



Популярный естественно-исторический журнал  
под редакцией  
проф. Л. В. Писаржевского и проф. Л. А. Тарасевича.

*Прив.-доц. И. Ф. Полакъ.* Метеорная гипотеза солнечных пятен проф. Тернера.

*Проф. Браггъ.* Старья и новья излучения.

*А. Е. Ферманъ.* Химическая жизнь земной коры. III. Органическая жизнь, космосъ и химическія превращения.

*Проф. А. П. Павловъ.* Θεодосій Николаевичъ Чернышевъ.

*А. П. Калитинскій.* Ископаемый человекъ. I. Неандертальскій человекъ.

*Н. А. Колосовскій.* Мишель Эжень Шеврель.

*А. Рождественскій.* «Провалы въ воздухъ».

Научныя новости и замѣтки.

Астрономическія извѣстія.

Изъ лабораторной практики.

Географическія извѣстія.

Библиографія.

Цѣна отдѣльной книжки 50 коп.

1914

М. Соломоновъ фс

ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА на 1914 годъ  
НА ЕЖЕМЪСЯЧНЫЙ ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКІЙ  
СЪ ИЛЛЮСТРАЦИЯМИ ВЪ ТЕКСТЪ  
ЖУРНАЛЬ

# „ПРИРОДА“

подъ редакціей проф. Л. В. Писаржевскаго и проф. Л. А. Тарасевича.

ВЪ РЕДАКТИРОВАНИИ ОТДѢЛОВЪ УЧАСТВУЮТЬ:

Маг. геогр. С. Г. Григорьевъ, проф. Н. К. Кольцовъ, проф. Н. М. Кулагинъ, проф. П. П. Лазаревъ, проф. С. И. Метальниковъ, проф. К. Д. Покровский, ассист. по каѳ. физ. геогр. С. А. Савѣтовъ, проф. Л. А. Тарасевичъ, старш. минер. Акад. Наукъ А. Е. Ферсманъ, проф. Н. А. Шиловъ, прив.-доц. В. В. Шипчинскій.

## СОДЕРЖАНІЕ:

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

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

ВЪ ЖУРНАЛѢ ПРИНИМАЮТЪ УЧАСТІЕ:

Проф. С. В. Аверинцевъ, В. Амафоновъ, проф. Н. И. Андрусовъ, проф. Д. И. Анучинъ, проф. В. М. Арнольдъ, лаб. Г. Ф. Арнольдъ, проф. П. А. Артемьевъ, астр. К. Л. Бавевъ, А. П. Бажъ (Жепева), прив.-доц. А. И. Бачинскій, проф. А. М. Безрѣдко (Парижъ), докт. геогр. Л. С. Бергъ, Б. М. Беркенеймъ, астр. С. И. Блажеко, проф. И. И. Борьманъ, прив.-доц. А. А. Борзовъ, прив.-доц. В. А. Бородовскій, П. А. Бѣльскій, проф. В. А. Ваннеръ, проф. Ю. П. Ваннеръ, акад. проф. П. И. Вальденъ, проф. Б. Ф. Веринъ, акад. проф. В. И. Вернадскій, лаб. В. И. Верховскій, проф. Г. В. Вульфъ, ас. зоол. В. И. Граціановъ, М. И. Голдсмитъ (Парижъ), маг. геогр. С. Г. Григорьевъ, проф. А. Г. Гурвичъ, проф. В. Я. Данилевскій, д-ръ П. И. Дятроптовъ, проф. А. С. Дюель, В. А. Дубянский, А. Думанскій, проф. В. В. Завьяловъ, проф. В. Р. Зеленскій, проф. А. А. Ивановъ, проф. Л. Л. Ивановъ, проф. В. И. Платовъ, лабор. П. В. Казанецкій, преп. А. П. Калитинскій, лект. Педагог. Курс. В. Ф. Капелькинъ, А. Р. Кириллова, ст. астр. Пулк. обс. С. К. Костинскій, лект. Высп. Курс. А. А. Круберъ, проф. А. В. Клоссовскій, проф. Н. К. Кольцовъ, проф. К. И. Котеловъ, Л. П. Кравецъ, преп. Инж. Уч. Т. П. Кравецъ, кп. П. А. Крапоткинъ, проф. А. П. Красновъ, проф. П. И. Кузнецовъ, П. Я. Кузнецовъ, проф. Н. М. Кулагинъ, прив.-доц. П. В. Култашевъ, проф. Н. С. Курнаковъ, проф. П. П. Лазаревъ, прив.-доц. М. Ю. Лазтинъ, Н. П. Лебеденко, лабор. Г. А. Левитскій, Г. Д. Лукашевичъ, астр. Н. М. Ляпинъ, д-ръ Е. И. Марциновскій, проф. А. К. Медвѣдевъ, проф. М. А. Мензбиръ, проф. П. Г. Меликовъ, проф. С. И. Метальниковъ, проф. И. И. Мечниковъ (Парижъ), астр. А. А. Михайловъ, А. Э. Мозеръ, Н. А. Морозовъ, проф. Г. Морозовъ, прив.-доц. А. В. Немилловъ, адъюнктъ астр. Пулк. обс. Г. И. Пейлиминъ, проф. А. В. Печавъ, проф. А. М. Никольскій, докт. зоол. М. М. Новиковъ, М. В. Новорусскій, лабор. А. Г. Огородниковъ, В. Л. Омелянскій, акад. проф. И. И. Павловъ, проф. А. В. Павловъ, проф. Г. И. Порфирьевъ, проф. Л. В. Писаржевскій, проф. К. Д. Покровский, преп. С. В. Покровский, прив.-доц. Л. Ф. Полакъ, Б. Е. Райковъ, А. А. Риктеръ, А. Рождественскій (Лондонъ), П. А. Рубакинъ, проф. Д. И. Рузскій, В. С. Садиковъ, Я. В. Самойловъ, проф. А. В. Саложниковъ, Ю. Ф. Семеновъ, Л. Д. Силинскій, асс. по каѳ. физ. геогр. С. А. Савѣтовъ, преп. С. И. Созоновъ, лабор. П. И. Соколовъ, проф. В. Д. Соколовъ, Ф. Ф. Соколовъ, проф. А. И. Свѣрцевъ, проф. В. И. Талиевъ, проф. С. М. Танатаръ, проф. Г. И. Танфильевъ, проф. Л. А. Тарасевичъ, маг. хим. А. А. Титовъ, астр. Пулк. обсерв. Г. А. Тиховъ, проф. М. М. Тихвинскій, проф. В. Е. Тищенко, проф. П. А. Уловъ, прив.-доц. А. Е. Ферсманъ, проф. О. Д. Хвольсонъ, преп. А. А. Черновъ, С. В. Чефрановъ, проф. Л. А. Чуяевъ, А. Н. Чураковъ, проф. П. А. Шиловъ, проф. В. М. Шилкевичъ, прив.-доц. В. В. Шипчинскій, прив.-доц. П. Ю. Шмидтъ, проф. Е. А. Шульцъ, д-ръ С. М. Щастный, проф. А. И. Щукаревъ, прив.-доц. А. И. Ющенко, преп. А. Н. Яницкій, проф. А. И. Яроцкій.

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

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

**Условія подписки см. на 3-ей страницѣ обложки.**

АДРЕСЪ РЕДАКЦИИ:

Москва, Моховая, 24, кв. 5. Телефонъ 3-09-02.

АДРЕСЪ ГЛАВНОЙ КОНТОРЫ:

Москва, Мясницкая, Гусятниковъ переулокъ, 11. Телефонъ 4-10-81.

# ПРИРОДА

популярный  
естественно-исторический журнал

Подъ редакціей

проф. Л. В. Лисаржевскаго и проф. Л. А. Тарасевича.

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

Л. В. Л.

Л. А. Т.

1914

## СОДЕРЖАНІЕ:

*Прив.-доц. И. Ф. Полакв.* Метеорная гипотеза солнечныхъ пятенъ проф. Терриера.

*Проф. Брайв.* Старыя и новыя излученія.

*А. Е. Ферманв.* Химическая жизнь земной коры. III. Органическая жизнь, космосъ и химическія превращенія.

*Проф. А. П. Павловъ.* Θεодосій Николаевичъ Чернышевъ.

*А. П. Камитинскій.* Ископаемый человѣкъ. I. Неандертальскій человѣкъ.

*Н. А. Колосовскій.* Мишель Эженъ Шеврель.

*А. Рождественскій.* «Провалы въ воздухѣ».

### НАУЧНЫЯ НОВОСТИ и ЗАМѢТКИ.

**Астрономія.** Темныя отверстія въ Млечномъ Пути. Спекторъ а Гопчихъ Собакъ. Комета Делавана.

**Химія.** Поглощеніе ультра-фіолетовыхъ лучей озономъ атмосферы. Измѣреніе энергіи взрывчатого вещества.

**Геологія.** О значеніи газомъ въ почвѣ. Гора квасцовъ.

**Кристаллографія.** Измѣреніе кристалловъ при высокой температурѣ.

**Общая біологія и физиологія.** Пересадка глаза амфибіи. Волосы, какъ вторичные половые признаки. О свѣщеніи насѣкомыхъ. Къ вопросу объ естественной смерти. Электрическія явленія, обнаруживающіяся на поверхности кожи. Оксидазы въ сѣромъ веществѣ мозга.

**Зоологія.** Образованіе новой формы живот-

ныхъ. Касты у термитовъ. Вредъ, приносимый кротомъ.

**Ботаника.** Вновь открытыя органы чувствъ у растеній. Растетъ ли картофель въ дикомъ состояніи?

**Медицина и гигиена.** Имунитетъ кѣтокъ. О стрѣльномъ ядѣ бушменовъ. Вновь открытая инфекціонная болѣзнь человѣка. Алкоголизмъ и наследственность.

**Этнографія.** Реоботійцы, племя африканскихъ мейсовъ.

**Географія.** Хозяйственное развитіе Мадагаскара. Жизнь въ низовьяхъ Дуная. Соленость океановъ.

### ИЗЪ ЛАБОРАТОРНОЙ ПРАКТИКИ.

Демонстрація необходимости кислорода при горѣніи. Опыты съ свѣтящимися тѣлами. Полученіе натрія посредствомъ электролиза вѣскаго натра. Приспособленіе, полезное при демонстраціи явленій геометрической оптики. Новая система воднаго реостата. Стекланный сосудъ съ водой для проектированія. Лекціонный опытъ самоокисленія желѣза и каталитическаго дѣйствія воднаго пара.

### АСТРОНОМИЧЕСКІЯ ИЗВѢСТІЯ.

Астрономическія явленія въ апрѣлѣ, маѣ и іюнѣ. Планеты. Лунныя покрытія. Падающія звѣзды. Переменные звѣзды.

### ГЕОГРАФИЧЕСКІЯ ИЗВѢСТІЯ.

Полярныя страны. Азія. Америка. Австралія. Россія.

### БИБЛИОГРАФІЯ.



# Метеорная гипотеза солнечных пятен проф. Тернера.

Прив.-доц. I. Ф. Полака.

## I.

Въ декабрь прошлаго года въ нѣкоторыхъ русскихъ газетахъ появилась телеграмма изъ Лондона о сенсационномъ открытїи, сдѣланномъ извѣстнымъ англійскимъ астрономомъ, оксфордскимъ профессоромъ Тернеромъ (Turner). Проф. Тернеръ, такъ, приблизительно, говорилось въ этомъ сообщенїи, доказаль, что солнечныя пятна вызываются паденїемъ на поверхность Солнца „огромныхъ массъ вещества“ изъ ... кольца Сатурна. Причиной же такого паденїя этихъ „массъ“ является столкновение Сатурна съ метеорнымъ потокомъ Леонидъ. Въ видѣ поясненїя сообщалось, что Тернеръ основалъ свои выводы на данныхъ китайскихъ лѣтописей.

Появился и рисунокъ, „сдѣланный по указанїямъ проф. Тернера“; на немъ изображалось, какъ метеоры, отскочивъ отъ кольца Сатурна, какъ мячи отъ непроницаемой стѣны, несутся по прямымъ линїямъ всѣ къ одной точкѣ на солнечной поверхности и образуютъ на ней маленькое круглое пятно<sup>1)</sup>.

Все извѣстїе носило характеръ неостроумно сфабрикованной газетной утки и заставляло вспомнить о прежнихъ „открытїяхъ“ той же категорїи, начиная съ жителей луны, будто бы найденныхъ Дж. Гершелемъ въ тридцатыхъ годахъ прошлаго столѣтїя, и кончая сношенїями съ обитателями Марса, которыя лѣтъ двадцать назадъ съ успѣхомъ началъ, по газетнымъ извѣстїямъ, проф. Пикерингъ. Но на этотъ разъ вышло не такъ: дѣйствительно, 12 декабря прошлаго года проф. Тернеръ прочелъ въ Королевскомъ Астрономическомъ Обществѣ докладъ, въ которомъ, правда, не было „огромныхъ массъ вещества“ кольца Сатурна, но, дѣйствительно, были и солнечныя пятна, и Леониды, и Сатурнъ и даже китайскїе лѣтописцы. Говорилось въ немъ и о многихъ другихъ вещахъ, до лунныхъ неравенствъ и перигелия Меркурїя включительно. Онъ былъ встрѣченъ возраженїями на томъ же засѣданїи, но, несомнѣнно, произвелъ впечатлѣнїе; и самый вопросъ, затронутый Терне-

ромъ, и остроумныя, порой совершенно неожиданныя сопоставленїя фактовъ въ пользу высказанной имъ гипотезы, и высокой авторитетъ ея автора—все это сдѣлало то, что содержанїе спеціальнаго по существу доклада сдѣлалось извѣстнымъ большой публикѣ и, конечно, въ сильно искаженномъ видѣ. Объ этомъ можно судить по сообщенїю того же журнала, что „англїйскїя газеты забили тревогу, намекая на возможность катастрофы въ небесномъ пространствѣ, которая можетъ отразиться и на землѣ“...

Вотъ вслѣдствїе этихъ - то фантастическихъ сообщенїй, получившихъ довольно широкое распространенїе, кажется необходимымъ и своевременнымъ попытаться дать краткїй очеркъ идей, высказанныхъ Тернеромъ. Кромѣ того, эта гипотеза касается такихъ интересныхъ вопросовъ, что во всякомъ случаѣ заслуживаетъ изложенїя, какъ бы къ ней ни относиться. Мнѣ лично она представляется, впрочемъ, несмотря на блестящую аргументацію проф. Тернера, все-таки крайне маловѣроятной.

## II.

Почти каждое новое открытїе, относящееся къ дѣятельности Солнца, ставитъ насъ передъ новымъ вопросомъ, на который нѣтъ пока отвѣта. Но изъ всѣхъ этихъ вопросовъ наиболѣе загадочнымъ остается до сихъ поръ періодичность солнечныхъ пятенъ, открытая Швабе въ 1851 году. Въ главныхъ чертахъ эта періодичность общеизвѣстна; количество пятенъ на поверхности Солнца непрерывно то увеличивается, то уменьшается, при чемъ промежутокъ времени между двумя послѣдовательными максимумами близокъ къ 11 годамъ. Въ дѣйствительности же это явленїе чрезвычайно сложное и неправильное; періодъ только въ среднемъ составляетъ 11 лѣтъ, на самомъ же дѣлѣ продолжительность его достигаетъ иной разъ 16 лѣтъ, а иногда составляетъ только 7 лѣтъ. Количество пятенъ во время различныхъ максимумовъ также колеблется очень сильно,—бываютъ максимумы сильные и слабые; то же относится и къ эпохамъ минимумовъ.

<sup>1)</sup> См., напримѣръ, „Искры“ 15 декабря 1913. Рисунокъ, повидимому, заграничнаго происхожденїя.

Очевидно, такимъ образомъ, что законъ періодичности пятенъ нельзя представить въ видѣ правильной волнообразной кривой, напр., въ родѣ изображенной на рис. 1. Часть дѣйствительной кривой числа пятенъ

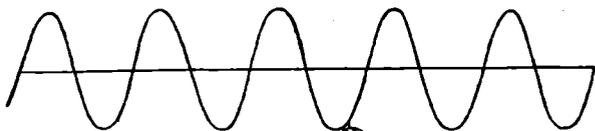


Рис. 1.

приведена на рис. 2; здѣсь по горизонтальной линіи отложены годы 1855—1880. Обѣ изображенныя здѣсь волны кривой значительно разнятся между собой; поэтому, совершенно невозможно по даннымъ 1855—1880 годовъ сколько-нибудь точно начертить продолженіе кривой числа пятенъ хотя бы до конца столѣтія. Другими словами, мы не въ состояніи точно предсказать ни времени наступленія, ни интенсивности даже ближайшаго максимума.

Въ послѣднее время было сдѣлано нѣсколько попытокъ примѣнить къ отысканію закона измѣнчивости числа пятенъ, такъ называемый, гармоническій анализъ. Этотъ методъ, давшій въ нѣкоторыхъ случаяхъ, напримѣръ, въ теории приливовъ и отливовъ, блестящіе результаты, по идеѣ очень простъ. Въ основѣ его лежитъ предположеніе, что данное явленіе, напримѣръ, измѣненіе числа пятенъ, есть явленіе періодическое, или, короче говоря, колебаніе, но только колебаніе сложное, представляющее совокупность нѣсколькихъ, одновременно происходящихъ простыхъ колебаній съ различными періодами и амплитудами (размахами). На рис. 3 данъ примѣръ такого сложнаго колебанія: два простыхъ колебанія а и б, изображенныя пунктирными правильными кривыми, складываясь вмѣстѣ, даютъ сложное колебаніе с довольно при-

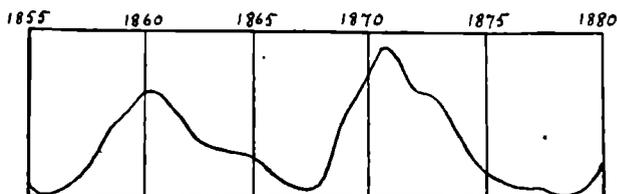


Рис. 2.

