Феллуджіи, а оттуда 10 часовъ на лошадахъ до Багдада.

Африка.

По порученію Германскаго министерства колоній проф. Куртъ Гассертъ изслѣдовалъ во всѣхъ подробностяхъ озера сѣверной части Камеруна. На сѣверъ отъ Камерунскаго пика лежитъ страна, поднимающаяся надъ уровнемъ моря около 100—200 м. и представляющая картину рѣзко выраженной вулканической дѣятельности. Тамъ лежитъ 19 небольшихъ озеръ, изъ которыхъ 16 несомнѣнно вулканическаго происхожденія. Проф. Гассертъ изслѣдовалъ и измѣрилъ глубину восьми изъ нихъ. Всѣ эти озера почти однотипны: довольно глубокая—(отъ 100 до 200 и даже 300 метровъ)—при 2-хъ километрахъ (въ среднемъ) діаметра круглая или овальная впадина съ очень крутыми берегами и плоскимъ дномъ. Вода въ этихъ озерахъ въ общемъ теплѣе окружающаго ее воздуха. Количество воды пополняется только дождями. Въ періодъ дождей уровеньъ воды замѣтно подымается, а въ сухое время года падаетъ. Только при очень высокомъ подъемѣ, вода выходитъ изъ береговъ и стекаетъ внизъ тоненькими ручейками. Такимъ образомъ своими свойствами эти озера напоминаютъ цистерны. Тѣмъ не менѣе всѣ они населены пьвяками и водяными насѣкомыми, а въ нѣкоторыхъ водится довольно много рыбы.

Какъ и можно было предполагать, телеграфное извѣстіе о связи р. Конго съ р. Замбези (Природа, февраль 1913 г.), оказалось невѣрнымъ. Истокомъ Конго, по изслѣдованіямъ лейт. Гретца, является рѣка Чамбези открытая еще въ 1869 г. Ливингстономъ, и впадающая въ оз. Бангвеоло.

Америка.

Недавно опубликованы работы геолога Квензеля относительно о-вовъ Жуанъ-Фернандецъ. Архипелагъ Жуана-Фернандеца находится въ 365 километрахъ отъ Вальпарайсо въ Великомъ океанѣ. Это—группа скалистыхъ острововъ, совершенно неожиданно, выплывающихъ изъ водъ океана. По существующей гипотезѣ острова Галапагосъ и Сандвичевы являются, продолженіемъ великаго материка,—бывшаго нѣкогда на мѣстѣ Тихаго океана, такъ наз. „Архигаленисъ“; напротивъ, западная часть Южной Америки есть продолженіе антарктическаго континента, доходящаго до острововъ Жуана-Фернандеца, и дѣйствительно, въ этомъ архипелагѣ, главнымъ образомъ на о. Масса Фуэри, встрѣчается альпійская флора, которую, въ виду близкаго сосяства съ антарктическимъ материкомъ, можно разсматривать какъ уцѣлѣвшіе остатки полярной флоры; пріятно для Жуана-Фернандеца, какъ и для Галапагосскихъ острововъ характерно обиліе эндемическихъ видовъ. Геология Жуана-Фернандеца не даетъ намъ данныхъ судить о времени появленія архипелага, а растительность заставляетъ отнести его по крайней мѣрѣ къ пліоцену. Состоитъ почти исключительно архипелагъ изъ вулканическихъ скалъ, свѣжій видъ которыхъ указываетъ на ихъ сравнительно недавнее возникновеніе.

Въ концѣ февраля въ республикѣ Гватемалѣ (Центр. Америка) произошло сильное землетрясеніе. По газетнымъ извѣстіямъ, разрушенъ цѣлый городъ и много убитыхъ.

Россія.

Опубликованы нѣкоторыя данныя относительно Ухтинскаго нефтянаго района. Еще лѣтомъ 1909 г. въ ухтинскій районъ были командированы геологи и топографы, которые сняли одностороннюю топографическую и геологическую карту мѣстности; далѣе были заложены

ны 4 буровыя скважины (въ 71, 80, 150 и 200 с. глубиною). Обнаружено слѣдующее: центральная часть района представляет пологую антиклиналь, съ направлениемъ, параллельнымъ Тиману, сложенную изъ девонскихъ пластовъ. Нефть залегаеъ въ глинистыхъ сланцахъ и кварцевыхъ песчаникахъ, но стоитъ разработки только второй горизонтъ, такъ какъ первый слишкомъ бѣденъ; нефтеносный пластъ имѣетъ 10—35 ф. мощности и залегаеъ на глубинѣ—80—100 саж. Въ настоящее время буровыя дають 35—48 пуд. нефти въ сутки. По своему качеству нефть подходитъ къ американской: до 30% освѣтительныхъ маселъ и 4% бензина („Изв. Арх. Общ. Из. Рус. Сѣвера“).

Закончены изысканія по вопросу о жел. дор. пути Кама—Печора. Предполагается ширококолейный путь отъ ст. Усольская Пермской дороги, черезъ Соликамскъ и Чердынъ къ с. Троицкому на Печорѣ; далѣе дорога, вѣроятно, пойдетъ до р. Ухты.

Управление Пермскаго округа путей сообщения разработало и представило въ министерство проектъ Транс-Уральскаго воднаго пути. Этотъ путь начинается у с. Левшина, на Чусовой (въ 17 в. выше Перми), и идетъ 593 в. по р. Чусовой; далѣе слѣдуетъ водораздѣльный каналъ въ 7½ в. до р. Рѣшетки, по которой идетъ 14 в. до р. Исети и Исетью 518 в. до р. Тобола. Приэтомъ на Чусовой предлается сдѣлать 24 шлюза, на Исети—37. Стоимость предполагается отъ 100 до 165 мил. рублей.

Лѣтомъ 1913 г. Геологическій комитетъ организуетъ экспедицію для изучения Нелькано-Джугдурскаго района—по пути изъ Охотска, черезъ Становой хребетъ къ верховьямъ р. Мани и Алдану. Во главѣ экспедиціи стоятъ инж. В. Звѣревъ и шлисельбуржецъ В. Панкратовъ.

Опубликованы данныя о колонизаціи Енисейской губ. Въ 1912 г. заселено переселенцами въ Енисейской губ. 900 новыхъ участковъ съ 27,500 ч., да къ имѣвшимся уже обществамъ причислено 5900 ч. (всего съ 1899 г.—333,523 ч.); наиболѣе заселены уѣзды Канскій и Минусинскій.

Вывозъ масла изъ Сибири за 11 мѣс. 1912 г. былъ 366,105 пуд. (почти на 6% больше прошлогодняго)—преимущественно въ Англию, Германію и Данію.

Е. Ромеръ, участникъ недавней экспедиціи львовскаго профессора Дуниховскаго, задался цѣлью произвести самую точную съемку и установить основные триангуляціонные знаки въ окрестностяхъ бухты св. Ольги по восточному склону хр. Сихоте-Алиня, отдѣляющаго бассейнъ Уссури отъ моря. Благодаря непосредственнымъ измѣреніямъ и вычисленію значительнаго количества высотъ, ему удалось точно установить и провѣрить опредѣленіе нѣсколькихъ пунктовъ. Самыя высокія точки Сихота-Алиня достигаютъ 1000—1500 метровъ (гора Тазовская—1089; Сіао-Оляза—1263; Оляза—1563, самая высокая вершина Шпиць—1086); гора Баросъ, ошибочно отмѣченная на атласѣ Штилера 2560 метрами высоты, на самомъ дѣлѣ достигаетъ всего 250 метровъ. Рельефъ страны сложился подъ вліяніемъ колебаній уровня моря подъ дѣйствіемъ подземныхъ силъ. Слѣды двухъ цикловъ эрозіи ясно представлены двумя прекрасно выровненными террасами: одной—въ верхнихъ частяхъ горъ („Gipfelniveau“) и другой, прорѣзывающей склоны горъ („Gehängeni veau“). Размываніе третьяго цикла (на высотѣ около 200—300 метровъ) представляетъ правильный и чрезвычайно отлогій наклонъ къ юго-востоку. Кромѣ того, было видно много еще одно поднятіе, до 100—150 метровъ.

Работамъ И. Ромера много препятствовала слабая плотность населенія (на пространство 3000 кв. километровъ приходится 4350 человекъ, т.-е. 1,5 на кв. километръ). Жители здѣсь, большей частью, китайцы и корейцы, колонизировавшіе страну до появленія русскихъ, и позднѣйшіе пришельцы, преимущественно малороссы (60%). Населеніе ютится по берегамъ, возлѣ устья рѣкъ. Ромеръ отмѣчаетъ еще кустарниково-растительность горъ: это преим. орѣшникъ, рододендры и низкорослые, рѣдкіе дубки; сильные, непрерывные вѣтры препятствуютъ развитію лѣсовъ.



БИБЛИОГРАФІЯ.

„Менделизмъ“. Р. К. Пэннетъ. Переводъ съ 3-го англ. изданія съ разрѣш. автора. IX + 190. Съ 6 краш. табл. Изд. „Bios“, Москва, 1913. Ц. 1 р. 50 к.

Мы не можемъ быть достаточно благодарными прив.-доценту Еллатъевскому за инициативу по изданію изданію цѣлаго ряда сочиненій подъ общимъ заглавіемъ „Bios“. Какъ преподаватели высшихъ учебныхъ заведеній, такъ и слушатели страдаютъ отъ недостатка у насъ книгъ по общебіологическимъ вопросамъ, которая стояли бы на высотѣ современнаго знанія. Выборъ книгъ для перевода надо считать удачнымъ. Именно по вопросамъ наследственности съ точки зрѣнія менделизма у насъ нѣтъ никакой литературы. Книга Пэннетъ, долготѣннаго сотрудника Бэтсона, представляетъ намъ теорію Менделя во всей широтѣ и со всѣми перспективами, которыя ею открываются. Значеніе Менделя нельзя оцѣнить достаточно.