чудливаго вида. Другими словами, колебаніе с можетъ быть разложено на два простыхъ колебанія а и б. Понятно, что можно надѣяться разложить на простыя колебанія и болѣе сложную кривую, напримѣръ, кривую

числа солнечныхъ пятенъ, только число простыхъ колебаній должно быть уже больше. Когда такое разложеніе дѣлалось въ дѣйствительности, то обыкновенно для кривой числа пятенъ получалось главное колебаніе съ періодомъ около 11 лѣтъ (какъ и слѣдовало ожидать) и нѣсколько колебаній съ меньшимъ размахомъ и другими періодами, болѣею частью болѣе короткими.

Тернеръ продѣлалъ такое разложеніе кривой солнечныхъ пятенъ и убѣдился, что невозможно найти одну кривую сложнаго колебанія, которая бы хорошо удовлетворяла наблюденіямъ за все время регулярныхъ наблюденій надъ солнцемъ, т. - е. за полтора столѣтія. Сначала въ теченіе двухъ-трехъ десятковъ лѣтъ вычисленная сложная кривая хорошо согласуется съ дѣйствительностью, но потомъ это согласіе вдругъ исчезаетъ и число пятенъ начинаетъ измѣняться по другому закону, выражаемому другой сложной кривой. Такими критическими годами оказались слѣдующіе:

1766, 1796, 1838, 1868, 1895.

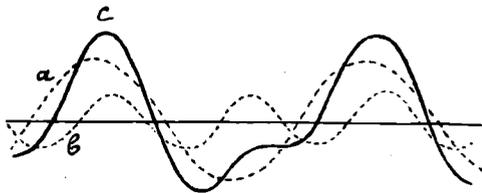


Рис. 3.

Тернеръ обратилъ вниманіе на близость (но далеко не полное *совпаденіе!*) этихъ датъ съ годами встрѣчи Земли съ потокомъ падающихъ звѣздъ Леонидъ. Какъ извѣстно, этотъ метеорный рой движется вокругъ Солнца по эллиптической орбитѣ, совпадающей съ орбитой кометы 1866 I, съ періодомъ приблизительно въ  $33\frac{1}{4}$  года. Въ годы прохожденія черезъ перигелий его наиболѣе густой части метеорный рой до послѣдняго времени встрѣчался съ Землей и эти встрѣчи (кромѣ 1899 года) ознаменовывались великолѣпными „дождями падающихъ звѣздъ“. Это годы:

1766, 1799, 1833, 1866, 1899.

Хотя разность этихъ датъ съ приведенными выше критическими годами солнечныхъ пятенъ достигаетъ пяти лѣтъ, Тернеръ все же находитъ возможнымъ допустить, что именно метеорный рой Леонидъ, приближаясь къ Солнцу, вноситъ безпорядокъ въ дѣятельность его поверхности. Ка-

кимъ же образомъ это происходитъ? Не мѣшаетъ вспомнить, что наименьшее разстояніе, на которое Леониды приближаются къ Солнцу, почти равно среднему разстоянію земли отъ Солнца. Нельзя допустить, чтобы метеорный рой имѣлъ поперечникъ въ 150 миллионъ километровъ или больше; поэтому прямое паденіе Леонидъ на солнечную поверхность невозможно. Дѣйствіе этого метеорнаго роя на появленіе пятенъ должно быть косвеннымъ.

### III.

Объясненіе солнечныхъ пятенъ и ихъ періодичности внутренними процессами, совершенными въ газообразномъ тѣлѣ Солнца, представляетъ громадную трудности по той простой причинѣ, что мы ничего объ этихъ процессахъ не знаемъ. Поэтому постоянно то у одного, то у другого астронома являлось желаніе доказать, что образование солнечныхъ пятенъ зависитъ отъ какой-нибудь *внѣшней* причины. Такъ, на примѣръ, не разъ дѣлались попытки обнаружить въ періодичности пятенъ вліяніе планетъ; попытки эти не прекратились и въ наше время. Къ той же категоріи гипотезъ „внѣшняго воздѣйствія“ принадлежатъ и метеорная гипотеза, которую высказалъ впервые, кажется, Джонъ Гершель, и впоследствии поддерживали американскій теоретикъ Пирсъ (Peirce) и въ наше время Стефани. По этой теоріи предполагается, что пятна образуются вслѣдствіе паденія метеоровъ на поверхность Солнца. Для объясненія періодичности пятенъ надо допустить, что существуетъ рой метеоровъ, движущійся вокругъ Солнца съ періодомъ въ 11 лѣтъ; орбита его должна представлять собой очень вытянутый эллипсъ, съ чрезвычайно малымъ разстояніемъ отъ солнца въ перигелии, на примѣръ, 0,005 ср. разстоянія земли. Допущеніе это не заключаетъ ничего невѣроятнаго, такъ какъ намъ извѣстны по меньшей мѣрѣ двѣ кометы почти точно съ такимъ разстояніемъ перигелия. Если такой метеорный рой существуетъ и имѣетъ даже не очень большіе размѣры, то при каждомъ прохожденіи черезъ перигелий онъ долженъ „задѣвать“ Солнце, часть его метеоровъ должна падать на солнечную поверхность. Если предположить, что метеоры разсѣяны по всей орбитѣ, хотя и въ меньшемъ числѣ, чѣмъ въ главномъ роѣ (какъ и у извѣстныхъ намъ метеорныхъ потоковъ), то можетъ быть объяснено и появленіе пятенъ не только въ эпохи максимума.

Легко вычислить, зная время обращенія

и разстояніе перигелия, форму эллипса, описываемаго гипотетическимъ метеорнымъ роємъ. Получается эллипсъ, большая ось котораго разъ въ 500 больше малой; наибольше удаленная его точка (афелій) должна находиться отъ Солнца на разстояніи около 10 астр. единицъ, т. - е. близъ орбиты Сатурна, среднее разстояніе котораго равно 9,54. Плоскость орбиты роя должна быть близка къ плоскости солнечнаго экватора.

Если бы на движеніе гипотетическаго метеорнаго потока не вліяла никакая возмущающая сила, то періодъ солнечныхъ пятенъ оставался бы все время постояннымъ. Но какъ мы видѣли, правильная периодич-

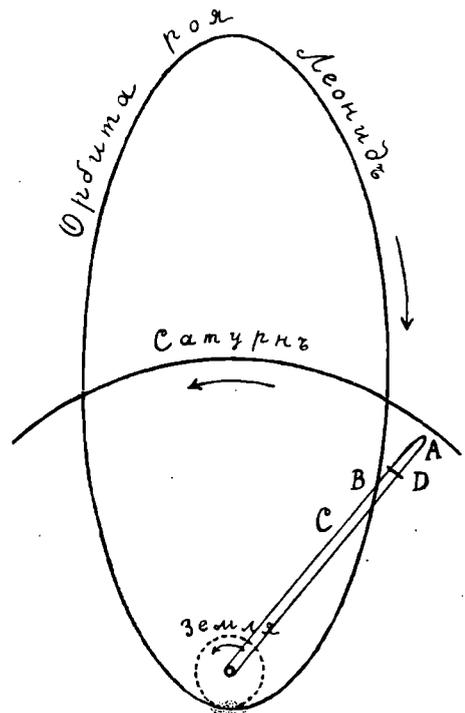


Рис. 4.

ность числа пятенъ была нарушена пять разъ, въ эпохи, приближающіяся по времени къ эпохамъ перигелия метеорнаго роя Леонидъ. Поэтому Тернеръ принимаетъ, что орбита роя, вызывающаго солнечныя пятна (который онъ для краткости обозначаетъ sss — „sun-spots swarm“), пересѣкается съ орбитой Леонидъ. Возможно, благодаря этому, иногда и прямое столкновение двухъ метеорныхъ роевъ, но чаще случается только ихъ сближеніе, результатомъ котораго бываетъ болѣе или менѣе значительное измѣненіе орбиты и періода роя sss. Относительное расположеніе орбитъ Сатурна, Леонидъ и роя sss приблизительно изображено на

рис. 4; орбита послѣдняго роя, въ дѣйствительности, чрезвычайно вытянутый эллипсъ, представлена въ видѣ двухъ параллельныхъ прямыхъ линий. Надо замѣтить, впрочемъ, что въ статьѣ Тернера чертежей нѣтъ, такъ что возможно, что онъ все это представляетъ себѣ нѣсколько иначе. Интересно вотъ что: благодаря крайне эксцентричной орбитѣ, метеорный рой sss движется близъ афелія чрезвычайно медленно; ему нужна цѣлая половина періода, т. е. 5—6 лѣтъ, чтобы перемѣститься изъ точки D, находящейся отъ афелія на разстояніи  $\frac{1}{7}$ , въ афелій A и вернуться обратно къ D. Вслѣдствіе такой медлительности у афелія наше скопление метеоровъ въ это время особенно легко и сильно поддается притяженію любого, оказавшагося поблизости, небеснаго тѣла, будь то планета или другой метеорный рой.

#### IV.

Исходя изъ допущенныхъ гипотезъ, Тернеръ рисуетъ довольно стройную картину движенія метеорнаго роя, вызывающаго солнечныя пятна. Когда Леониды находятся далеко отъ точки B, движеніе нашего гипотетическаго роя совершается безъ какихъ-бы то ни было рѣзкихъ нарушеній правильности періода. Но когда Леониды приближаются, они своимъ притяженіемъ измѣняютъ орбиту роя sss, и притомъ въ разныя встрѣчи различнымъ образомъ. Иногда Леониды приближаются, когда нашъ рой находится, напримѣръ, около точки C, въ другой разъ онъ можетъ оказаться по другую сторону орбиты Леонидъ близъ точки A. Въ зависимости отъ этихъ условій, въ зависимости отъ того, въ какую сторону движется рой во время наибольшаго сближенія — къ Солнцу или отъ Солнца, результаты встрѣчи могутъ быть различны; въ однихъ случаяхъ это будетъ замедленіе движенія, въ другихъ — ускореніе. Этимъ путемъ Тернеръ объясняетъ запозданіе максимума 1804 года, когда періодъ оказался около 16 лѣтъ, раннее наступленіе максимума въ 1829 г. и т. п.

Развивая дальше свои построенія, Тернеръ естественно приходитъ къ вопросу: какъ объяснить, что орбиты двухъ метеорныхъ роевъ располагаются въ пространствѣ такъ близко другъ къ другу? Онъ отвѣчаетъ на это такъ: эти оба роя имѣютъ общее происхожденіе, точнѣе рой sss образованъ метеорами, когда-то отдѣлившимися отъ извѣстнаго намъ роя Леонидъ. Въ качествѣ виновника этого раскола и выступаетъ на

сцену Сатурнъ, до сихъ поръ не игравшій роли въ нашемъ разсказѣ. По мнѣнію Тернера, Сатурнъ во время одной изъ встрѣчъ съ Леонидами своимъ могучимъ притяженіемъ отдѣлилъ отъ главнаго роя часть, которая стала двигаться вокругъ Солнца по новой орбитѣ и образовала рой sss.

Этими встрѣчами съ Сатурномъ Тернеръ остроумно пользуется для выхода изъ одного затрудненія, которое представляетъ метеорная теорія пятенъ. Въ самомъ дѣлѣ, при каждомъ прохожденіи роя мимо Солнца терется значительное количество метеоровъ, упавшихъ на солнечную поверхность. Какъ бы ни былъ громаденъ запасъ метеоровъ въ роѣ, его не можетъ хватить надолго; а, между тѣмъ, мы знаемъ, что пятна на Солнцѣ появляются по меньшей мѣрѣ уже въ теченіе двухъ тысячелѣтій, число ихъ въ среднемъ не уменьшается, какъ показываютъ наблюденія за послѣднія двѣсти лѣтъ. Но вѣдь встрѣчи Сатурна съ Леонидами должны повторяться, какъ легко подсчитать, черезъ каждыя 9 оборотовъ Сатурна, или черезъ 265 лѣтъ; условія, при которыхъ происходятъ эти встрѣчи, остаются приблизительно одинаковыми, поэтому при каждой встрѣчѣ Сатурнъ долженъ отдѣлять изъ роя часть его метеоровъ и направлять ихъ по новой орбитѣ, всякій разъ, приблизительно, по той же самой. Если это вѣрно, то каждая 265 лѣтъ ряды метеоровъ роя sss, уже значительно порѣдѣвшіе, должны пополняться притокомъ свѣжихъ силъ; каждая 265 лѣтъ число пятенъ на Солнцѣ должно особенно рѣзко увеличиваться.

Вотъ эта-то часть гипотезы Тернера получается какъ будто подтвержденіе довольно удивительнымъ и неожиданнымъ образомъ. Не такъ давно японскій астрономъ Хираяма собралъ и опубликовалъ всѣ сообщенія о солнечныхъ пятнахъ, имѣющіяся въ китайскихъ лѣтописяхъ. Этихъ сообщеній оказалось довольно много (какъ извѣстно, пятна, видимыя простымъ глазомъ, не составляютъ большой рѣдкости); первое такое извѣстіе, впрочемъ, довольно неясное, относится къ 188 г. по Р. Х., слѣдующее — къ 299 г., а затѣмъ они встрѣчаются очень часто. Бросятся въ глаза, что годы, когда пятна наблюдались, обыкновенно слѣдуютъ или подрядъ одинъ за другимъ, или съ очень небольшими промежутками, а затѣмъ идутъ перерывы иногда въ десятки лѣтъ. По Тернеру, встрѣчи Сатурна съ Леонидами происходили въ слѣдующіе годы:

271, 537, 802, 1067, 1333, 1598, 1864.

По китайскимъ лѣтописямъ вспышки пятнообразовательной дѣятельности отмѣнены между прочемъ около эпохъ:

299, —, 826, 1077, 1370, 1616.

Извѣстно, кромѣ того, что максимумъ 1870—71 гг. отличался особенной силой.— Такимъ образомъ, дѣйствительно, нѣкоторое время спустя послѣ предполагаемыхъ встрѣчъ Сатурна съ Леонидами, замѣчалось энергичное развитие пятенъ. Надо, впрочемъ, замѣтить, что китайцами отмѣчено еще нѣсколько эпохъ, богатыхъ появленіями пятенъ, именно годы 370, 1118, 1136, 1200 и другіе.

Тернеръ дѣлаетъ дальше попытки объяснить столкновениями съ роемъ метеоровъ цѣлый рядъ замѣченныхъ отклоненій въ движеніи членовъ нашей системы, на примѣръ, Луны и Меркурія; указываетъ также на то, что встрѣча съ Леонидами въ 1864 году не прошла для Сатурна безслѣдно, а отразилась и на его движеніи и на внѣшнемъ видѣ его кольца. Но всѣ эти предположенія являются совсѣмъ уже мало правдоподобными, вслѣдствіе ничтожности массы метеорнаго роя, и мы на нихъ останавливаться не будемъ.

## V.

Какъ же отнестись къ новой теоріи? Можно ли считать, что она разгадала загадку періодичности солнечныхъ пятенъ? Повидимому, на этотъ вопросъ приходится отвѣчать отрицательно. Даже больше того: мнѣ кажется, можно съ достаточной увѣренностью утверждать, что нарисованная талантливымъ авторомъ картина, производящая сперва впечатлѣніе стройнаго, законченнаго цѣлаго,—не соотвѣтствуетъ дѣйствительности.

Прежде всего, конечно, какъ признаетъ и самъ Тернеръ, нѣтъ ни малѣйшихъ прямыхъ доказательствъ существованія роя sss. Но даже и косвенныя доказательства, приводимыя Тернеромъ, при ближайшемъ разсмотрѣніи не выдерживаютъ критики.

Такъ сближеніе роя Леонидъ съ Сатурномъ оказывается вовсе не такимъ тѣснымъ. Плоскость орбиты Леонидъ наклонена къ плоскости эклиптики на  $17^\circ$  и вслѣдствіе этого не можетъ быть и рѣчи о непосредственномъ столкновеніи метеоровъ съ Сатурномъ; а наименьшее разстояніе между планетой и Леонидами, какъ указалъ гринвичскій теоретикъ Кроммелинъ въ сво-

емъ возраженіи, составляетъ 0,43 астрономической единицы, т.-е. около 70 милліоновъ километровъ. Правда, Тернеръ отвѣтилъ (и раньше въ своемъ докладѣ нѣсколько разъ это подчеркивалъ), что мы не знаемъ истинной орбиты потока Леонидъ, что намъ извѣстно движеніе только той его части, которая встрѣчалась нѣсколько разъ съ Землей, центральная же масса роя, можетъ быть, движется по такой орбитѣ, которая ближе подходитъ къ орбитѣ Сатурна. Этой „неизвѣстностью“ орбиты Леонидъ онъ пользуется подчасъ довольно широко; такъ, на примѣръ, онъ дѣлаетъ совершенно необоснованное предположеніе, что главная часть метеорнаго роя прошла черезъ перигелій въ 1794 году, а не въ 1799, когда наблюдался знаменитый дождь падающихъ звѣздъ.