Въ то время какъ Дарвинъ своей теоріей объяснилъ, какимъ образомъ могутъ возникать новые виды, Мендель показалъ, какъ они въ дѣйствительности возникаютъ. Можетъ-быть, теперь многіе слишкомъ высоко цѣнятъ значеніе теоріи Менделя, какъ въ свое время слишкомъ высоко цѣнили теорію Дарвина, но опасность не велика, пока менделизмъ останется вѣрнымъ экспериментальному направленію. Кромѣ теоріи Менделя и его послѣдователей, мы находимъ въ книгѣ изложеніе теоріи мутаций. Но доказано ли, что причиной эволюціи является процессъ добавленія факторовъ, а не только утрата, кажется сомнительнымъ, если припомнить критическій разборъ этого вопроса у Баура. Подробно разсматривается вопросъ о происхожденіи пола. Пэннетъ, такъ же, какъ и всѣ изслѣдователи менделизма, начало варіаціи ищетъ въ гаметѣ, а не въ особи; варіаціи, по его мнѣнію, внезапна, внезапно и возникновеніе мимикріи. Унаслѣ-

дованія приобрѣтенныхъ свойствъ онъ наравнѣ съ Иогансеномъ, де-Фризомъ, Бауромъ не признаеть. Индивидуумъ для него—сумма признаковъ. Безъ сомнѣнія, въ воззрѣніяхъ менделизма коренятся ошибки: унаслѣдованіе приобрѣтенныхъ свойствъ доказано, и индивидъ—нѣчто большее, чѣмъ сумма признаковъ; но эти основныя ошибки, обусловленныя слишкомъ широкимъ обобщеніемъ данныхъ менделизма, будутъ, безъ сомнѣнія, исправлены новыми изслѣдованіями.

Наслѣдственность въ свѣтѣ новѣйшихъ изслѣдованій. Л. Донкастеръ. Переводъ съ 3-го англ. изданія. Изд. „Bios.“ Москва, 1913. Ц. 80 к.

Вторая книга, изданная Елпатьевскимъ, до извѣстной степени дополняетъ трудъ Пэннета. Такъ какъ оба автора принадлежатъ къ одной и той же школѣ, то труды ихъ идутъ параллельно и согласуются съ воззрѣніями ихъ знаменитаго учителя Бэтсона. Но въ этомъ нѣтъ особой бѣды. Каждый сколько-нибудь критической читатель знаетъ, что писать совершенно объективную биологию невозможно въ наше время, когда какъ разъ идетъ ожесточенный споръ насчетъ основъ нашей науки и даже насчетъ задачъ ея. Трудъ Донкастера отличается ясностью, доступной, повидимому, лишь англичанамъ; правда, эта ясность, какъ часто въ англійскихъ сочиненіяхъ и даже въ сочиненіяхъ Дарвина, Спенсера, Милля, Бокля и др., получается путемъ тщательнаго обхода всего спорнаго и даже всего глубокаго; но, имѣя предъ собою ясное и образцовое изложеніе экспериментальныхъ данныхъ по вопросу о наслѣдственности, читатель самъ можетъ предаваться размышленіямъ. Изложенъ подробно вопросъ объ измѣнчивости, проведена рѣзкая грань между флуктуацией и мутацией. Передача по наслѣдству приобрѣтенныхъ свойствъ отвергается и, гдѣ она доказана, объясняется одновременнымъ вліяніемъ внешней среды на клѣтки тѣла (соматическія) и половыя,—искусный, но не особенно удачный обходъ, придуманный Вейсманомъ. Изложенъ и менделизмъ. Разбирается здѣсь и вопросъ о происхожденіи пола и наслѣдственность у человѣка. Какъ многіе въ Англии, авторъ является сторонникомъ „эвгенетики“, основываясь именно на непередачѣ по наслѣдству приобрѣтенныхъ свойствъ. Онъ почти ничего не ожидаетъ ни отъ карательныхъ мѣръ, ни отъ улучшенія жизни бѣдныхъ. Раса улучшится тогда, когда у дегенератовъ будетъ отнята возможность размножаться, когда борьба за существованіе для нихъ не только не будетъ облегчена, но, наоборотъ, обострена. Дегенератъ и „неприспособленный“ для Донкастера въ большинствѣ случаевъ — почти одно и то же. Естественный отборъ долженъ замѣниться искусственнымъ. Однако, не слишкомъ ли рано школа менделизма предлагаетъ свои практическіе мѣры и совѣты? Передъ нами только что вышедшая новая книга *Сетони*, въ которой собраны всѣ данныя о передачѣ по наслѣдству приобрѣтенныхъ свойствъ; число доказательствъ увеличивается ежегодно. Пока этотъ споръ не рѣшенъ, не лучше ли воздѣйствовать на сому въ надеждѣ на плодотворность добра, чѣмъ заниматься подборомъ гаметъ?

◁ □ ▷

Ев. Шульцъ.

Роль бѣлковъ въ обмѣнѣ веществъ животнаго организма. Б. Верно. 43 стр. Спб., 1913. Библиотека натуралиста. Ц. 20 к.

Выдающееся значеніе бѣлковъ среди составныхъ частей животнаго организма, невозможность исключенія ихъ изъ состава пищевыхъ веществъ и замѣны

ихъ какими-либо другими веществами, жирами или углеводами, которые въ противоположность бѣлкамъ не являются безусловно необходимыми, были подмѣнены и оцѣнены сравнительно давно. Изслѣдованія послѣдняго времени позволяютъ ближе подойти къ этому вопросу, проникнуть до извѣстной степени въ самый механизмъ процессовъ обмѣна веществъ, и съ точки зрѣнія этихъ изслѣдованій вопросъ объ обмѣнѣ бѣлковъ приобрѣтаетъ еще большее значеніе—именно съ этимъ обмѣномъ связывается многими основная загадка жизни. Въ небольшой статьѣ проф. Вериге живо и ясно изложены основныя черты этого вопроса. Наибольшее вниманіе удѣлено въ ней ферментамъ, обуславливающимъ процессы обмѣна, определяющимъ ихъ ходъ и направленіе, при чемъ изложена и собственная точка зрѣнія автора, который думаетъ, что „организмъ строитъ частицы всѣхъ дѣйствующихъ въ его тѣлѣ ферментовъ изъ распадающихся бѣлковъ“, почему извѣстное содержаніе ихъ въ пищѣ (физиологической минимумъ) и является безусловно необходимымъ. Книжка, несомнѣнно, будетъ съ интересомъ прочитана тѣми, кого занимаютъ затронутые въ ней вопросы.

Л. Тарасевичъ.

◁ □ ▷

Естествознаніе въ школѣ. Непериодическое изданіе, выходящее подъ общей редакціей проф. В. А. Вагнера и Б. Е. Райкова. Сборникъ второй. Преподаваніе начальнаго природовѣднія. Книгоиздательство „Образованіе“. Спб., 1913.

Сборникъ заключаетъ въ себѣ четыре очерка, посвященныхъ методикѣ преподавческаго курса природовѣднія. Два изъ нихъ, именно,—очеркъ г. Ягдовскаго „Первый годъ изученія природы“ и г. Ульяновскаго „Нѣкоторые вопросы методики природовѣднія“,—даютъ методическій анализъ этого курса; двѣ остальные статьи посвящены болѣе специальнымъ вопросамъ, именно, статья г. Ускова говоритъ о самодѣльныхъ приборахъ, какъ наглядныхъ пособіяхъ на урокахъ природовѣднія, и статья г. Райкова посвящена вопросу о практическихъ занятіяхъ по неживой природѣ.

Въ первыхъ двухъ статьяхъ мы сталкиваемся съ весьма важнымъ вопросомъ, насколько далеко можетъ углубляться преподаватель въ научное объясненіе отдѣльныхъ вопросовъ въ этомъ преподавческомъ курсѣ. Вопросъ этотъ, конечно, не легкой, и не мудрено, что два автора, затрогивающіе его, не сходятся во взглядахъ. Точное опредѣленіе какъ рамокъ предмета, такъ и степени его углубленности, „научности“, вообще говоря, невозможно, и трудно найти двухъ интересующихся дѣломъ преподавателя этого курса, которые вполне сходились бы въ этомъ. Здѣсь дѣло, несомнѣнно, должно быть предоставлено такту преподавателя, который можетъ опредѣлить ту грань, за которую не слѣдуетъ переступать въ данномъ случаѣ, а это зависитъ и отъ умѣнія преподавателя сдѣлать вещь доступною для учениковъ и отъ уровня самихъ учащихся, и отъ возможности обставить себя тѣмъ или инымъ опытнымъ матеріаломъ. Одно, по нашему мнѣнію, должно строго соблюдаться въ опредѣленіи объема курса: отсутствіе голословности, догматизма; всякое положеніе должно базировать на нѣкоторой реальности, если не демонстрируемой учителемъ передъ учениками, то, по крайней мѣрѣ, извѣстной послѣднимъ по ихъ жизненному опыту; если это основное требованіе соблюдено, то едва ли преподавателю можно заранѣе и разъ навсегда опредѣлить, чего онъ не долженъ касаться въ курсѣ: это всего лучше по-

кажетъ его педагогическая практика. Этими словами мы, конечно, нисколько не хотѣли бы указать на бесполезность такой разработки этого вопроса, которую мы имѣемъ въ статьяхъ г. Ягодовскаго и Ульянинскаго. Напротивъ, статьи представляютъ много интереснаго матеріала, которымъ и можетъ воспользоваться въ своихъ методическихъ исканіяхъ преподаватель. Сама противоположность нѣкоторыхъ точекъ зрѣнія обоихъ авторовъ представляетъ большой интересъ.

Что касается статьи г. Ускова о самодѣльныхъ приборахъ, то она безусловно интересна, такъ какъ сообщаетъ рядъ простыхъ приборовъ, которые легко можетъ изготовить не только учитель, но и учащійся, и которые, именно благодаря своей простотѣ и отсутствію лишнихъ деталей, весьма демонстративны.

Статья г. Райкова о практическихъ занятіяхъ интересна тѣмъ, что она знакомитъ съ вопросомъ объ организациіи такихъ занятій въ средней школѣ вообще, и тѣмъ, что она даетъ хорошо разработанная конкретныя данныя для занятій по неживой природѣ.

Къ сожалѣнію, вопросъ объ организациіи практическихъ занятій по природовѣднію еще далекъ отъ осуществления, по крайней мѣрѣ, въ огромномъ большинствѣ нашихъ среднихъ учебныхъ заведеній. Но нѣкоторыми указаніями г. Райкова преподаватели могутъ воспользоваться и для демонстраціонныхъ опытовъ.

Книга читается съ интересомъ, издана хорошо, снабжена необходимыми рисунками, недорога (80 к.), и мы ее горячо рекомендуемъ преподавателямъ естествознанія.

В. Граціановъ.



Книги, присланные въ редакцію.

Книгоиздательство „Сотрудникъ“. Петербургъ—Кіевъ. Н. А. Тананаевъ. Курсъ объемнаго анализа. Съ 22 рис. въ текстѣ. 1913 г. Ц. 1 р. 25 к.