Очевидно, что такая аргументація въ корнѣ разрушаетъ всю теорію. Въ самомъ дѣлѣ, когда Тернеръ утверждаетъ, что метеорный рой Леонидъ проходилъ черезъ перигелій не тогда, когда это прохожденіе въ дѣйствительности наблюдалось, что онъ движется не по той орбитѣ, которая для него опредѣлена, то становится яснымъ, что онъ говоритъ о какомъ-то другомъ метеорномъ рой, который можно надѣлать какими угодно свойствами; къ гипотезѣ о существованіи метеорнаго роя sss прибавилась другая гипотеза, предполагающая, что существуетъ рой, который движется по орбитѣ, отличающейся на сколько угодно отъ орбиты Леонидъ, и о которомъ, слѣдовательно, мы ничего не знаемъ.

Самое же главное возраженіе, которое можетъ быть сдѣлано какъ теоріи Тернера, такъ и всякой метеорной теоріи, состоитъ въ томъ, что слишкомъ мало вѣроятно, чтобы возникновеніе пятенъ зависѣло отъ внѣшнихъ причинъ. Цѣлый рядъ фактовъ, связанныхъ съ пятнами, не можетъ быть объясненъ метеорной теоріей; главные изъ нихъ—это симметричное распредѣленіе пятенъ въ сѣверномъ и южномъ полушаріяхъ съ минимумомъ у экватора, затѣмъ громадныя размѣры и продолжительное существованіе многихъ группъ пятенъ. Съ другой стороны, всѣ эти явленія, на ряду со многими другими, ясно указываютъ, что объясненія какъ самихъ пятенъ, такъ и ихъ періодичности, надо искать въ самомъ Солнцѣ, въ тѣхъ внутреннихъ его силахъ, которыми, вѣроятно, еще долго суждено оставаться неизвѣстными.



## Старья и новья излученія.

Рѣчь, произнесенная проф. Браггомъ на вечернемъ засѣданіи Британскаго Общества въ Дэнди 1).

Замѣчательныя свойства лучей, испускаемыхъ радиоактивными веществами; которыя такъ ревностно изучаются въ послѣднее время, освѣщаютъ и болѣе раннія попытки найти удовлетворительную теорію лучистыхъ явленій. Ньютонъ и Гюйгенсъ, Юнгъ и Френель, и другіе мыслители еще задолго до нашего времени создавали различныя гипотезы, отвергая, принимая или исправляя ихъ, и каждый изъ нихъ имѣлъ свои основанія для окончательнаго выбора той или другой теоріи. Въ настоящее время поучительно разобрать нѣкоторыя изъ этихъ соображеній и рассмотреть причины, побудившія упомянутыхъ ученыхъ сдѣлать ихъ основные выводы. Особенно это относится къ тому, что затрогиваетъ атомистическую теорію, такъ какъ по нашимъ теперешнимъ воззрѣніямъ многіе лучи представляютъ собой потоки мельчайшихъ частичекъ вещества.

Позвольте мнѣ прежде всего напомнить нѣкоторыя данныя объ этихъ новыхъ излученіяхъ.

Благодаря недавнимъ прекраснымъ опытамъ Т. R. Wilson'a, я имѣю возможность иллюстрировать свое изложеніе при помощи такихъ методовъ, которыми не могъ бы располагать даже нѣсколько мѣсяцевъ тому назадъ. Мы въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ могли точно изслѣдовать пробѣгъ  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\gamma$ -лучей въ газахъ и другихъ средахъ. Но мы производили нашу работу, такъ сказать, во тьмѣ, такъ какъ принуждены были пользоваться, главнымъ образомъ, электрическими методами; а въ нѣкоторыхъ случаяхъ при изслѣдованіи пути этихъ лучей намъ приходилось

1) Хотя въ этой рѣчи многое знакомо, конечно, читателямъ „Природы“, а съ многимъ нельзя вполне согласиться, однако редакция помѣщаетъ полный переводъ, такъ какъ авторъ—одинъ изъ выдающихся работниковъ въ области радиоактивности—умѣетъ въ живой, ясной и смѣлой формѣ изложить новѣйшія данныя и воззрѣнія. Рѣчь эта появилась полностью въ англійскомъ „Nature“ и въ „Scientific American“.

Нѣкоторые изъ рисунковъ, приводимыхъ ниже, совпадаютъ съ рисунками, которые иллюстрировали статью проф. Копылова (см. „Природа“, № 7—8, 1913 года), однако задачи той и другой статьи совершенно различны и онѣ излагаютъ вопросъ съ различныхъ точекъ зрѣнія, что по мнѣнію редакціи вполне оправдываетъ это совпаденіе.

даже дѣлать заключенія при помощи косвенныхъ указаній. Wilson показалъ намъ, какъ получить ясное фотографическое изображеніе всего пробѣга отдѣльной  $\alpha$  или  $\beta$ -частицы. Оптическая демонстрація полезна съ научной точки зрѣнія не только благодаря тому, что она даетъ очевидное подтвержденіе результатовъ сдѣланной работы, но и вслѣдствіе того, что она служитъ точкой отправленія для дальнѣйшихъ изслѣдованій. Для лектора ея значеніе, конечно, неоцѣнимо. Благодаря ей я могу легко обойти затрудненія, возникающія при объясненіи методовъ, при помощи которыхъ были получены новѣйшіе научные результаты, и могу на экранѣ непосредственно иллюстрировать вамъ главные пункты, на которые я хочу обратить особое вниманіе.

Извѣстно, что  $\alpha$ -лучъ представляетъ собою атомъ гелія, выбрасываемый при взрывѣ радиоактивнаго атома со скоростью отъ десяти до двадцати тысячъ миль въ секунду. Несмотря на то, что онъ летитъ съ такой чрезвычайной скоростью, онъ можетъ проникнуть въ воздухъ только на нѣсколько сантиметровъ, а въ какомъ-нибудь твердомъ веществѣ, напримѣръ въ алюминіи или въ золотѣ, лишь на малую долю сантиметра. Когда  $\alpha$ -лучъ достигаетъ конца своего пути, онъ практически истрачиваетъ всю свою энергію, теряетъ свои отличительныя свойства и становится обыкновеннымъ атомомъ съ присущимъ ему движеніемъ. Нѣсколько лѣтъ тому назадъ я доказалъ, что отъ исходной до конечной точки своего пробѣга  $\alpha$ -частица движется по почти совершенно прямой линіи; поэтому очевидно, что на своемъ пути въ газѣ, металлѣ или въ какомъ-нибудь другомъ веществѣ, она проходитъ черезъ каждый изъ встрѣчающихся ей атомовъ. Она не сталкивается ихъ со своего пути, такъ какъ ей падаютъ сотни тысячъ атомовъ, при чемъ каждый изъ нихъ, въ громадномъ большинствѣ случаевъ, гораздо тяжелѣе, чѣмъ сама  $\alpha$ -частица, она не проходитъ и въ промежуткахъ между ними, такъ какъ не имѣетъ разума и не могла бы возвратиться къ надеждѣ потерянному направленію. Въ 1907 г. Geiger, работающій въ Манчестерѣ, доказалъ однако, что движеніе  $\alpha$ -частицы соверша-

ется не по абсолютно прямой линіи, и что  $\alpha$ -частица, особенно въ концѣ своего пробѣга, испытываетъ легкія отклоненія.

На рис. 1 изображенъ одинъ изъ сдѣланныхъ Wilson'омъ фотографическихъ снимковъ, изображающихъ пути движенія  $\alpha$ -частицъ, выбрасываемыхъ маленькой крупинкой радія. Вы видите, что пути этихъ частицъ по большей части прямы; однако, при болѣе тщательномъ изученіи, обнаруживаются легкія, неправильныя отклоненія. Слѣдующій снимокъ представляетъ увеличенное изображение двухъ изъ этихъ путей, на одномъ изъ которыхъ отклоненія замѣтны довольно хорошо (рис. 2).

Трудно повѣрить, что мы смотримъ теперь на изображение пробѣга одного атома въ воздухѣ, сдѣланное при непосредственномъ содѣйствіи самого атома. Поэтому мы вправѣ спросить себя о томъ, какимъ образомъ Wilson сумѣлъ добиться такого удивительнаго результата. Для этой цѣли онъ разработалъ и улучшилъ методъ, который былъ имъ изобрѣтенъ и описанъ уже нѣсколько лѣтъ тому назадъ и который состоитъ въ слѣдующемъ. Короткій, стеклянный цилиндръ, имѣющій въ діаметрѣ около шести дюймовъ—его контуры можно видѣть на рис. 1—закрывается съ одного конца стеклянной пластинкой, а съ другого конца въ него входитъ подвижный поршень. Полость цилиндра наполнена влажнымъ воздухомъ. При выдвиганіи поршня этотъ воз-

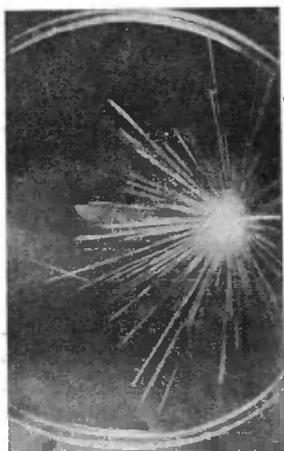


Рис. 1.



Рис. 2.

ихъ присутствія внутри цилиндра. При движеніи  $\alpha$  и  $\beta$ -лучей, образуемые ими іоны остаются на ихъ пути въ видѣ слѣда. Поэтому для того, чтобы получить картину, подобную находящейся передъ нами на экранѣ; надо только осветить и сфотографировать образующіеся въ цилиндрѣ туманъ.

Рисунокъ подтверждаетъ большинство сдѣланныхъ нами ранѣе заключеній относительно пробѣга  $\alpha$ -лучей. Обратимся къ копіи рисунка, который я сдѣлалъ годъ или два тому назадъ для того, чтобы изобразить различныя формы пробѣговъ, какъ мы представляли ихъ себѣ въ то время (рис. 3). При этомъ надо пояснить, что линіи пробѣга представлены отходящими параллельно отъ одной общей линіи, между тѣмъ какъ на самомъ дѣлѣ излученіе исходитъ изъ одной точки. Рисунокъ Wilson'a показываетъ, что я нѣсколько преувеличилъ отклоненія, на которыхъ я хотѣлъ обратить вниманіе, но въ другихъ отношеніяхъ сходство удовлетворительно.

Я хочу обратить особенное вниманіе на то обстоятельство, что атомъ гелія можетъ двигаться, и иногда на самомъ дѣлѣ движется со скоростью, почти равной скорости свѣта, и что, обладая такой скоростью, онъ легко можетъ проникать черезъ другіе атомы.

Прежде чѣмъ покончить съ  $\alpha$ -лучами, я хочу упомянуть еще объ одномъ обстоятельствѣ. Если мы зададимъ себѣ вопросъ, почему отклоненія  $\alpha$ -лучей отъ прямолинейнаго пути происходятъ такъ рѣдко и, однако, такъ рѣзко выражены, мы должны будемъ, вмѣстѣ съ Rutherford'омъ притти къ заключенію, что эти отклоненія происходятъ только подъ влияніемъ столкновенія  $\alpha$ -частицы съ очень маленькимъ центромъ или центральнымъ ядромъ, находящимся внутри атома; въ дѣйствіи этого ядра проявляется дѣйствіе всей массы атома. Замѣтное отклоненіе  $\alpha$ -частицы происходитъ только въ томъ случаѣ, если она при своемъ полетѣ подходитъ очень близко и сталкивается съ такимъ центромъ атома. Мы можемъ предположить, что принадлежащія атому электроны вращаются около такого

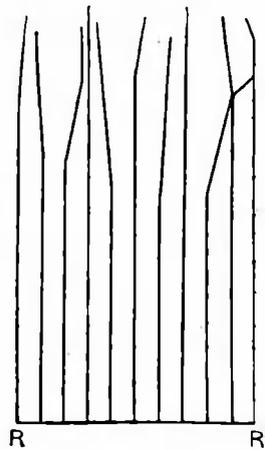


Рис. 3.

духъ охлаждается вслѣдствіе мгновеннаго увеличенія его объема, и тогда въ полости цилиндра образуется туманъ, который прежде всего осаждается на „іонахъ“, въ случаѣ

центрального ядра, подобно тому какъ планеты движутся вокругъ солнца; въ такомъ случаѣ центральное ядро должно нести на себѣ положительный зарядъ электричества. Когда какая-нибудь  $\alpha$ -или  $\beta$ -частица проникаетъ въ атомъ, то испытываемое ею отклоненіе происходитъ, по большей части, подѣ дѣйствіемъ такого центрального ядра; спутники атома — электроны — не имѣютъ въ этомъ случаѣ никакого значенія. Грубой аналогіей этого явленія можетъ служить движеніе кометы черезъ солнечную систему.



Рис. 4.

Мы можемъ, далѣе, предположить, что при отклоненіи  $\alpha$ -или  $\beta$ -частицы происходитъ отскакиваніе того атома, благодаря которому совершилось измѣненіе пути частицы. На нѣкоторыхъ изъ снимковъ можно замѣтить легкое расширеніе въ началѣ слѣдовъ движенія частицы (рис. 4). Причиной этого явленія можетъ служить отскакиваніе радиоактивнаго атома, изъ котораго была выброшена  $\alpha$ -частица и которое подобно „отдачѣ“ при выстрѣлѣ изъ ружья или изъ пушки. Въ настоящее время мы уже привыкли къ понятію объ отскакиваніи или „отдачѣ“ атомовъ, и оно служитъ основнымъ принципомъ для нѣсколькихъ важныхъ элек-

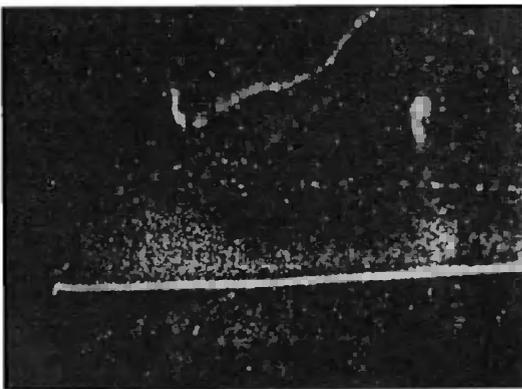


Рис. 5.

ступъ на одномъ изъ изображенныхъ на рис. 2 слѣдовъ  $\alpha$ -луча. Надо предположить, что онъ образовался подѣ дѣйствіемъ атома

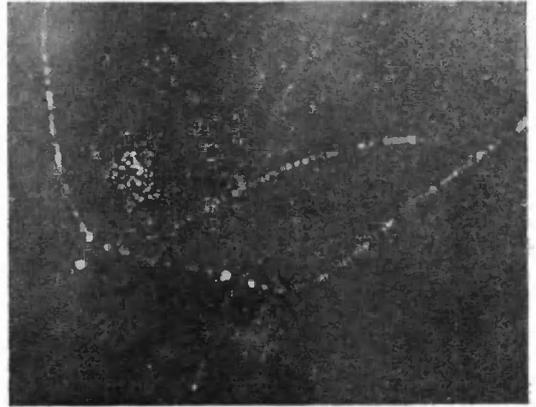


Рис. 6.

кислорода или азота, отскакившего вслѣдствіе столкновенія съ атомомъ гелія на его пути.  $\beta$ -лучъ не оставляетъ такихъ оче-

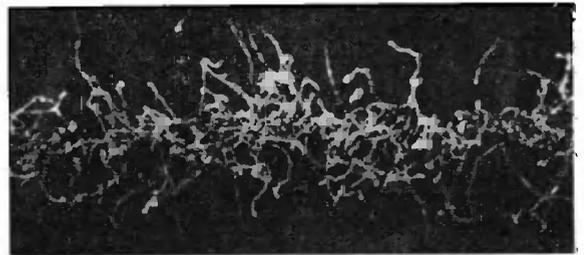


Рис. 7.

видныхъ слѣдовъ своего движенія. Онъ представляетъ простой электронъ, движущійся со скоростью въ нѣкоторыхъ случаяхъ очень близкой къ скорости свѣта;  $\beta$ -частица, во много тысячъ разъ легче  $\alpha$ -частицы. При ея быстромъ движеніи ионизирующее дѣйствіе  $\beta$ -частицы незначительно, и ея туманный слѣдъ менѣе ясенъ. На рисункахъ видны, однако, слѣды движенія нѣкоторыхъ изъ  $\beta$ -лучей (рис. 5 и 6), нѣкоторые изъ нихъ совершенно прямы и должны принадлежать лучамъ, движущимся съ большой скоростью, другіе очень изогнуты и принадлежать  $\beta$ -частицамъ, потерявшимъ часть своей скорости и

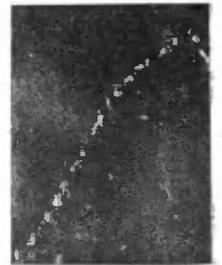


Рис. 8.

трическихъ методовъ изслѣдованія радиоактивныхъ веществъ. Большой интересъ представляетъ хорошо замѣтный маленькій вы-  
природа, мартъ 1914 г.

испытывавшимъ при встрѣчахъ съ атомами воздуха толчки въ ту или другую сторону.

Теперь мы переходимъ къ третьему типу лучей, испускаемыхъ радиоактивными веществами,— $\gamma$ -лучамъ, которые по своимъ свойствамъ одинаковы съ лучами Рентгена.