Издательство А. С. Панафидиной. Петербургъ. Библиотека натуралиста. Проф. Д. К. Третьяковъ. Доисторическій человекъ. 1913 г. Ц. 30 к. Проф. С. П. Кравковъ. Почвы земного шара. 1913 г. Ц. 25 к. Проф. С. П. Кравковъ. Жизнь почвы. 1913 г. Ц. 20 к. Проф. Г. Ф. Морозовъ. Лѣсъ какъ растительное сообщество. 1913 г. Ц. 25 к. Проф. Б. Ф. Вериги. Роль бѣлковъ въ обменѣ веществъ животнаго организма. 1913 г. Ц. 20 к.

Книгоиздательство „Медикъ“. Москва. Prof. H. Weber. Медико-Терапевтической справочникъ, переводъ съ нѣм. 1913 г. Ц. 1 р. 50 к. D-r G. Kühnemann. Бактеріологія. Переводъ съ нѣм. 1913 г. Ц. 1 р.

А. В. Цингеръ. Задачи и вопросы по физикѣ. 4 таблицы и 180 рис. въ текстѣ. Москва, 1913 г. Ц. 1 р. 25 к.

Книгоиздательство „Звѣзда“. Москва. Феликсъ ле Дантекъ. Хаосъ и мировая гармонія. Перев. съ франц. 2-ое изд. Ц. 50 коп.

Издательство Э. И. Блэкъ. С.-Петербургъ. К. де-Шагренъ. Приготовление биологическихъ коллекцій дешевымъ способомъ. 1913 г. Ц. 60 к.

Библиотека для всѣхъ. Москва. А. П. Нецаевъ. Горы и ихъ жизнь. 1913 г. Ц. 20 к.

Окт. Вржесневскій. Борьба за 5-ый постулатъ. 1912 г. Москва. Ц. 30 к.

Г. Поварнинъ. Очерки мелкаго кожевеннаго производства въ Россіи. Ч. I. 1912 г. Ц. 3 руб.

Издательство „Природа“. Москва. Проф. Е. Лехеръ. Физическая картины міра. Съ 28 рис. Переводъ О. Писаржевской, подъ редак. проф. Л. В. Писаржевскаго. 1913 г. Ц. 50 к. Проф. К. Гизенгагенъ. Оплодотвореніе и явленія наследственности въ растительномъ царствѣ. Съ 30 рисун. Перев. Е. М. Шендзиковской, подъ редак. проф. В. Р. Заленскаго. 1913 г. Ц. 50 к.

Отъ Правленія Общества русскихъ врачей въ память Н. И. Пирогова.

Наступаетъ весна—самое тяжелое время для пострадавшихъ отъ неурожая: всѣ скудные запасы изсякли, продано и проѣдено многое изъ самаго необходимаго живого и мертваго инвентаря, заработковъ никакихъ, и все это усугубляется неизбежными спутниками голоданія—куриной слѣпотой, цынгой и тифами, о которыхъ несутся вѣсти изъ различныхъ мѣстностей обширнаго пострадавшаго района. Съ начала осени было извѣстно только объ 11 пострадавшихъ губерніяхъ и областяхъ, а въ настоящее время ихъ насчитывается 16: Астраханская, Бессарабская, Донская, Оренбургская, Пермская, Самарская, Саратовская, Черноморская и въ Сибири—Акмолинская, Енисейская, Забайкальская, Иркутская, Тобольская, Томская, Тургайская и Якутская.

Неурожай въ этихъ губерніяхъ и областяхъ подтверждается официальными свѣдѣніями, ходатайствами мѣстной администраціи и назначеніями правительственныхъ средствъ на сѣменную и продовольственную помощь. Но эти назначенія никогда не могутъ удовлетворить всей нужды; *общественная и частная помощь безусловно необходима.*

Пироговское Общество, оказывая посильную помощь въ 6 уѣздахъ 4 губерній, израсходовало всѣ имѣвшіяся у него средства и, вынужденное отказывать молящимъ о помощи, обращается съ убѣдительной просьбой къ русскому обществу не забывать о голодной деревнѣ и оказать содѣйствіе своей посильной лептой въ врачебно-продовольственной дѣятельности Пироговскаго Об-ва.

Пожертвованія просятъ направлять по слѣдующему адресу: Москва, М. Бронная, д. 15, кв. 99. Правленіе Общества русскихъ врачей въ память Н. И. Пирогова. Тел. 64-97.

проф. Ю. Н. Вагнеръ.

Издатели: Изд-во „ПРИРОДА“.

Редакторы: проф. Л. В. Писаржевскій.
проф. Л. А. Тарасевичъ.

Проф. Е. ЛЕХЕРЪ. Физическія картины міра. Съ 28 рисунками. Переводъ
О. Писаржевской подъ редакціей проф. Л. В. Писаржевскаго — 50

Оглавление: Предисловіе.—Сохраненіе массы и энергіи.—Энергія безъ вѣсомой массы.—Атомистика.—О теоріи вѣроятности.—Кинетическая теорія газовъ.—Молекулярныя величины.—Термодинамика.—Значеніе теоріи вѣроятности въ физикѣ и другихъ областяхъ знанія.—Катодное излученіе. Электронъ.—Электронъ въ электропроводности.—Электронъ въ электродинамикѣ.—Электронъ въ оптикѣ.—Радиоактивность.—Кажущаяся масса.—Принципъ относительности.—Заключеніе.

Проф. К. ГИЗЕНГАГЕНЪ. Оплодотвореніе и явленіе наслѣдственности въ растительномъ царствѣ. Съ 30 рисунками. Переводъ съ нѣмецкаго ассистента при кафедрѣ ботаники кievскихъ высшихъ женскихъ курсовъ Е. М. Шендиковской, съ примѣчаніями и подъ редакціей проф. В. Р. Заленскаго — 50

Оглавление: Глава I. Бесполое размноженіе и передача наслѣдственныхъ признаковъ вегетативными клетками.—Глава II. Процессъ оплодотворенія у зеленыхъ водорослей.—Глава III. Процессъ оплодотворенія у мховъ и папоротниковъ съ однородными спорами.—Глава IV. Процессъ оплодотворенія у папоротниковъ съ разнородными спорами и у голосѣмянныхъ.—Глава V. Процессъ оплодотворенія у покрытосѣмянныхъ и признаки, передаваемые по наслѣдству.—Глава VI. Утрата пола, дѣяственное размноженіе, вегетативныя зародки. Значеніе наслѣдственности для возникновенія новыхъ формъ.

Д-ръ К. ТЕЗИНГЪ. Размноженіе и наслѣдственность. Съ 35 рисунками.
Переводъ съ нѣмецкаго И. П. Сазонова подъ редакціей д-ра мед. Л. А. Тарасевича — 50

Оглавление: Предисловіе редактора перевода.—Предисловіе автора.—Глава I. Простѣйшія животныя и загадка смерти.—Глава II. Возникновеніе половыхъ клетокъ.—Глава III. Оплодотвореніе.—Глава IV. Неполовое размноженіе, смѣна поколѣній и виѣполовое зачатіе.—Глава V. Наслѣдственность.

Проф. Л. В. ПИСАРЖЕВСКІЙ. Учебникъ химіи. Съ 90 рисунками. 1.25
Учен. Ком. Глав. Упр. Земл. и Землѣд. ОДОБРЕНА въ кач. учебн. пособія для подвѣд. средн. учебн. завед.

Отзывъ. (*Русская Мысль, мартъ 1913 г.*) Только что вышедшая изъ печати книга проф. Л. В. Писаржевскаго по объему своему и характеру изложенія, съ одной стороны, соответствуетъ курсу тѣхъ высшихъ учебныхъ заведеній, гдѣ химія не составляетъ основного предмета преподаванія. Съ другой стороны, и еще въ большей степени—это курсъ, пригодный для средней школы, особенно, если изъ книги выбросить то, что въ ней напечатано мелкимъ шрифтомъ. Хотя за достоинство разбираемаго учебника ручается уже самое имя автора, выдающагося ученаго и педагога, бывшаго проф. Кіевскаго политехническаго института, однако, мы считаемъ нелишнимъ обратить вниманіе на нѣкоторыя особенности этой книги, отличающія ее отъ другихъ изданій однороднаго характера. Въ учебникѣ проф. Писаржевскаго два крупныхъ достоинства. Онъ написанъ чрезвычайно *просто* и *удобопонятно* а вмѣстѣ съ тѣмъ стоитъ *на уровнѣ современной науки*.

Внимательный читатель замѣтитъ, что во многихъ мѣстахъ самый способъ изложенія того или другого вопроса отклоняется отъ общепринятаго, что авторъ не разъ задумывался надъ тѣмъ, какъ бы придать изложенію бoльшую наглядность, придумывалъ новые поучительные опыты и т. п.

Благодаря такому характеру изложенія, автору удалось хорошо справиться съ одной изъ труднѣйшихъ задачъ, которая приходится разрѣшать составителямъ руководства по общей химіи. Всякій педагогъ знаетъ, съ какимъ трудомъ дается начинающимъ пониманіе основныхъ законовъ химіи, особенно стехіометрическихъ, закона Авогадро и его различныхъ приложений. Извѣстно также, какъ мало приходится въ этомъ отношеніи на помощь начинающимъ большинство ходячихъ учебниковъ. Последнее замѣчаніе не касается, однако, разбираемой книги, ибо въ ней стехіометрическіе законы и ихъ истолкованіе изложены въ высшей степени ясно и наглядно. При этомъ авторъ широко и частью оригинально пользуется услугами атомо-молекулярной теоріи, научный кредитъ которой, одно время какъ бы пошатнувшійся, какъ извѣстно, вновь сильно возросъ за послѣдніе годы.

То же самое, что только что было сказано объ изложеніи стехіометрическихъ законовъ, относится и до тѣхъ главъ книги проф. Писаржевскаго, гдѣ рѣчь идетъ объ ученіяхъ, которыя часто относятъ къ физической химіи (ученіе о химическомъ равновѣсіи, о растворахъ, электрохиміи и пр.), но которыя давно вошли, такъ сказать, въ плоть и кровь общей химіи и нынѣ по необходимости должны входить во всѣ руководства, даже самыя элементарныя.

Къ сожалѣнію, вопросы, сюда относящіяся, многими составителями краткихъ учебниковъ оставляются въ сторонѣ, вѣроятно, изъ опасенія затруднить учащихся. Педагогическій тактъ и искусное изложеніе позволяютъ и здѣсь проф. Писаржевскому дать сравнительно много на немногихъ просто и ясно написанныхъ страницахъ.