При помощи аппарата Wilson'a нельзя обнаружить слѣдовъ, которые можно было бы опредѣленно считать принадлежащими  $\gamma$ -лучамъ. При совмѣстномъ дѣйствіи  $\beta$ - и  $\gamma$ -лучей наблюдаются слѣды движенія только  $\beta$ -лучей. Когда черезъ камеру аппарата пропускается потокъ X-лучей, то получаются результаты, изображенные на рисункѣ 7; по пути слѣдованія X-лучей—образуется множество короткихъ извилистыхъ слѣдовъ, оканчивающихся безъ опредѣленной правильности то въ одну, то въ другую сторону. На снимкахъ, сдѣланныхъ при болѣе слабой радіаціи, отдѣльные лучи видны болѣе ясно. Въ обоихъ этихъ случаяхъ получаются слѣды одинаковаго характера, и интенсивность излученія вліяетъ только на число слѣдовъ. Эти слѣды одинаковы по своему общему характеру со слѣдами, образующимися при медленномъ полетѣ  $\beta$ -частицъ, медленность этого движенія вытекаетъ изъ того, что такіе слѣды очень извилисты и довольно коротки. Рис. 8 представляетъ увеличенное изображеніе отдѣльныхъ капель воды, осажденныхъ на пути катоднаго луча, т.-е. луча медленно летящихъ элентроновъ ( $\beta$ -частицъ). Въ дѣйствительности длина этихъ туманныхъ линій равна нѣсколькимъ миллиметрамъ. Съ другой стороны, X лучи движутся въ пространствѣ по прямымъ линіямъ, и сами по себѣ они не оставляютъ никакихъ слѣдовъ.

Всѣ эти странные результаты вполне согласуются съ предположеніями, сдѣланными на основаніи предварительныхъ изслѣдованій. Нѣсколько времени тому назадъ было найдено, что X или  $\gamma$ -лучи могутъ вызывать въ веществѣ, подвергающемся ихъ дѣйствію, возникновеніе  $\beta$ -лучей. Сами по себѣ X и  $\gamma$ -лучи не въ состояніи іонизировать воздухъ, металлъ или какое-нибудь другое вещество, черезъ которое они проходятъ. Они служатъ только причиной возникновенія  $\beta$ -лучей, которые и производятъ іонизацію. Когда X-лучи, падая на фотографическую пластинку, вызываютъ въ ней химическія измѣненія, или попадая на кожу животнаго, производятъ физиологическій эффектъ, неопредѣленно называемый нами „ожогомъ“,—въ этихъ случаяхъ непосредственно дѣйствующими агентами служатъ не сами X-лучи, а возникающіе изъ нихъ

$\beta$ -лучи. Попробуемъ уяснить себѣ то, что происходитъ при такихъ обстоятельствахъ. Проходя черезъ какую нибудь молекулу  $\alpha$ -частица можетъ іонизировать въ этой молекулѣ болѣе одного атома, а въ очень сложной молекулѣ должна происходить іонизація многихъ атомовъ. Можно предполагать, что сложная молекула при этомъ распадается или диссоциируетъ; и на самомъ дѣлѣ было найдено, что  $\alpha$ -частица можетъ служить причиной диссоціаціи. Напротивъ,  $\beta$ -частица, какъ видно по рисункамъ, рѣдко производитъ диссоціацію; только въ очень сложной молекулѣ  $\beta$ -частица іонизируетъ два или три атома. Colivell и Russ недавно доказали, что X-лучи могутъ разрушать молекулу крахмала; растворъ крахмала, подвергнутый дѣйствію X-лучей, становится менѣ вяз-

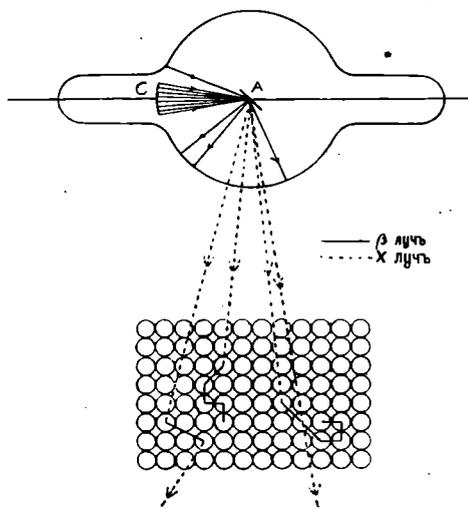


Рис. 9.

кимъ и обнаруживаетъ присутствіе декстрина. Можно сдѣлать вполне основательное предположеніе, что большая и сложная молекула крахмала разрушается подъ дѣйствіемъ  $\beta$ -лучей, образовавшихся изъ X-лучей. Такимъ непосредственнымъ дѣйствіемъ  $\beta$ -лучей мы можемъ объяснить всякое физиологическое дѣйствіе радія и X-лучей.

Можно съ большою очевидностью доказать, что каждый отдѣльный  $\beta$ -лучъ, слѣдъ движенія котораго вы видите на рисункѣ, происходитъ только отъ одного X-луча, и что X-лучъ при образованіи  $\beta$ -луча отдаетъ всю принадлежащую ему энергію. Далѣе, рассматривая происхождение X-лучей, мы найдемъ, что каждый изъ X-лучей, выходящихъ изъ прибора, несетъ съ собою энергію одного и только одного изъ падающихъ на анти-катодъ  $\beta$ -лучей. На чертежѣ 9-омъ я

нарисоваль, какъ  $\beta$ -лучи ударяются объ анти-катодъ А, и какъ X-лучи, каждый изъ которыхъ получилъ энергію отъ одного изъ  $\beta$ -лучей, расходятся отъ него. Сами  $\beta$ -лучи рентгеновской трубки отличаются слабой способностью проникать въ различныя вещества; скорость ихъ движенія равна приблизительно только одной трети скорости  $\beta$ -лучей радія; однако X-лучь, несущій тоже самое количество энергіи, въ сто разъ болѣе способенъ проникать въ вещества и, вслѣдствіе этого, большое число X-лучей, возникающихъ на анти-катодѣ рентгеновскаго прибора, проникаетъ черезъ его стеклянные стѣнки. Каждый изъ этихъ лучей рано или поздно прекращаетъ свое существованіе: при прохожденіи черезъ какиенбудь атомы происходитъ обратное превращеніе, и X-лучь исчезаетъ, отдавая всю свою энергію возникающему изъ него  $\beta$ -лучу; послѣдній въ этомъ случаѣ обладаетъ въ началѣ своего движенія скоростью, равной скорости того начальнаго  $\beta$ -луча, который исчезъ, давая начало X-лучу. Все это происходитъ такимъ образомъ, какъ будто бы X-лучь захватывалъ  $\beta$ -лучь, двигался съ нимъ по прямой линіи, и снова гдѣ-нибудь въ другомъ мѣстѣ отпускалъ его, или какъ будто-бы  $\beta$ -лучь, подобно рѣкѣ, скрывающейся подъ землею, исчезалъ только для того, чтобы вновь появиться и продолжать свое движеніе въ другомъ мѣстѣ.  $\beta$ -лучь и X-лучь представляютъ смѣняющія другъ друга формы носителей энергіи. Означенныя превращенія могутъ происходить до тѣхъ поръ, пока энергія не будетъ совершенно истрачена. Постараемся прослѣдить исторію нѣкотораго количества энергіи, которую несутъ на себѣ сперва  $\beta$ -лучи, потомъ X-лучи, потомъ снова  $\beta$ -лучи и т. д. Энергія не затрачивается въ формѣ X-лучей, но постепенно расходуется въ формѣ  $\beta$ -лучей до тѣхъ поръ, пока, наконецъ, ея количество не уменьшится до такой незначительной величины, что  $\beta$ -лучь теряетъ ионизирующую способность и уже не можетъ вызывать образованіе капель тумана на своемъ пути; съ этого момента мы уже не можемъ слѣдить за дальнѣйшей судьбой этихъ лучей. Какъ  $\alpha$ -частица, окончивъ свой могучій полетъ, превращается въ обыкновенный атомъ, такъ и движущійся электронъ  $\beta$ -луча, становится, наконецъ, однимъ изъ множества электроновъ, которые постоянно находятся въ веществѣ и служатъ носителями тепла и электричества. Однако, мы можемъ задать себѣ вопросъ о томъ, какія измѣненія испытываетъ при этомъ самъ

$\beta$ -лучь, и я постараюсь въ нѣсколькихъ словахъ затронуть этотъ вопросъ.

Превращеніе X- и  $\beta$ -лучей можетъ происходить въ томъ и другомъ направленіи только во время прохожденія луча черезъ какой-нибудь атомъ. При этомъ слѣдуетъ замѣтить, что хотя трансформирующимъ агентомъ всегда служитъ атомъ, однако различные атомы отличаются другъ отъ друга по своей способности производить превращеніе. Обыкновенно болѣе тяжелый атомъ болѣе способенъ вызывать превращеніе X-лучей, которые пытаются проникнуть черезъ него. Однако существуютъ исключенія изъ этого правила. Всякому атому отвѣчаетъ нѣкоторое критическое присущее ему количество энергіи; если оно ниже энергіи X-луча, то такой атомъ болѣе способенъ вызвать превращеніе, чѣмъ въ томъ случаѣ, если количество его энергіи оказывается болѣе энергіи X-луча. Критическія величины энергіи растутъ вмѣстѣ съ атомнымъ вѣсомъ, и въ общемъ почти пропорціональны квадратамъ послѣднихъ. Такъ, критическая величина для атома цинка равна, приблизительно,  $1.75 \times 10 - 18$ , а для атома никкеля— $1.67 \times 10 - 18$  эрговъ. X-лучь, обладающій меньшимъ количествомъ энергіи, чѣмъ оба эти атома, поглощается и видоизмѣняется цинкомъ пожалуй даже нѣсколько легче, чѣмъ никкелемъ. Однако никкель гораздо легче, чѣмъ цинкъ вызываетъ превращеніе X-луча, имѣющаго больше энергіи, чѣмъ никкель, но менѣе чѣмъ цинкъ. Такимъ свойствомъ обладаетъ X-лучь, выделяемый цинкомъ, подвергнутымъ дѣйствию первичныхъ X-лучей, которые обладаютъ достаточной способностью проникать въ вещества; этотъ лучъ извѣстенъ подъ названіемъ X-луча цинка.

Я убѣжденъ, что это правило должно имѣть болѣе широкое примѣненіе. На самомъ дѣлѣ, если X-лучь для того, чтобы его превращеніе происходило безъ затрудненій, долженъ обладать большимъ количествомъ энергіи, по сравненію съ критической величиной энергіи атома, то и  $\beta$ -лучь, для своего легкаго обратнаго превращенія въ X-лучь, также долженъ обладать энергіей въ количествѣ, превышающемъ тотъ же самый предѣлъ. Слѣдовательно, если энергія  $\beta$ -луча болѣе критической величины встрѣчнаго атома, то его способность къ превращенію будетъ больше, чѣмъ въ томъ случаѣ, когда количество его энергіи оказывается менѣе критической величины энергіи атома.

Итакъ, мы считаемъ, что X-лучи, возни-

кающіе въ какомъ-нибудь веществѣ, представляютъ собой потоки отдѣльныхъ частичекъ, изъ которыхъ каждая совершенно не зависитъ отъ другихъ и существуетъ сама по себѣ. X-лучъ превращается въ  $\beta$ -лучъ и вновь становится X-лучемъ, при чемъ  $\beta$ -лучъ постепенно теряетъ свою энергію и подвергается многочисленнымъ отклоненіямъ отъ прямолинейнаго пути, и тѣ изъ  $\beta$ -частицъ, которые поглощаются въ веществѣ, становятся, наконецъ, электронами, движущимися въ веществѣ со скоростью термическихъ колебаній. т. е. съ такими скоростями, которыми обладаютъ въ веществѣ свободные электроны, участвующіе въ переносѣ тепла.

Далѣе мы можемъ задать себѣ вопросъ о томъ, что будетъ происходить, если и при этихъ низшихъ величинахъ энергіи будутъ продолжаться превращенія. Предположимъ на минуту, что такіа превращенія дѣйствительно имѣютъ мѣсто. Возьмемъ какое-нибудь вещество, на примѣръ, кусокъ мрамора. Мы знаемъ, что внутри его находится множество электроновъ, движущихся съ различными скоростями то въ ту, то въ другую сторону. Ихъ движеніе обусловлено запасомъ энергіи, и при нагрѣваніи вещества оно становится болѣе оживленнымъ. Если въ одной части вещества началось болѣе оживленное движеніе, то оно постепенно распространяется на другія части: другими словами, теплота проводится черезъ вещество. Если мы пропустимъ черезъ вещество электрической токъ, то этотъ токъ вызывается движеніемъ электроновъ. Эта теорія въ настоящее время общепринята. Далѣе можно считать вѣроятнымъ, хотя съ этимъ не всѣ согласны, что энергія движущихся электроновъ составляетъ главную причину тепла въ данномъ веществѣ. Конечно, не всѣ электроны движутся съ одинаковой скоростью; однако энергія распределена между ними такимъ образомъ, что ея средняя величина остается постоянной. Въ каждый данный моментъ извѣстный процентъ электроновъ движется со скоростью, колеблющейся въ опредѣленныхъ предѣлахъ, хотя количество энергіи, которымъ обладаетъ каждый отдѣльный электронъ, постоянно измѣняется. Принявъ во вниманіе превращенія, о которыхъ я говорилъ выше, мы придемъ къ заключенію, что въ веществѣ должны зарождаться и „кванты“ X-лучей и количество этихъ квантъ должно быть таково, чтобы между ними и электронами, обладающими различными скоростями, существовало равновѣсіе. Въ

нашемъ примѣрѣ, на которомъ мы изучали взаимоотношеніе X-лучей и электроновъ, мы нашли, что чѣмъ больше энергія, тѣмъ большее количество X-лучей необходимо, чтобы быть въ равновѣсіи съ соответствующими электронами, такъ какъ X-лучи, обладающіе большей энергіей, превращаются въ электроны гораздо труднѣе, чѣмъ X-лучи, обладающіе малымъ количествомъ энергіи, между тѣмъ какъ электроны, несущіе большое количество энергіи, подвергаются превращенію такъ же легко, какъ электроны съ малымъ количествомъ энергіи, а иногда даже и легче, чѣмъ послѣдніе. Слѣдовательно, распределеніе энергіи между квантами X-лучей не одинаково съ ея распределеніемъ между электронами; въ веществѣ должно находиться относительно гораздо болѣе значительное количество квантъ X-лучей съ большей энергіей.

Электроны имѣютъ очень незначительную способность проникать въ вещество; они вылетаютъ изъ содержащаго ихъ вещества только при высокой температурѣ; когда движеніе электроновъ становится болѣе оживленнымъ, происходитъ значительное выдѣленіе ихъ изъ вещества—такое дѣйствіе повышенной температуры въ послѣднее время служило предметомъ многочисленныхъ изслѣдованій. Наоборотъ, при обыкновенной температурѣ выдѣленіе электроновъ незначительно. Wood высказалъ недавно предположеніе, что электроны должны скопляться вокругъ проводника и окружать его на нѣкоторое разстояніе, такъ какъ только такимъ путемъ можно дать объясненіе тому факту, что электричество свободно переходитъ съ одного проводника на другой, если они отстоятъ другъ отъ друга на разстояніи, не превышающемъ длину свѣтовой волны. Однако, если электроны трудно отдѣляются отъ вещества, то относительно квантъ X-лучей нѣтъ соответствующихъ опытныхъ данныхъ. Если они обладаютъ тѣми же свойствами, которыя обнаружены у самихъ лучей, изслѣдованныхъ въ послѣдніе годы, то они имѣютъ по сравненію съ электронами гораздо большую способность проникать въ вещество и должны потоками извергаться изъ каждаго вещества. Кромѣ того, если вещества расположены на близкомъ разстояніи другъ отъ друга, то въ такомъ случаѣ между ними будетъ происходить обмѣнъ энергіи. Энергія при этомъ будетъ до тѣхъ поръ переходить отъ одного тѣла къ другому, пока не наступитъ равновѣсіе. Если нагрѣтое вещество находится вблизи отъ холоднаго, то содержащіяся въ первомъ изъ нихъ электроны и кванты

X-лучей начинают переходить отъ нагрѣтаго вещества къ холодному. Во время этого передвиженія электроны и кванты X-лучей испытываютъ превращенія, при которыхъ могутъ происходить потери энергіи, такъ какъ существуютъ моменты, когда электроны отдаютъ свою энергію атомамъ вещества, которые въ свою очередь могутъ обмѣниваться и дѣйствительно обмѣниваются энергіей съ другими атомами. Кванты X-лучей въ противоположность электронамъ сами по себѣ не имѣютъ такой способности.

Такимъ образомъ получается понятіе объ излученіи, которое, повидимому, отличается отъ общепринятаго. Однако такъ ли это на самомъ дѣлѣ? Можетъ-быть, мы нашли только новый, отличающійся отъ прежнихъ методъ изслѣдованія процессовъ излученія. Если мы дѣйствительно нашли новую точку зрѣнія на изслѣдуемая нами явленія, то это можно только привѣтствовать. На самомъ дѣлѣ выясненіе какого-нибудь вопроса всегда очень облегчается, если существуетъ не одна, а болѣе гипотезъ, объединяющихъ извѣстное количество экспериментальныхъ данныхъ. Нѣтъ основанія для опасеній и въ томъ случаѣ, если эти гипотезы значительно отличаются другъ отъ друга. Напротивъ, это означаетъ, что накопилось много интересныхъ фактовъ, которые необходимо точно изучить для того, чтобы согласовать различныя точки зрѣнія.

Въ настоящее время намъ извѣстно, что при паденіи лучей свѣта на вещество, происходитъ изверженіе электроновъ, движущихся съ небольшою скоростью; другими словами, одно изъ самыхъ важныхъ свойствъ свѣтового излученія одинаково съ соответствующимъ свойствомъ X-лучей. Изслѣдователи пошли еще дальше. Они съ большою вѣроятностью доказали, что скорость выбрасываемыхъ при этомъ электроновъ измѣняется при измѣненіи длины свѣтовыхъ волнъ: если волны болѣе коротки, электронъ движется болѣе быстро. Кромѣ того, на основаніи соображеній, особенно подробно разобранныхъ Планкомъ, Эйнштейномъ и другими авторами, можно предполагать, что свѣтовая энергія содержится въ отдѣльныхъ „квантахъ“ свѣта, причемъ болѣе короткой свѣтовой волнѣ соответствуетъ большее количество энергіи въ каждой „квантѣ“. Эта мысль принадлежитъ къ числу наиболѣе замѣчательныхъ результатовъ работы новѣйшихъ физиковъ.

Результаты работы упомянутыхъ ученыхъ производятъ впечатлѣніе мощнаго призыва

къ изслѣдованію излученій съ новой точки зрѣнія. Однако не слѣдуетъ думать, что, становясь на эту точку зрѣнія, мы совершенно отказываемся отъ теоріи волнообразнаго движенія ээира или отъ ея приложенія въ области электро-магнитныхъ явленій. Скорѣе мы въ правѣ сказать, что задача изслѣдованія излученій слишкомъ обширна для того, чтобы ее теперь уже можно было объединить съ какой-нибудь одной точки зрѣнія,—напротивъ, необходимо изслѣдовать ее со всѣхъ возможныхъ сторонъ.

Было бы вполне справедливо сказать, что и корпускулярная теорія свѣта имѣетъ нѣкоторое значеніе. Я уже указывалъ, что существуетъ много доказательствъ справедливости корпускулярной теоріи для X-лучей, при чемъ вполне допустимо, что эта форма излученія близка по своей природѣ къ свѣту. Однако неизбѣжно встаетъ вопросъ, какъ можемъ мы признавать въ одно и тоже время и корпускулярную и волнообразную теорію свѣта?

Если мы, съ одной стороны, скажемъ, что излученіе состоитъ въ изверженіи материальныхъ квантъ, каждая изъ которыхъ проходитъ черезъ пространство, не производя въ немъ никакихъ измѣненій и назовемъ это корпускулярной теоріей; а съ другой стороны, сдѣлаемъ предположеніе, что свѣтовые явленія обуславливаются волнообразными колебаніями ээира, и что мы можемъ разложить такое волнообразное движеніе, совершающееся въ какое-нибудь опредѣленное время, на элементы, каждый изъ которыхъ можетъ существовать отдѣльно и, слѣдовательно, будетъ распространяться въ пространствѣ, подобно ряби на поверхности пруда; и если затѣмъ мы скажемъ, что „кванта“ первой теоріи соответствуютъ элементу волнообразнаго движенія второй, тогда, конечно, обѣ эти теоріи окажутся несомѣстимыми.

Однако понятіе о такой несомѣстимости является результатомъ логической ошибки нашей собственной мысли. Если первая гипотеза объединяетъ нѣкоторую группу наблюдаемыхъ фактовъ, а вторая—другую группу ихъ, то неправильно было бы предположить, что онѣ несомѣстимы. Мы должны развивать ту или другую гипотезу до момента, пока она не окончательно поколеблена и работать далѣе, въ надеждѣ найти новую, болѣе широко-примѣнимую гипотезу. Поступая такимъ образомъ, мы имѣемъ право пользоваться временно „рабочими“ гипотезами, имѣющими лишь ограниченное примѣненіе, въ этомъ и состоитъ путь

научнаго прогресса. Мы легко можемъ убедиться, что такъ всегда поступали великіе люди въ исторіи науки.

Попробуемъ мысленно вернуться къ вопросамъ, которые обсуждались въ концѣ семнадцатаго столѣтія, въ то время, когда Ньютонъ, Гюйгенсъ, Гукъ, Парди и другіе ученые размышляли о природѣ свѣтовыхъ лучей. Незадолго до этого Ромегъ сдѣлалъ очень важное открытіе: при помощи астрономическихъ наблюдений онъ доказалъ, что свѣтъ, возвѣщающій намъ о событіяхъ, совершающихся въ небесномъ пространствѣ, требуетъ для прохожденія своего пути, нѣкотораго времени, другими словами, онъ доказалъ, что свѣтъ имѣетъ опредѣленную скорость. Ромегъ даже очень точно измѣрилъ эту скорость. Декартъ въ то время предполагалъ, что распространеніе свѣта должно быть мгновенно. По его представленію, должно существовать свѣтовое давленіе, которое передается отъ свѣтящагося предмета глазу черезъ пространство, наполненное матеріей. Согласно этому взгляду, зрѣніе сходно съ процессомъ, при помощи котораго слѣпой знакомится съ окружающими предметами, ощупывая ихъ своей палкой и судя о нихъ по давленію, передаваемому этой палкой. Кромѣ прямого опыта Ромегъа, доказавшаго ошибочность этого воззрѣнія, очень интересное возраженіе было сдѣлано по этому поводу Гюйгенсомъ. Познакомившись съ положеніями Картезіанской теоріи, Гюйгенсъ высказалъ мысль, что „невозможно понять, какъ съ этой точки зрѣнія можно говорить о двухъ людяхъ, смотрящихъ другъ другу въ глаза, или о двухъ факелахъ, освѣщающихъ другъ друга“. Надо сказать, что по теоріи простого давленія совершенно невозможно объяснить чрезвычайную легкость, съ которой лучи свѣта безпрепятственно пересѣкаются другъ съ другомъ. Эта возможность взаимнаго пересѣченія лучей свѣта чрезвычайно интересовала Гюйгенса и, какъ мы увидимъ, сильно повліяла на выборъ гипотезы, при помощи которой онъ постарался дать объясненіе извѣстныхъ ему фактовъ.

Ньютонъ и Гюйгенсъ ввели въ свои теоріи, въ качествѣ основного положенія, идею движенія нѣкоторой матеріи. Они сдѣлали это различными способами, и это различіе посѣяло раздоръ между двумя школами научнаго мышленія. Въ началѣ это различіе не было глубоко, и можно было легко перейти пограничную линію, раздѣляющую два лагеря.

Только въ позднѣйшее время корпуску-

лярная и волнообразная теоріи свѣта стали въ непримиримое противорѣчіе другъ къ другу. Однако вполне возможно, что новѣйшія изслѣдованія приведутъ въ концѣ концовъ къ тому, что обѣ теоріи сольются вмѣстѣ.

Различіе между двумя теоріями можетъ быть выяснено слѣдующимъ образомъ: по представленію Ньютона, существуютъ корпускулы свѣта, которые движутся по прямымъ линіямъ отъ источника свѣта. Ньютонъ думалъ, что „свѣтъ“ связанъ съ однимъ и тѣмъ же носителемъ отъ начала до конца своего пути. Въ настоящее время мы можемъ именно выразить идею Ньютона, говоря, что, свѣтовая „энергія“ имѣетъ опредѣленного постояннаго носителя; однако Ньютонъ не считалъ свѣтовую энергію за величину, которая можетъ быть измѣрена и учтена. Для того, чтобы пояснить, насколько Ньютонъ былъ далекъ отъ этой болѣе новой идеи, достаточно указать на сдѣланное имъ предположеніе, что солнце сохранило свою способность излученія, благодаря взаимному освѣщенію его частей.

Съ другой стороны, Гюйгенсъ пришелъ къ заключенію, что энергія—свѣтъ переходитъ съ одной частицы ээира на другую, т.-е. что свѣтовая энергія не переносится одной и той же частицей въ продолженіе всего пути, но постепенно передвигается съ одной частицы на другую. Необходимо напомнить, что Гюйгенсъ считалъ ээиръ совокупностью частицъ, похожихъ на частицы самого свѣтящагося вещества, но обладающихъ меньшими размѣрами. Относительно частицъ свѣтящагося тѣла онъ предположилъ, что онѣ какъ бы плаваютъ въ вязкой средѣ, которая колеблетъ ихъ и наталкиваетъ на частицы ээира, получающаго благодаря этому рядъ колебательныхъ импульсовъ. Различіе между идеями Ньютона и Гюйгенса можно сравнить съ различіемъ между передачей порученія при помощи спеціального гонца и при помощи непосредственнаго звуковаго сигнала.

Гюйгенсъ указалъ на два доказательства правильности своего выбора гипотезы: во-первыхъ, на громадную скорость свѣта, опредѣленную незадолго передъ тѣмъ Ротгеомъ, и, во-вторыхъ, на легкость, съ которой лучи свѣта пересѣкаются другъ съ другомъ. Эти обстоятельства побудили его отказаться отъ мысли о движеніи матеріальныхъ частицъ на протяженіи всего разстоянія отъ источника свѣта до воспринимающаго тѣла, такъ какъ онъ не могъ представить себѣ, что матерія можетъ дви-

гаться съ такой большой скоростью, и не уяснялъ себѣ, какимъ образомъ матеріальные лучи могутъ проникать другъ черезъ друга. Онъ предположилъ, что частицы ээира располагаются въ видѣ *непрерывнаго* ряда между источникомъ и воспринимающимъ тѣломъ свѣта, и что свѣтъ распространяется вдоль этого ряда такимъ же образомъ, какъ толчокъ передвигается вдоль ряда стеклянныхъ шаровъ, касающихся другъ друга. Все пространство, по представленію Гюйгенса, наполнено частицами ээира, находящимися между собою въ соприкосновеніи, такъ какъ только въ этомъ случаѣ возможна передача толчковъ отъ какой-нибудь одной точки пространства къ другой. Въ такой средѣ направленія двухъ движеній могутъ безпрепятственно пересѣкаться другъ съ другомъ. Воспользуемся иллюстраціей этихъ положеній, приводимой самимъ Гюйгенсомъ. (Рис. 10). „Если два одинаковые шара А и D одновременно ударяются въ противоположныя стороны ряда BC, то каждый изъ этихъ шаровъ отскочить съ той же самой скоростью, которая была ему сообщена при ударѣ; весь остальной рядъ шаровъ не измѣняетъ своего положенія, хотя движеніе въ ту и другую сторону передается по всей его длинѣ“. При этомъ, конечно, происходитъ взаимное пересѣченіе движеній, а не шаровъ. Можно также поставить опытъ, изображенный на рис. 11. Если сообщить шарамъ  $A_1$  и  $B_1$  толчки по направленію стрѣлокъ, такъ, чтобы приблизившись къ соотвѣтствующему ряду, они ударились въ шары  $A_2$  и  $B_2$ , тогда шары  $A_2$  и  $B_2$  отскочатъ по направленію линій движенія шаровъ  $A_1$  и  $B_1$ . Слѣдовательно, и въ этомъ случаѣ движенія легко могутъ пересѣкаться, не измѣняя другъ друга. Гюйгенсъ полагалъ, что такія явленія не могутъ быть объяснены при помощи теоріи, подобной теоріи Ньютона.

Гюйгенсъ думалъ, что его гипотеза удовлетворяла и другому изъ указанныхъ выше основныхъ фактовъ. Можно предположить, что колебаніе передается съ какой угодно

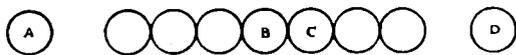


Рис. 10.

скоростью и даже съ той исключительной скоростью, которой, по Ротеру, обладаетъ свѣтъ. Дѣйствительно, какъ говоритъ Гюйгенсъ, „ничто не мѣшаетъ намъ предположить, что частицы ээира состоятъ изъ вещества, обладающаго почти совершенной

твердостью и какой угодно упругостью“. Другое важное свойство свѣта, состоящее въ томъ, что его скорость въ свободномъ ээирѣ независима отъ силы свѣта, также было объяснено въ это же время.

Надо замѣтить, что Гюйгенсъ прилагалъ

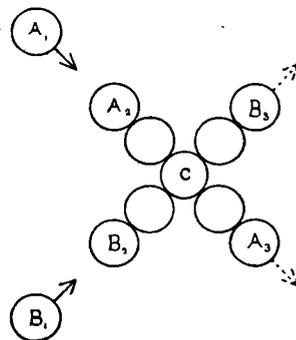


Рис. 11.

къ молекуламъ ээира идеи о упругости и непроницаемости, выведенныя имъ изъ наблюденій надъ стеклянными шарами.

Наши свѣдѣнія о свойствахъ новыхъ лучей не даютъ намъ данныхъ для защиты тѣхъ соображеній Гюйгенса, которыя онъ приводитъ въ доказательство преимущества своей теоріи волнообразнаго распространенія свѣта. Вы помните, что такихъ соображеній было два. Во-первыхъ, Гюйгенсъ предположилъ, что матеріальная частица не можетъ двигаться съ такой большой скоростью, какую характеризуетъ движеніе свѣта. Однако вы видѣли, что  $\alpha$ -частицы движутся съ быстротой, которая почти совершенно одинакова со скоростью свѣта и, между тѣмъ, эти частицы такъ же матеріальны, какъ всякое другое вещество. Во-вторыхъ, Гюйгенсъ доказывалъ, что матеріальные потоки не могутъ взаимно проникать другъ въ друга. Однако мы знаемъ, что атомы легко могутъ проходить другъ черезъ друга. Дѣйствительно, чѣмъ болѣе мы знакомимся со свойствами лучей, исходящихъ изъ радиоактивнаго вещества, тѣмъ болѣе приходится отказаться отъ мнѣнія, что для „частицъ“ существуетъ предѣлъ, ограничивающій ихъ способность проникать другъ въ друга. Мы теперь уже не видимъ основанія предполагать, что въ извѣстномъ намъ мірѣ можетъ существовать вещество, способное захватить какую-нибудь часть пространства въ свое исключительное владѣніе и помѣшать проникнуть туда же другому веществу.

Такимъ образомъ оба соображенія, которыми Гюйгенсъ доказываетъ преимущества

своей гипотезы, оказываются ошибочными, и эти соображения можно считать неправильной исходной точкой сдѣланных имъ умозаключений. Однако, на самомъ дѣлѣ, основаніемъ для его заключеній послужили также и другіе принципы. Теорія распространения колебаній ввнула ему его знаменитое построение формы свѣтовыхъ волнъ, оказавшее такое важное вліяніе на развитие нашихъ знаній объ лучистыхъ явленіяхъ. Это построение дало правильное объясненіе явленій отраженія, преломленія, и, что еще болѣе удивительно, Гюйгенсъ оказался въ состояніи объяснить, при посредствѣ своей гипотезы, сложное распространение свѣта въ исландскомъ шпатѣ. Такимъ образомъ этотъ ученый положилъ начало выясненію тѣхъ удивительныхъ соотношеній между свѣтомъ и кристаллической структурой, которыя возбуждали интересъ и удивленіе ученыхъ послѣдующихъ столѣтій. Правда онъ не имѣлъ никакого представленія о правильной послѣдовательности свѣтовыхъ волнъ и положительно высказалъ, что не слѣдуетъ думать, что описываемыя имъ колебанія слѣдуютъ другъ за другомъ черезъ правильные промежутки. Кромѣ того онъ не объяснилъ причинъ разнообразной окраски предметовъ и совсѣмъ не могъ понять явленій поляризации.

Хотя гипотеза Гюйгенса объединяетъ очень многіе факты и въ свое время была чрезвычайно полезна въ наукѣ, однако то былъ Ньютонъ, который вмѣстѣ со своей корпускулярной теоріей ввелъ въ науку понятіе о періодичности въ свѣтовыхъ лучахъ и далъ объясненіе цвѣтовъ мыльной пленки и другихъ „тонкихъ пластинокъ“. Происхожденіе различныхъ цвѣтовъ онъ приписалъ различію въ числѣ колебаній, и правильно описалъ явленіе поляризации, какъ слѣдствіе существованія полярности въ лучахъ свѣта; такое объясненіе не могло быть сдѣлано при помощи теоріи Гюйгенса. Ньютонъ умѣлъ объяснять многія изъ извѣстныхъ ему явленій колебаніями всепроникающаго эѳира; онъ зналъ, что болѣе длинныя колебанія должны возбуждать впечатлѣніе краснаго цвѣта, а болѣе короткія или болѣе преломляемыя,—ощущеніе фіолетоваго цвѣта. Дѣйствительно, онъ предположилъ, что такія колебанія идутъ вдоль оптическихъ нервовъ и несутъ свѣтовое ощущеніе къ мозгу; онъ обратилъ вниманіе на непрерывность ощущеній зрѣнія, какъ на доказательство „колебательной природы движенія внутри глаза“. Точно такъ же онъ предположилъ, что теплота переносится благодаря колебаніямъ эѳира. Нью-

тонъ сумѣлъ съ большой точностью объяснить цвѣтъ мыльной пленки въ примѣненіи къ понятіямъ теоріи о волнообразномъ распространеніи свѣта, указавъ, что характеръ окраски зависитъ въ данномъ случаѣ отъ отношенія между толщиной пленки и длиной свѣтовыхъ волнъ. Однако онъ предпочелъ выразить свои взгляды при помощи корпускулярной теоріи, потому что иначе не могъ объяснить себѣ возможность образованія рѣзкихъ тѣней и думалъ, что при существованіи колебаній на поверхности свѣтовой волны невозможно понять, почему свѣтовые лучи отличаются такой незначительной способностью огибать предметы подъ угломъ. Поэтому Ньютонъ отказался отъ признанія теоріи Гюйгенса, на что у него были вполне достаточныя основанія. Возьмемъ примѣръ, приводимый самимъ Гюйгенсомъ, и заставимъ билліардный шаръ удариться въ группу другихъ такихъ же шаровъ; при этомъ произойдетъ приблизительно то же, что происходитъ при началѣ игры въ пирамиду: энергія движенія распространяется по всѣмъ направленіямъ и шары раскатываются во всѣ стороны. Гюйгенсъ никогда не оспаривалъ этого возраженія и оно было опровергнуто Френелемъ, только по прошествіи болѣе, чѣмъ ста лѣтъ. Ньютонъ обратилъ особое вниманіе также и на невозможность измѣнить природу свѣта при переходѣ изъ одной среды въ другую, при отраженіи или при преломленіи. Онъ считалъ, что всѣ наблюдаемыя иногда измѣненія цвѣтовъ обуславливаются процессомъ своего рода „отбора“. По его словамъ „мельчайшія частицы вещества не измѣняютъ своихъ свойствъ при прохожденіи черезъ различныя среды, и это есть существенный признакъ лучей свѣта“. Ньютонъ при этомъ мысленно возражалъ тѣмъ изъ своихъ современниковъ, которые предполагали что цвѣтъ свѣтоваго луча легко измѣняется при преломленіи и при переходѣ изъ одной среды въ другую.