Замѣтимъ еще, что при описаніи отдѣльныхъ элементовъ и ихъ соединеній авторъ всюду останавливается на взаимной связи между отдѣльными членами періодической системы. Періодическій законъ положенъ всюду въ основу химической систематики. При каждой группѣ мы находимъ обзоръ входящихъ въ ея составъ элементовъ, притомъ часто болѣе обстоятельный, чѣмъ какіе встрѣчаются въ иныхъ университетскихъ курсахъ, даже сравнительно обширныхъ. Вообще всюду, гдѣ только было можно, авторъ, видимо, старался оживить сухое изложеніе фактовъ обобщающими идеями, развитіе которыхъ составляетъ главный интересъ науки.

Нельзя не привѣтствовать появленіе книги проф. Писаржевскаго и не пожелать ей самаго широкаго распространенія.

Л. Чугаевъ.

Содержаніе оригинальныхъ статей за 1912 г. журнала „Природа“.

Проф. К. Д. Покровский. О наблюденіяхъ падающихъ звѣздъ; — проф. П. И. Борнманъ. Послѣдніе успѣхи въ физикѣ; — проф. Г. В. Вульфъ. Есть ли что-либо общее у кристалловъ и растений; — проф. В. А. Вахнеръ. Общественность у животныхъ и человѣка; — прив.-доц. А. В. Неміловъ. Новый взглядъ на строеніе живого вещества; — проф. Л. В. Писаржевскій. Къ портрету Д. И. Менделѣева; — акад. П. И. Вальденъ. Ломоносовъ какъ химикъ; — проф. А. В. Печавъ. Успѣхи геологіи; — проф. Е. А. Шульцъ. Регенерация, какъ одна изъ существенныхъ особенностей жизни; — проф. С. В. Аверинцевъ. По побережью Чернаго континента; — проф. П. А. Умоуъ. Роль человѣка въ познаваемомъ имъ мірѣ; — П. А. Морозовъ. Прошедшее и будущее міровъ; — проф. Л. В. Писаржевскій. Матерія и энергія; — проф. А. В. Гурвичъ. Проблемы и успѣхи ученія о наследственности; — проф. П. И. Андрусовъ. О возрастѣ земли; — проф. П. И. Лазаревъ. Памяти великаго русскаго физика (П. И. Лебедевъ); — проф. А. А. Ивановъ. Солнечныя пятна; — проф. С. М. Танатаръ. Что такое термохимія; — проф. В. А. Вахнеръ. Звѣриный островъ; — проф. О. Д. Хвольсонъ. Сохраненіе и развѣянне энергіи; — проф. П. И. Бахметевъ. Какъ я напелъ анабіозъ у млекопитающихъ; — А. Е. Ферсманъ. Алмазь, его кристаллизация и происхожденіе; — проф. В. А. Вахнеръ. Біологія и общественныя науки; — проф. Б. Ф. Верно. Путь съ точки зрѣнія современной біологіи; — прив.-доц. М. Ю. Лажинъ. Методъ положительнаго знанія; — астр. Нулк. обзор. Г. А. Тиховъ. Новая изслѣдованія планетъ Марса и Сатурна; — проф. А. И. Красновъ. Современная географія и ея новыя теченія; — П. А. Рубакинъ. Литература современнаго научно-философскаго міросозерцанія; — А. Рождественскій. Ледъ, вода и паръ; — А. Е. Ферсманъ. Задачи современной минералогіи; — А. Дествъ. Резина; — А. Рождественскій. Ниль; — А. Е. Ферсманъ. За двѣтными камнями; — проф. В. А. Вахнеръ. Соціологія въ ботаникѣ; — проф. С. П. Метальниковъ. О причинахъ старости; — проф. А. В. Саложниковъ. Азотная кислота и селитра изъ воздуха; — П. К. Кольцовъ. Малярія; — Г. Лукашевичъ. Уголокъ тропическаго лѣса; — П. Каменьщиковъ. Аэрологія; — проф. О. Д. Хвольсонъ. Принципы относительности; — прив.-доц. А. П. Ющенко. Душа и матерія; — проф. П. И. Бахметевъ. Теоретическія и практическія слѣдствія изъ монхъ изслѣдованій анабіоза у животныхъ; — А. Рождественскій. Воздухъ.

Содержаніе статей за январь и февраль 1913 г.

Проф. Л. В. Писаржевскій. Новая данныя къ вопросу о превращеніи элементовъ; — проф. Г. Линьк. Круговоротъ веществъ въ исторіи земли; — проф. Г. В. Вульфъ. Прохождение Рентгеновскихъ лучей черезъ кристаллы; — проф. Е. Шеферъ. Природа, происхожденіе и сохраненіе жизни; — проф. Б. Ф. Верно. Чѣмъ отличается идиоплазма яйцевой кѣлки отъ идиоплазмы сперматозоида; — С. Г. Григорьевъ. Нѣсколько словъ о географіи и страновѣдѣніи; — проф. Л. Л. Ивановъ. На Новой Землѣ; — П. А. Бѣльскій. Тектоника Балканскаго полуострова; — Л. А. Тарасевичъ. Памяти В. В. Подвысоцкаго; — проф. Н. А. Умовъ. Физическія науки въ служеніи человѣчеству; — А. Рождественскій. Огонь; — К. Дозеръ. Кѣточные вихри; — проф. Г. И. Танфильевъ. Полярныя страны.