Итакъ, сущность идеи Ньютона состоитъ въ томъ, что свѣтъ представляетъ собою движеніе особыхъ частицъ, которыя не разсѣиваются и не измѣняются въ теченіе всего своего пути. Подъ названіемъ „свѣтовой матеріи“ онъ подразумѣвалъ „нѣчто“, распространяющееся по прямымъ линіямъ во всѣ стороны отъ свѣтящагося предмета; онъ не опредѣлялъ точно, что это такое: есть ли это только сложная совокупность различныхъ признаковъ и формъ вещества, или дѣйствительно само вещество съ его свойствами и силами. Ньютонъ энергично про-

тивился стремленію искать въ его гипотезѣ окончательнаго отвѣта на вопросы, на которые она не могла отвѣтить.

Изъ сказаннаго очевидно, что корпускула свѣта, согласно описанію Ньютона, очень похожа на кванты X-луча, по крайней мѣрѣ до тѣхъ поръ, пока послѣдніе не испытываютъ превращенія въ  $\beta$ -лучъ.

Если, однако, произошло это превращеніе, то электронъ обыкновенно теряетъ часть своей энергіи, и потому X-лучъ, вновь образующійся изъ него, обладаетъ уже меньшимъ, чѣмъ первоначальное, количествомъ энергіи. Этотъ процессъ можно сравнить съ явленіемъ флуоресценціи, которое было совершенно неизвѣстно Ньютону.

Слѣдовательно, есть много основаній для предположенія, что X-лучи должны быть отнесены къ одному классу со свѣтовыми лучами, и дѣйствительно многіе защищаютъ эту мысль съ большей или меньшей убѣдительностью \*). Въ такомъ случаѣ придется признать, что гипотеза Ньютона имѣетъ болѣе значеніе, чѣмъ обыкновенно предполагали въ прошломъ столѣтіи. Однако мы не можемъ пользоваться этой теоріей въ томъ ея видѣ, въ какомъ она была создана ея авторомъ. Она имѣетъ слишкомъ очевидные недостатки. Ньютонъ не могъ объяснить диффракціи, и главное его возраженіе противъ теоріи волнообразнаго движенія эѳира не имѣетъ основанія. Затѣмъ онъ совершенно не далъ удовлетворительнаго объясненія того обстоятельства, что скорость движенія свѣта въ пространствѣ всегда одинакова. Даже данное имъ объясненіе цвѣта тонкихъ пленокъ недостаточно. Кромѣ того его попытки объяснить поглощеніе свѣта были совершенно безнадежны, также какъ и попытки Гюйгенса. Ни одинъ изъ нихъ не имѣлъ въ своемъ распоряженіи иныхъ механическихъ понятій, кромѣ понятія о столкновеніяхъ между частицами эѳира, частицами матеріи и корпускулами свѣта, и они могли только жонглировать понятіямъ объ относительныхъ размѣрахъ этихъ частицъ. Ньютонъ старался найти объясненіе разницы между совершенно прозрачнымъ и совершенно чернымъ тѣломъ въ томъ, что она обуславливается небольшимъ различіемъ въ размѣрахъ частицъ матеріи. Гюйгенсъ былъ склоненъ считать полное внутреннее отраженіе лучей свѣта отъ поверхности

стекла слѣдствіемъ столкновеній между частицами эѳира и частицами внѣшняго воздуха, но его соображенія были опровергнуты тѣмъ фактомъ, что внутреннее отраженіе происходитъ и при полномъ отсутствіи воздуха. Однако нѣтъ никакой надобности вдаваться въ дальнѣйшія подробности и разбирать статьи Юнга, Френеля и другихъ извѣстныхъ ученыхъ, которымъ принадлежатъ новѣйшія теоріи лучистыхъ явленій.

Суть дѣла заключается въ томъ, что каждый изъ этихъ великихъ работниковъ, составляя для себя гипотезу, которая точно объясняла нѣкоторые изъ извѣстныхъ ему фактовъ; при помощи такой гипотезы ученый могъ пользоваться уже приобретенными данными, какъ средствомъ для дальнѣйшихъ шаговъ въ познаніи природы. Результаты его работъ зависѣли отъ достоинства его гипотезы и отъ первоначальнаго подбора фактовъ, нашедшихъ въ ней болѣе или менѣе полное выраженіе. До сихъ поръ никто не могъ построить гипотезы, которая давала бы точное представленіе о природѣ всѣхъ извѣстныхъ намъ явленій. Однако всякая изъ разумныхъ гипотезъ, охватывавшихъ достаточно широкую область, приводила къ хорошимъ результатамъ при работѣ въ извѣстныхъ ограниченныхъ предѣлахъ.

Поэтому существованіе гипотезъ и ихъ разнообразіе очень важно для возможности научнаго прогресса. Въ настоящее время намъ извѣстно нѣсколько новыхъ фактовъ касающихся вновь открытыхъ излученій. При этомъ оказывается, что эти факты могутъ быть сопоставлены и съ старыми, уже много лѣтъ тому назадъ изученными, явленіями, и что они ни въ какомъ случаѣ не могутъ быть объяснены теоріей волнообразнаго движенія эѳира. Тѣмъ не менѣе не можетъ быть и рѣчи ни о пренебрежительномъ отношеніи къ работѣ прошлаго, ни о возвращеніи къ нему. Можно, скорѣе, говорить лишь о возможности двинуться впередъ, причемъ всѣ цѣнныя научныя работы прошлаго будутъ имѣть для нашего прогресса такое же значеніе, какъ и то, что мы надѣемся совершить въ будущемъ.

Я говорю о старыхъ, хорошо извѣстныхъ вещахъ; однако этотъ недостатокъ искупается новизной и, я бы сказалъ, опредѣленностью развиваемой мною точки зрѣнія. Если мы будемъ помнить, что мы можемъ строить какія угодно предположенія и что мы отвѣтственны не за выборъ гипотезы, а только за то примѣненіе, которое мы ей даемъ, то это обстоятельство должно послужить стимуломъ дальнѣйшей работы.

\*) Послѣ новѣйшихъ работъ о прохожденіи X-лучей черезъ кристаллы врядъ ли остается сомнѣніе въ одинаковости природѣ лучей свѣта и X-лучей.

Наши основанія для выбора научнаго міросозерцанія окажутся впоследствии вѣроятно ложными, такъ какъ врядъ ли мы можемъ надѣяться, что сдѣлаемъ свой выборъ лучше, чѣмъ Гюйгенсъ или Ньютонъ. Однако во всякомъ случаѣ мы можемъ достигнуть нѣкоторыхъ удачныхъ и реальныхъ результатовъ. Кроме того, если мы будемъ по-

мнить, что гипотезы создаются нами прежде всего для нашего собственнаго пользованія ими и что мы не имѣемъ никакого права требовать, чтобы другіе непременно признали цѣнность тѣхъ схемъ, которыя мы нашли наиболѣе удобными для выраженія собственныхъ идей, то это поведетъ къ спокойной мирной и дружной работѣ ученыхъ.

Перев. В. С. Горшечниковъ.



## Химическая жизнь земной коры <sup>1)</sup>.

А. Е. Ферсмана.

(Окончаніе).

### III. Органическая жизнь, космосъ и химическія превращенія.

#### Органическая жизнь.

Широкія картины химической земли рисовались передъ нами въ предыдущемъ очеркѣ. На всѣхъ глубинахъ и во всѣхъ обла-

скитались, превращались и вновь соединялись атомы различныхъ веществъ въ поискахъ за равновѣсіемъ. Глубокой антитезою лежалъ передъ нами міръ земной поверхности и расплавленныхъ магмъ, и рѣзко различными казались намъ тѣ явленія, среди которыхъ мы живемъ, отъ тѣхъ вѣковѣчныхъ, медленныхъ, но непреклонныхъ процессовъ, которые таятся въ глубинахъ земли. Не только условія различали эти обстановки, сама форма накопленія матерій казалась иной, и къ совершенно инымъ группировкамъ элементовъ и энергіи приводили процессы въ этихъ двухъ областяхъ.

На земной поверхности къ основнымъ факторамъ химической жизни земли присоединился новый, о значеніи котораго мы долгое время не догадывались, но который въ экономіи природы играетъ огромную, почти недоступную для точнаго учета роль. Я говорю объ органическомъ веществѣ съ тѣмъ таинственнымъ сочетаніемъ энергіи, которое мы называемъ жизнью и которое не укладывается въ схемы ясныхъ и опредѣленныхъ реакцій и нашихъ химическихъ уравненій, не позволяетъ ни учесть количество, ни точно формулировать. Предъ геохимикомъ встаетъ трудно разрѣшимая задача, когда неожиданно, наперекоръ его обычнымъ представленіямъ, „жизнь“ выдвигаетъ такія химическія реакціи, которыхъ онъ не ждетъ: онъ знаетъ, напр., что въ условіяхъ земной поверхности устойчивой формой углекислага кальция является кальцитъ, но въ противоположность его представленіямъ огромная часть организмовъ строитъ свои раковины именно изъ другой модификаціи (арагонита), которую мы привыкли видѣть въ мертвой природѣ, какъ образование высокихъ температуръ.

#### СРАВНИТЕЛЬНАЯ ВЕЛИЧИНА РАЗЛИЧНЫХЪ ЧАСТИЦЪ

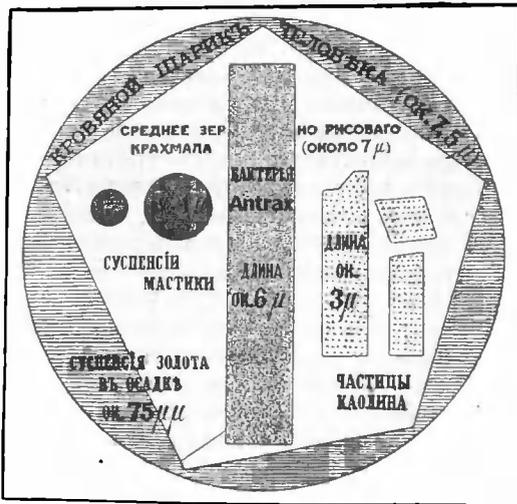


Рис. 1.

Увеличеніе около 1000 разъ. Сравнительная величина коллоидальныхъ частицъ глины (каолина) на поверхности земли въ противоположность кристалламъ глубинъ (по Zsigmondy.)

стяхъ земныхъ оболочекъ шла своя глубокая работа, и неустанно и безпредѣльно

<sup>1)</sup> Очеркъ по геохиміи VI. См. очерки IV и V, „Природа“, январь и февраль, 1914 г.

Въ сложныхъ жизненныхъ процессахъ, гдѣ соприкасаются области почвовѣдѣнія, физиологии растений и животныхъ и минералогии, трудно геохимику найти точные опорные пункты для своихъ выводовъ. Правда, что дѣятельность организмовъ связана почти



Рис. 2.

Термитныя кучи въ тропической растительности центр. Африки (по Нигеру). Снимокъ экспедиціи Ю. Вьоловова и В. Ч. Дорогостайскаго.

исключительно съ узенькой пленкой—биосферой, и врядъ ли особенно высоко въ атмосферѣ сказывается ея вліяніе, хотя Флемингъ обнаружилъ живыхъ зародышей микробовъ въ воздухъ на высотѣ 4 килом. Недалеко проникаетъ ея значеніе и въ глубину твердой земной оболочки, и только шире раздвигается область дѣятельности жизни въ гидросферѣ, гдѣ отъ самой поверхности водъ до наибольшихъ глубинъ океановъ химизмъ явленій тѣсно связанъ съ органической жизнью. Но въ самихъ предѣлахъ биосферы ея распространеніе гораздо шире, чѣмъ принято думать, и данныя Мечникова<sup>1)</sup> за-

ставляютъ предполагать, что нѣкоторые организмы выдерживаютъ переменны и колебанія условій гораздо большей амплитуды, чѣмъ тѣ, что переживаетъ сама поверхность земли. Мнѣ вспоминаются описанія экспедиціи Шренка, который на снѣгахъ и льдахъ Полярнаго Урала наблюдалъ размножающіяся колоніи *Protococcus nivis*; эти колоніи такъ разрастались, что давали начало почвенному покрову на сплошной массѣ полярнаго льда. По берегамъ кипящихъ бассейновъ Иеллостоунскаго парка разрастаются нѣкоторые виды водорослей, которыя при температурахъ близкихъ къ 70° С не только живутъ, но и осаждаютъ кремнистый туфъ въ сложной химической реакціи.

Но въ самой зонѣ биосферы, въ той пленочкѣ, что мы называемъ почвой, тамъ эта роль органической жизни сказывается во всей полнотѣ. Въ одномъ граммѣ почвеннаго покрова число бактерій колеблется между 10 тысячами и 5 миллионами; огромное количество дождевыхъ червей, кротовъ или термитовъ, неизмѣнно разрыхляютъ ее, облегчая прониканіе газообразныхъ продуктовъ и тѣмъ направляя теченіе химическихъ реакцій. Значеніе этой микрожизни въ почвенномъ покровѣ не можетъ быть переоцнено, и недаромъ Бертелло, говоря о характерѣ земной поверхности, назвалъ почву „с'est quelque chose de vivant“.

Эти микродѣятели на границѣ твердой и газообразной оболочекъ нашей планеты несутъ на себѣ великую задачу поддерживать равновѣсіе между живой и мертвой природой, разрушая сложныя молекулы органическихъ соединеній и вновь готовя изъ нихъ питательныя вещества. Сѣра, фосфоръ, азотъ, углеродъ, вода—всѣ главные элементы жизни и земной поверхности захватываются въ этотъ жизненный циклъ, и почти неизбѣжно въ своей исторіи они должны пройти черезъ клѣтку организма, чтобы потомъ, послѣ ряда превращеній, вновь вернуться къ мертвой природѣ.

Среди разнообразныхъ дѣятелей органической жизни наше вниманіе привлекаютъ тѣ бактеріи, которыя поглощаютъ инертный газъ воздуха—азотъ и переводятъ его въ азотную кислоту; они живутъ на голыхъ гранитныхъ скалахъ вершинъ Санъ-Готтарда, на сухихъ, лишенныхъ жизни, известнякахъ Альпійскихъ цѣпей и на днѣ тающихъ глетчеровъ; своей азотной кислотой они разрушаютъ твердыя горныя породы, извлекая изъ нихъ металлы, открывая дорогу къ ихъ дальнѣйшему распаду....

Привлекаетъ наше вниманіе и другая груп-

<sup>1)</sup> Такъ, нѣкоторыя бактеріи не умираютъ, если ихъ кипятить менѣе часа, а другія проходятъ безвредно черезъ сѣрную кислоту и ѣдкое кали.

па микроорганизмовъ, которые содѣйствуютъ гніенію древесины и ея превращенію въ угольное вещество; даже въ образцахъ каменнаго угля Рено удалось открыть остатки этихъ бактерій. Въ разныхъ широтахъ и при разныхъ климатическихъ условіяхъ привлекаетъ наше вниманіе свой собственный міръ микрофауны и микрофлоры; тѣсно облекая обломки минераловъ и частицы почвы, бактеріи разлагаютъ ихъ своими выдѣленіями угольной кислоты, и, начиная съ тундръ полярныхъ странъ и кончая простыми латеритами тропическаго климата, всюду раскрываетъ современная геохимія ихъ значеніе, какъ геологическихъ дѣятелей земли.

Но не только эта микрожизнь своей могучей дѣятельностью открываетъ грандіозныя картины геохиміи, но и болѣе высоко-



Рис. 3.

Глобигериновый иль глубокаго моря при небольшомъ увеличеніи (по Flint'y).

организованныя существа своей жизнью и своей смертью участвуютъ въ ея химическихъ процессахъ; еще со школьной скамьи мы знаемъ о томъ, какъ возникаютъ цѣлые острова жизнедѣятельностью полиповъ, и геологія раскрываетъ передъ нами эпохи, когда на тысячи верстъ тянулись ряды рифовъ, въ сложной химической жизни прибрежныхъ областей фиксируя углекислый кальцій морскихъ водъ. Кто присматривался къ нашимъ русскимъ известнякамъ—къ самой распространенной породѣ въ Россіи,—тотъ легко могъ замѣтить, изъ какихъ разнообразныхъ остатковъ органической жизни они составлены: раковинки, корненожки, полипы, мшанки, морскія лиліи, ежи, улитки—все это перемѣшано между собой въ общей массѣ.

Тамъ, гдѣ въ океанахъ встрѣчаются теченія, нерѣдко внезапно создаются условія,

въ которыхъ жизнь рыбъ и другихъ организмовъ дѣлается невозможной. Эти подводныя кладбища даютъ начало скопленіямъ фосфорной кислоты, и залежи фосфоритовъ въ различныхъ отложеніяхъ говорятъ намъ о томъ, что это процессъ не только современности, но и отдаленнаго геологическаго прошлаго.

Одни организмы участвуютъ въ химическихъ реакціяхъ природы своею жизнью, выработывая изъ химическихъ элементовъ земли новыя устойчивыя соединенія, въ формѣ ли известковыхъ скорлупокъ или кремневыхъ панцырей; для другихъ главное значеніе сказывается лишь послѣ смерти, когда начинаются процессы распада и гніенія органическаго вещества. Въ томъ и другомъ случаѣ организмы являются великими геологическими дѣятелями, и неизбежно весь характеръ химическихъ процессовъ земной поверхности будетъ зависѣть, какъ онъ зависить уже и сейчасъ, отъ исторіи развитія органическаго міра.

Трудно въ опредѣленныхъ формулахъ выразить характеръ этой зависимости, но уже теперь намъ ясно, что въ реакціяхъ органическаго вещества и въ накопленіи живой матеріи мы имѣемъ дѣло съ явленіями, направленными противъ законовъ химической жизни мертвой природы. Вся исторія нашей земли стремится къ упрощенію своихъ соединеній, къ накопленію такихъ тѣлъ, внутренніе запасы энергіи которыхъ были бы наименьшими. И въ противоположность этому организованная природа стремится накопить энергію и въ сложныхъ громоздкихъ молекулахъ органическихъ веществъ связать ея силы. Органической міръ, по словамъ Лукашевича, дитя солнца и живетъ онъ на счетъ солнца, аккумулируя его лучи въ формѣ живой матеріи; такъ накапливаются внутреннія силы растительное вещество, поглощая только 0,0042% всей солнечной энергіи и нанизывая атомъ за атомомъ въ свои молекулы—въ цѣлые сложные міры, еще скрытые отъ глазъ естественника. По тому же пути, по которому ведетъ свои реакціи организованное вещество, идетъ и человѣкъ въ его постоянномъ стремленіи завладѣть энергіей космоса...

### Вліяніе человѣка.

Все въ той же зонѣ біосферы, какъ могучій химической дѣятель, выступаетъ и человѣкъ, все шире и шире покоряющій силы природы, все грандіознѣе развивающій химическія реакціи и превращенія, невѣдомыя ей. Онъ сжигаетъ болѣе тысячи миллионъ

тонн угля ежегодно, безумно растрачивая энергию, накопленную в течение долгих геологических эпох. Больше 1700 миллионов людей копаются на земной поверхности, воздвигая грандиозныя постройки, соединяя между собой цѣлыя океаны, превращая тысячи квадратных верстъ голодных степей и пустынь въ цвѣтушія нивы. Ежегодно путемъ перепашки полей человечество переворачиваетъ свыше 3000 кубическихъ километровъ земли, облегчая сложный обменъ веществъ въ почвенномъ покровѣ. Грандиозность этой цифры намъ сдѣлается очевидной, если мы припомнимъ, что ежегодно всѣ рѣки земли уносятъ въ море всего только 10—16 куб. кил. твердаго вещества.

Обработка породъ и минераловъ, усиленная заводская и фабричная дѣятельность, все новые и новые запросы культурной жизни человечества—все это уже теперь является могучимъ факторомъ химическихъ превращеній.

Можемъ ли мы оцѣнить значеніе этого новаго геологическаго дѣятеля, который въ настоящее время выплавляетъ больше 70 миллионовъ тоннъ чугуна, миллионы тоннъ другихъ самородныхъ металловъ и этимъ путемъ осуществляетъ такія химическія реакціи, которыхъ лишь изрѣдка, какъ минералогическую рѣдкость, производитъ сама природа?

Человѣкъ жадно ищетъ запасовъ энергии въ окружающемъ его мірозданіи. Онъ пока безрезультатно пытается использовать колоссальную энергию распадающагося атома радиоактивныхъ веществъ, онъ уже почти растратилъ всю массу горючихъ ископаемыхъ и жадно беретъ за послѣдніе, легко доступные ему запасы „бѣлаго угля“, въ потокахъ падающей воды. Въ красивыхъ обобщеніяхъ Умова судьба человѣка завладѣть энергіей космоса въ лучахъ солнца. Но, используя энергіи природы и космоса, онъ долженъ найти и способы для ихъ храненія и передачи. Наравнѣ съ великой цѣлью науки и техники схватить въ свои руки запасы міровыхъ силъ, передъ человѣкомъ встаетъ не менѣе важная задача — сумѣть сохранить ихъ и аккумулировать въ той формѣ, которая бы дала возможность использовать ее, когда и гдѣ угодно человѣку. Вся химическая дѣятельность человѣка, аналогично дѣятельности всей организованной природы, направлена на выполненіе этой задачи. Уже на берегахъ водопадовъ и горныхъ потоковъ вырастаютъ заводы, собирающіе энергію воды въ атомахъ азота, окисляя ихъ въ азотную кислоту, образуя слож-

ныя соединенія карбиды, и на тысячу способовъ аккумулируетъ человечество запасы природныхъ силъ, превращая механическую энергію падающей воды во внутреннюю химическую энергію молекулы.

Вся дѣятельность человѣка неустанной и упорной борьбой будетъ направлена на образование соединеній съ большими запасами энергіи, въ то время какъ химическая жизнь самой земли, согласно основнымъ законамъ самого вещества, будетъ стремиться сбросить съ себя оковы силы, такъ какъ для нея въ *minimum*’ѣ энергіи—залогъ устойчивости, неизмѣнности и постоянства каждой системы равновѣсія.

„Пусть не напрасно грѣетъ и свѣтитъ солнце, пусть не напрасно течетъ вода и бьются волны о берегъ—надо отнять у нихъ безцѣльно расточаемые дары природы и покорить ихъ, связавъ по своему желанію!“ — Развѣ въ этихъ поэтическихъ словахъ Данте не весь глубокий смыслъ культурной борьбы человѣка, не вся сущность его роли, какъ химическаго и геологическаго дѣятеля?

#### Химическая жизнь земли и космосъ.

Снова возвращаемся мы къ химической жизни земли, къ непрерывному теченію ея процессовъ.

Но отчего же такъ неустанно кипитъ эта жизнь на землѣ и въ ея глубинахъ, почему такъ сложно и непрерывно текутъ химическія реакціи и не видно успокоенія атомамъ вещества, въ вѣчномъ круговоротѣ черезъ рядъ сложныхъ соединеній возвращающимся вновь въ старыя формы? Давно передъ геохиміей предстали эти вопросы, какъ стояли они еще передъ старыми путями минералогіи, требуя отвѣта, почему „рождаются“ металлы.

Посмотримъ на наши реакціи въ лабораторіи: бурно и шумно протекаютъ нѣкоторыя изъ нихъ, но ихъ теченію всегда есть свой конецъ, наступаетъ свое равновѣсіе, и реакція замираетъ, найдя то сочетаніе, которое вполне удовлетворяетъ окружающимъ ее условіямъ. Но измѣнимъ хотя бы одно изъ этихъ условій (напр. температуру), и снова передъ нами воскреснутъ картины химическихъ превращеній и снова, въ поискахъ за новымъ равновѣсіемъ, начнется рядъ измѣненій и перегруппировокъ.

Развѣ не то же самое видимъ мы въ реакціяхъ нашей земли?

Остановимъ на время солнечный лучъ, прекратимъ охлажденіе внутренняго ядра, пре-

рвемъ цѣль вѣковыхъ процессовъ распада атома. Что произойдетъ съ нашими химическими реакціями въ этой новой обстановкѣ мірового спокойствія? Сначала химическая жизнь будетъ итти своимъ чередомъ, точно согласно законамъ химіи будутъ продолжаться образовываться соединенія, минералы, породы.

Въ каждомъ уголкѣ земли создастся своя постоянная, неизмѣнная обстановка температуръ и давленія, каждая зона земли работаетъ свои условія, свои минералы. При постоянствѣ условій наступитъ, наконецъ, равновѣсіе, прекратится круговоротъ

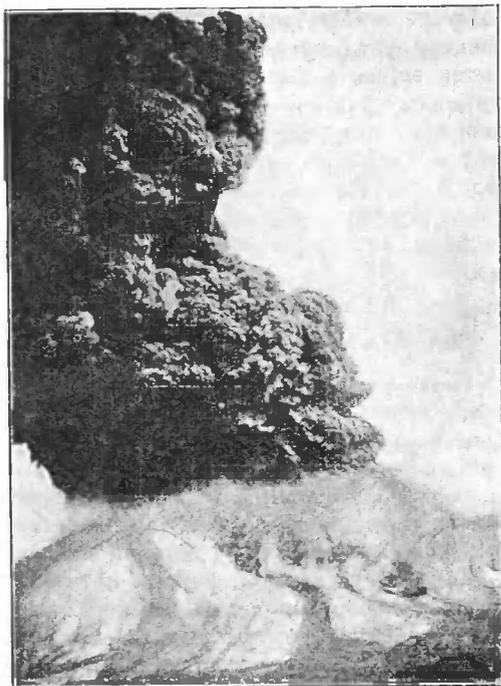


Рис. 4.

Взрывъ газовъ на Этнѣ. 1909 г.

воды, погибнетъ органическая жизнь, успокоится теченіе реакцій. Всюду устойчивыя химическія соединенія, одни на поверхности, другія въ глубинахъ. Въ туманѣ отдаленнаго будущаго, въ картинахъ ненаружимаго спокойствія наступитъ конецъ химической жизни земли....

Но въ наши дни мы далеки отъ этихъ картинъ; солнце свѣтитъ и грѣетъ, прочно сковано въ нѣдрахъ земли незамѣтно охлаждающееся космическое тепло, и, не подчиняясь ничьему постороннему вліянію и никакой силѣ, распадается атомъ за атомомъ радіактивное вещество. Поддерживаемая эти-

ми колоссальными запасами космической энергіи, идутъ и усложняются химическія превращенія земли.

*Въ силу свѣтового луча, въ центральномъ теплѣ земли и его охлажденіи, во внутреннихъ силахъ атома—причина всей химической жизни нашей планеты.* Тысячи нитей связываютъ эту жизнь съ жизнью космоса: отъ него наша планета получила свои силы, отъ него она черпаетъ свои силы и сейчасъ

Когда-то изъ безпорядочнаго хаоса газобразныхъ и диссоціированныхъ элементовъ мало-по-малу сталъ стягиваться комокъ нашей планеты. Сначала космическая туманность, потомъ огненножидкій шаръ, наконецъ, первые слѣды твердой оболочки. Въ крѣпко стиснутой внутренней массѣ скованы были колоссальныя количества космической энергіи, и еще больше было связано ея внутри молекулъ эндотермическихъ соединеній<sup>1)</sup>, внутри каждого атома, какъ сложнѣйшаго мірка внутреннихъ силъ. Подъ тонкой поверхностной пленкой еще кипѣла расплавленная магма, такъ же, какъ и теперь, работали дѣятели поверхности, медленно эволюціонировала жизнь, создавая новыхъ могучихъ дѣятелей природы....

Я не стану подробнѣе описывать химическую исторію земли, она намъ рисуетъ слишкомъ много общихъ картинъ съ современной химической жизнью. Вѣдь каждый застывающій массивъ расплавленной магмы еще сейчасъ говоритъ намъ о томъ, что переживала вся наша планета въ своей космической исторіи. Вокругъ него,—какъ бы ореоль различныхъ химическихъ процессовъ: вблизи, въ высокихъ температурахъ контакта намъ рисуются картины глубокихъ зонъ анаморфизма, дальше отъ расплавленнаго очага—горячіе водные растворы, еще дальше внѣ горячихъ дыханій умирающаго массива—процессы вывѣтриванія. И мѣняются эти картины не только въ пространствѣ, но и во времени.

Подобно тому какъ биологи на исторіи развитія каждого индивидуума пытаются прочесть исторію всего вида, точно также и геохимикъ читаетъ среди отдѣльныхъ окружающихъ его явленій страницы отдаленнаго геологическаго прошлаго всей земли. Онъ видитъ вокругъ себя, какъ мало спокойствія въ физической жизни нашей планеты, какъ еще усиленно бьется пульсъ ея жизни, далекой отъ равновѣсія. Неизмѣнно и вѣчно глубокіе тектоническіе про-

1) Эндотермическія соединенія сопровождаются поглощеніемъ тепловой энергіи.

цессы нарушаютъ равновѣсіе коры; искусственно намѣченные нами зоны ломаются, изгибаются въ складки, отдѣляются сбросами. Вся та красивая схема, которую мы рисовали въ прошломъ очеркѣ, безжалостно нарушается всей физической жизнью земли. Изъ глубинъ на поверхность выливаются потоки расплавленныхъ массъ; огненнымъ кольцомъ скованы океаны, опускаются въ волны цвѣтушія поверхности материковъ, на тысячи верстъ разрѣзаютъ ее трещины, заполняя соединеніями металловъ. (Ср. рис. 5.) Сотрясается земля отъ землетрясеній, и объегаютъ весь земной шаръ волны ихъ колебаній. На мѣстѣ величайшихъ депрессій океановъ и геосинклиналей поднимаются горныя цѣпи: глубокая Цинальская мульда превращается въ горныя убѣленные снѣгомъ вершины Маттергорна, вышиной около 5 тыс. метровъ. Тамъ, гдѣ сейчасъ синѣетъ поверхность Эгейскаго моря и глубины достигаютъ трехъ километровъ, еще въ недавнюю геологическую эпоху былъ материкъ, и Малая Азія далеко доходила до Родоса, постепенно отдѣсняемая къ востоку не только культурными завоеваніями человѣчества, но и самой неумолимой природой.

Что остается отъ нашихъ схемъ, вычисленій глубинъ, температуръ и давленій? Что остается отъ тѣхъ картинъ, которыя,

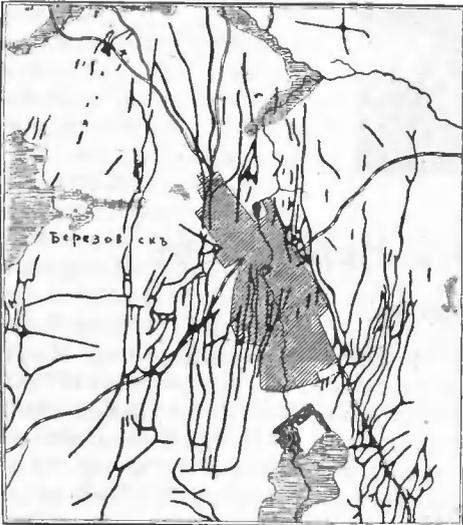


Рис. 5.

Сѣтъ разломовъ земной коры съ золотоносными жилами въ Березовкѣ на Уралѣ (по Карпинскому).

казалось, такъ ясно говорятъ намъ, что происходитъ въ разныхъ частяхъ земной оболочки? На каждомъ шагу минераль попадаетъ въ чуждыя его равновѣсію условія,

цѣлые участки коры попадаютъ въ чуждыя имъ зоны. Химическая перегруппировка неизбежно слѣдуетъ за каждымъ движеніемъ, за каждымъ вздрагиваніемъ тоненькой пленки земли.

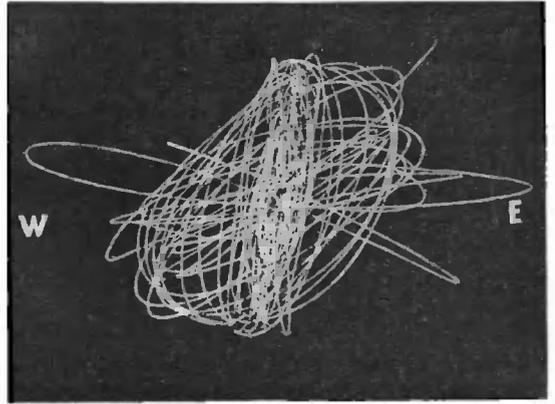


Рис. 6.

Направленіе колебаній почвы во время землетрясенія на Филиппинахъ, 19 апр. 1907 г. (по Гоббсу).

*Солнечный лучъ* непрерывно подымаетъ облака водяныхъ паровъ, обуславливаетъ различіе климатовъ, круговоротъ углерода и азота, поддерживаетъ жизнь въ самомъ широкомъ смыслѣ этого слова. *Распадающийся атомъ* выдѣляетъ изъ себя скованную энергію, опредѣляетъ весь тепловой режимъ земной коры и задерживаетъ темпъ охлажденія горячаго центрального ядра

*Внутреннее тепло* опредѣляетъ зональность нашей планеты, медленно замирая и выдѣляя изъ нѣдръ земли горячіе газы; и подъ вліяніемъ этого охлажденія неизмѣнно сокращается земная кора, коробится и покрывается морщинами, и сжатіе въ 1 метръ вызываетъ сокращеніе земной поверхности въ 160 кв. километровъ. Тысячи метеоритовъ ежегодно падаютъ на землю, пополняя потерю того вещества, которое отдается землей межпланетному пространству въ видѣ быстролетящихъ частицъ легкихъ газовъ...