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

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

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

Книгоиздательство и складъ „РОДНОЕ СЛОВО“.

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

Находятся на складѣ слѣдующія книги: *Аболонскій*. Полный курсъ иппологіи 2 р. —

Арнольдъ. Политико-экономическіе этюды 50 к. — *Ашаффеибургъ*. Преступленіе и борьба съ нимъ 90 к. — *Буле*. О равенствѣ 50 к. — *Вандервельде*. Деревенскій отходъ и возвращеніе на лоно природы 80 к. — *Газеншенъ*. Оплодотвореніе и явленія наследственности въ растительномъ царствѣ, перев. подъ редакц. проф. В. Р. Зеленскаго 50 к. — *Грассе*. Клиническая анатомія первыхъ центровъ 50 к. — *Дедабаръ*. Геометрическое черченіе, въ панкѣ 90 к. — *В. Елисеевъ*. Программы и правила съ послѣдними дополненіями и развѣсненіями Мин. Нар. Просв. и др.: 1) Всѣхъ классовъ мужскихъ гимназій и прогимназій 50 к. 2) Приготовительнаго и первыхъ четырехъ классовъ мужскихъ гимназій и прогимназій 35 к. 3) Всѣхъ классовъ реальныхъ училищъ 60 к. 4) Приготовительнаго и первыхъ четырехъ классовъ реальныхъ училищъ 35 к. 5) Всѣхъ классовъ женскихъ гимназій 50 к. 6) Всѣхъ классовъ городскихъ училищъ 35 к. 7) Испытаній лицъ, желающихъ получить званіе: а) учителя уѣзднаго училища; б) домашняго учителя и учительницы; в) учителя и учительницы приходскихъ и начальныхъ училищъ; г) учителя и учительницы церковно-приходскихъ школъ 40 к. 8) Испытаній на первый классный чинъ 30 к. 9) Испытаній на званіе аптекарскаго ученика или ученицы и аптекарскаго помощника 35 к. 10) Испытаній лицъ, желающихъ поступить на военную службу вольноопредѣляющимися 1-го и 2-го разряда 30 к. — *Клоссовскій*. Курсъ метеорологіи, т. I, 4 р. — *Лабуле*. Прищъ-собачка. Перев. подъ редакц. П. А. Рубакина 30 к. — *Лехеръ*. Физическія картины міра, перев. подъ редакц. проф. Л. В. Писаржевскаго 50 к. — *Лоренцъ*. Видимыя и невидимыя движенія 50 к. — *Миллеръ*. Руководство къ изученію итальянскаго яз. (самоучит.) 1 р. 25 к. Азфавитный словарь къ руководству 40 к. — *Морхедъ*. Основныя начала морали 75 к. — *Медеръ*. Избирательное право 75 к. — *Моррисъ*. Молодая Японія 75 к. — *Оствальдъ*. Школа химіи, перев. подъ редакц. проф. Л. В. Писаржевскаго, ч. 1-я ц. 60 к., ч. 2-я 1 р. — *Писаржевскій*. Учебникъ химіи 1 р. 25 к. — *Рихардъ*. Новѣйшіе успѣхи въ области электричества 50 к. — *Салвинъ*. Учебникъ ботаники для ереди. учебн. заведеній 1 р. 25 к. — *Тезинъ*. Размноженіе и наследственность, перев. подъ ред. Л. А. Тарасевича 50 к. — *Тредвелъ*. Курсъ аналитической химіи, подъ редакц. проф. Л. В. Писаржевскаго, т. 1-й 2 р. 25 к. — *Фишеръ*. Научный духъ и научный методъ 20 к.

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

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

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

Подписная плата (съ доставкой и пересылкой): за годъ—4 р., $\frac{1}{2}$ г.—2 р. 40 к., 3 мѣс.—1 р. 20 к.; за границу: годъ—6 р. Допускается разсрочка: 2 р. 50 к. при подпискѣ и 1 р. 50 к. не позже 1 мая.

Вышли книги: **Проф. К. Гизенгагенъ**. Оплодотвореніе и явленія наследственности въ растительномъ царствѣ. Перев. *Е. М. Шендзиковской*, съ примѣчан. и подъ редакц. проф. *В. Р. Заленскаго*.—**Д-ръ Куртъ Тезингъ**. Размноженіе и наследственность. Перев. *И. П. Сазонова*, подъ ред. д-ра мед. *Л. А. Тарасевича*.

Продолжается подписка на 1913 годъ
НА ЕЖЕМЪСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛЬ
Популярная библиотека для самообразованія
ОСНОВНЫЯ НАЧАЛА ЕСТЕСТВОЗНАНІЯ

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

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

Подписная плата (съ доставкой и пересылкой): за годъ—4 р., $\frac{1}{2}$ г.—2 р. 40 к., 3 мѣс.—1 р. 20 к.; за границу: годъ—6 р. Допускается разсрочка: 2 р. 50 к. при подпискѣ и 1 р. 50 к. не позже 1 мая.

Вышли книги: **Проф. Е. Лехеръ**. Физическія картины міра. Перев. *О. Писаржевской*, подъ редакц. проф. *Л. В. Писаржевскаго*.—**Г. Ми**. Молекулы, атомы, міровой эфиръ. Перев. *Э. В. Шпольскаго*, подъ редакціей преподав. Московск. инжен. учил. *Т. П. Кравеца*.

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

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