Далеко еще до равновѣсія, и много еще химическихъ превращеній переживетъ наша планета до того момента, когда потухнутъ силы космоса, успокоятся воды, останутся движенія горныхъ хребтовъ и материковъ, распадется послѣдній атомъ радиоактивнаго вещества.

### Заключеніе.

Я кончаю свои очерки химической жизни земли. Изъ разнообразныхъ картинъ, которыя рисуются намъ среди превращеній земли я могъ выхватить лишь отдѣльныя стра-

нички. Ихъ улавливаетъ въ природѣ рядъ различныхъ отраслей научной мысли—петрографія, почвовѣдніе, геологія, минералогія, фізіологія организмовъ—словомъ почти все современное естествознаніе участвуетъ въ созиданіи этихъ картинъ. Постепенно познаются общіе законы явленій, и широко врываются въ геохимию общіе принципы физической химіи, которой, по словамъ норвежскаго ученаго Фохта, суждено сыграть въ геологіи ту же роль, какую сыграла теорія эволюціи въ зоологіи и ботаникѣ.

Но медленно входятъ въ научное сознаніе эти картины, медленно расширяются рамки научнаго кругозора, и долгой борьбой и долгой работой нарастаютъ идеи, которыя должны связать всѣ проявленія химической, физической, психической и социальной жизни въ одно цѣлое, покорное все однимъ и тѣмъ же общимъ законамъ природы.

Долго казалось, что понятіе о жизни и смерти должно быть удѣломъ только каждаго отдѣльнаго индивидуума; въ завоеваніяхъ физической силы и культурной борьбѣ чело-вѣчества понятіе о жизни и смерти сдѣлалось приложимымъ къ цѣлымъ народамъ; со временъ Гюттона и Кювье оно прони-

кло въ палеонтологію, гдѣ мысль о жизни и смерти индивидуума была перенесена на цѣлый видъ. Рѣзко, опредѣленно выставилъ Лейель законъ измѣняемости мертвой природы, и съ его времени понятіе о зарожденіи, измѣненіи и гибели проникло въ общую геологію. Ворвались эти взгляды и въ химию, гдѣ гибель самой неизмѣняемой ея единицы—атома—сдѣлалась неисключеніемъ, а общимъ закономъ ея явленій, широко ворвались они и въ область геохиміи...

Всюду одинъ и тотъ же законъ природы—приспособленіе каждаго явленія и каждой системы къ окружающимъ условіямъ, постепенная смѣна однихъ равновѣсій другими, смерть, какъ превращеніе въ новыя, устойчивыя формы и какъ зарожденіе новаго, лучшаго будущаго. Въ этихъ понятіяхъ, которыя легко можно формулировать съ точки зрѣнія элементарной механики,—заключается вся сущность и глубина законовъ природы, весь законъ эволюціи, борьба за существованіе, естественный подборъ, вся сложность химическихъ превращеній и физическихъ процессовъ, наконецъ, вся жизнь чело-вѣка съ ея постоянной борьбой и постоянными исканіями!



## Ееодосій Николаевичъ Чернышевъ.

Проф. А. П. Павловъ.

Велика и тягостна утрата понесенная русской наукой въ самомъ началѣ нынѣшняго года: 2 января скончался въ Петербургѣ Ееодосій Николаевичъ Чернышевъ, директоръ Геологическаго Комитета, академикъ и директоръ академическаго геологическаго музея имени Петра Великаго. Горестно отзовется эта потеря въ сердцахъ лицъ, знавшихъ Е. Н. и особенно тѣхъ, которыя съ нимъ близко соприкасались, съ нимъ вмѣстѣ работали, потому что это была натура дѣятельная, прямая и открытая, это былъ широкообразованный чело-вѣкъ и отличный знатокъ геологіи и палеонтологіи, съ которымъ было легко и пріятно работать.

Е. Н. Чернышевъ родился въ Кіевѣ въ 1856 г. и тамъ же получилъ среднее образованіе, по окончаніи котораго поступилъ въ Морской корпусъ въ Петербургѣ. Окончивъ курсъ, онъ началъ морскую службу, но, не удовлетворившись ею, поступилъ въ Горный институтъ, въ которомъ и кончилъ курсъ въ 1880 г.

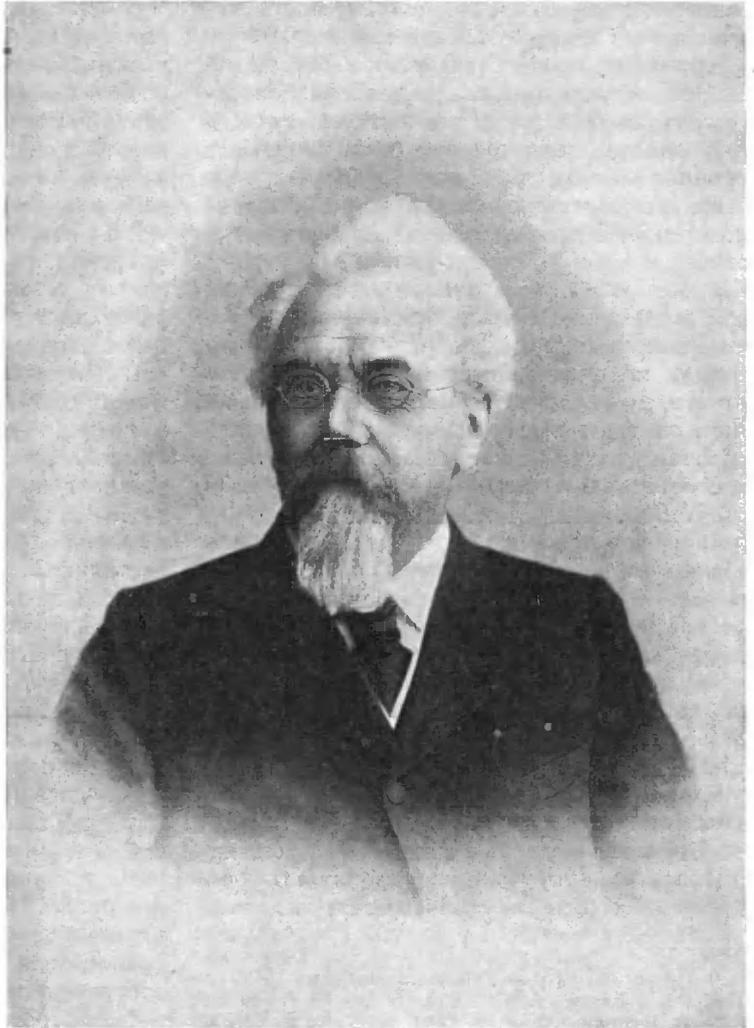
Тотчасъ по окончаніи курса Чернышевъ отдается научнымъ изслѣдованіямъ въ разныхъ областяхъ Россіи; начинается кипучая, полная неустаннаго труда, заботъ и волненій жизнь ученаго изслѣдователя, талантливаго организатора коллективныхъ научныхъ работъ и позже—директора крупнѣйшихъ научныхъ учреждений.

Заслуги Э. Н. Чернышева передъ русской и мировой наукой чрезвычайно велики: онъ работаетъ и въ области общей геологіи, и въ области исторической геологіи, и въ области палеонтологіи, и вездѣ его изслѣдованія увѣнчиваются прочными, нерѣдко блестящими результатами.

Въ области петрографіи ему принадлежитъ солидный непрографическій очеркъ восточнаго склона Урала и освященіе одного изъ труднѣйшихъ для этой области вопросовъ о происхожденіи и времени образованія кристаллическихъ сланцевъ <sup>1)</sup>. Онъ доказалъ, что эти породы представляютъ собою метаморфизованные осадки нижне-девонскаго и, можетъ быть, отчасти силурскаго возраста, доказалъ тѣмъ, что открылъ среди нихъ пропластки известняка съ самой нижней девонской фауной и обнаружилъ переходы серіи кристаллическихъ сланцевъ въ неизмѣненныя девонскія породы, по мѣрѣ удаленія отъ восточной наиболѣе дислоцированной полосы кряжа.

Въ области тектоники онъ показалъ, что въ строеніи Уральскаго кряжа обнаруживается вліяніе боковыхъ давленій по двумъ разнымъ направленіямъ, давленій, создавшихъ двѣ системы дислокацій — широтную и сѣверо-восточную, изъ которыхъ послѣдняя является господствующею и проявлялась во всю палеозойную эру и даже захватила мезозойную. Господствующее направленіе давленія, смявшаго въ складки уральскія породы, было съ юго-востока, и въ связи съ этимъ направленіемъ и съ продолжительностью кряжеобразовательнаго процесса стоитъ и различная степень смятія породъ на двухъ склонахъ, близкое къ вертикальному паденіе слоевъ въ восточной части кряжа и

географическое расположеніе послѣдовательно отлагавшихся толщъ, слагающихъ западный склонъ. Въ связи съ вопросомъ объ уральскихъ медленно совершавшихся дислокаціяхъ нашли свое объясненіе и загадочныя, на первый взглядъ, особенности въ распредѣленіи уральскихъ рѣкъ, долины которыхъ нерѣдко перерѣзываютъ поперекъ горныя гряды



Еодосій Николаевич Чернышевъ.

даже самая высокія. Работа прорытія рѣчныхъ руслъ шла здѣсь быстрѣе, чѣмъ процессъ поднятія горныхъ кряжей, и рѣки, проложившія свои долины въ извѣстномъ направленіи, могли продолжать течь въ этомъ же направленіи, не встрѣчая преградъ въ возвышавшихся на ихъ пути горныхъ складкахъ <sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Общая геолог. карта Россіи, Листъ 139. Труды Геол. Комит. т. III, № 4, стр. 186—218.

<sup>1)</sup> Тамъ-же стр. 289—305.

Исходя изъ изученія тектоники сѣвернаго Урала, Тимана и Новой Земли, Чернышевъ намѣчаетъ широкими штрихами тектоническую картину всего сѣвера Европы и лежащихъ еще сѣвернѣе большихъ острововъ Баренцова моря, показавъ, что во всей этой сѣверной области господствуютъ два направленія дислокацій, которыя своимъ пересѣченіемъ опредѣляютъ и орографическій характеръ и строеніе сѣверной Европы и лежащихъ къ сѣверу отъ нея земель <sup>1)</sup>).

Кромѣ указанныхъ задачъ въ области общей геологіи, вниманіе Чернышева привлекаютъ и многія другія задачи: онъ изучаетъ Андиганское землетрясеніе 1902 года. Ему принадлежить цѣлый рядъ работъ по изученію полезныхъ ископаемыхъ, онъ изучаетъ и каменноугольныя отложенія Донецкаго бассейна, и рудныя жилы Нагольнаго кряжа той же области, и рудныя мѣсторожденія г. Благодати на Уралѣ, и минеральныя воды Кавказа и мн. др. Но наиболѣе крупныя и многочисленныя работы Чернышева относятся къ области исторической геологіи и палеонтологій и посвящены, главнымъ образомъ, изученію налезойныхъ отложеній.

Уже съ самыхъ первыхъ шаговъ его самостоятельныхъ изслѣдованій на Уралѣ, Э. Н. заинтересовался девонскими отложеніями и въ цѣломъ рядѣ крупныхъ работъ <sup>2)</sup> сдѣлалъ чрезвычайно много для выясненія ихъ природы, характера ихъ фауны и ихъ точнаго положенія въ общей серіи девонскихъ отложеній. Имъ было открыто присутствіе на Уралѣ самой нижней девонской толщи герцинскаго типа (известняки верховьевъ р. Бѣлой и Богословска) и другого болѣе высокаго горизонта нижняго девона, и, какъ уже было указано, имъ былъ обнаруженъ переходъ нижнедевонскихъ отложеній въ кристаллическіе сланцы; имъ же былъ точно опредѣленъ и подраздѣленъ на горизонты уральскій верхній девонъ

западно-европейскаго типа, рѣзко отличающійся отъ средне-русскаго верхняго девона. Имъ была подробно изучена фауна всѣхъ трехъ отдѣловъ девона, особенно уральскаго, и сопоставлена съ соответствующими фаунами западной Европы, Алтая и Сѣверной Америки, что и дало возможность опредѣлить и общій фаунистическій характеръ каждаго горизонта и его геологической возрастъ.

Э. Н. Чернышевымъ было также изучено строеніе каменноугольныхъ и пермо-карбонныхъ отложеній Урала и Тимана и установлены детальныя подраздѣленія всей этой серіи. Въ огромной палеонтологической монографіи онъ далъ подробное описаніе верхнекаменноугольныхъ и пермокарбонныхъ плеченогихъ Урала и Тимана <sup>1)</sup>. Сравненіе русскихъ ископаемыхъ съ тождественными и близкими формами другихъ странъ позволило ему установить точную хронологію подраздѣленій этой серіи въ самыхъ отдаленныхъ странахъ міра—на Уралѣ, въ Сѣверной Америкѣ, въ Индіи, въ Австраліи. Не мало также было сдѣлано Э. Н.—чемъ для изученія пермскихъ отложеній восточной и средней Россіи; между прочимъ имъ было установлено существованіе въ Россіи морскихъ отложеній, соответствующихъ континентальному красному лежню Германіи (известняки Солигалича, Пучежа, нижняя красноцвѣтная толща Приуралья <sup>2)</sup>).

Какъ руководитель экспедиціи для изученія Тимана, Чернышевъ изучилъ и Тимань, и обширный районъ, примыкающій къ этому кряжу <sup>3)</sup> и составилъ его геологическую карту; при этомъ кромѣ тектоники, петрографіи и палеозойныхъ отложеній, составлявшихъ предметъ его специальныхъ работъ, ему приходилось работать и въ области юрскихъ и нижнемѣловыхъ отложеній и изучать оргинальныя послѣтретичныя отложенія русскаго сѣвера, въ образованіи которыхъ играла большую роль бореальная морская трансгрессія, покрывшая сѣверъ Россіи послѣ отступанія великаго оледенѣнія.

Послѣтретичныя отложенія сѣвера и востока Россіи составили также предметъ рѣчи, произнесенной Э. Н. на международномъ

<sup>1)</sup> Тиманскія работы, произведенныя въ 1889 г. Изв. Геол. Комит. т. IX, 1890, № 2—3. Тиманскія работы, произведенныя въ 1890 г. Тамъ же т. X, 1891, № 4. Записки Мин. Общ. 2-е ч. XXVIII, 1891. Протоколы стр. 478. Тамъ же, ч. XXXIX, 1902 г. Протоколы стр. 29.—Извѣст. Геогр. Общ., т. XXXII.

<sup>2)</sup> Матеріалы къ изученію девонскихъ отложеній Россіи. Труды Геол. Комит. т. I, № 3. Фауна нижняго девона западнаго склона Урала. Тамъ же, т. III, № 1. Фауна средняго и верхняго девона западнаго склона Урала. Тамъ же, т. III, № 3. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 139. Тамъ же, т. III, № 4. Рядъ предварительныхъ отчетовъ по изслѣдованіямъ на Уралѣ въ Изв. Геол. Комит. съ 1883 г. Materialien zur Kenntniss der devonischen Fauna des Altai's. Записки Импер. С.-Петербург. Минер. Общ. ч. XXX, 1893 г. Фауна нижняго девона восточнаго склона Урала. Труды Геол. Комит. т. IV, № 3.

<sup>1)</sup> Верхнекаменноугольныя брахіоподы Урала и Тимана. Труды Геол. Комит. т. XVI, № 2.

<sup>2)</sup> Общая геологическая карта Россіи. Листъ 139. Тамъ же, т. III, № 4. Геологическія изслѣдованія, произведенныя въ Уфимской губерніи лѣтомъ 1885 г. Изв. Геол. Комит. т. V, 1886 г. № 1. Пермскій известнякъ Костромской губерніи. Горн. Журн. 1885 г. То же по-нѣмецки въ Зап. Мин. Общ. т. XX, 1885 г.

<sup>3)</sup> См. два отчета о тиманской экспедиціи въ Изв. Геол. Комит. т. IX. 1890 г. и т. XX. 1891 г.

археологическомъ конгрессѣ въ Москвѣ <sup>1)</sup>, въ этой рѣчи онъ даетъ очеркъ развитія послѣтретичныхъ отложеній обширной области Россіи, выясняетъ пережитыя ею въ послѣтретичное время физико-географическія условія и описываетъ мѣстонахожденія послѣтретичной фауны и слѣды доисторической культуры.

Въ этой же рѣчи, а также и въ болѣе раннихъ работахъ и особенно въ описаніи 139 листа геологической карты Россіи Чернышевъ указываетъ на присутствіе отложеній каспійскаго типа съ *Dreissena* и *Cardium* въ сѣверной части Заволжья, въ области низовьевъ Камы и Бѣлой, и разъясняетъ роль большой каспійской трансгрессіи въ образованіи древняго аллювія приуральскихъ рѣкъ и въ формированіи изъ него верхней террасы, сопровождающей ихъ долины <sup>2)</sup>.

Какъ начальникъ экспедиціи на Новую Землю и руководитель шведско-русской экспедиціи для градусныхъ измѣненій на Шпицбергенѣ, Чернышевъ изучалъ въ этихъ сѣверныхъ странахъ и памятники прежнихъ оледенѣній, и современные ледники и фирновые поля <sup>3)</sup>. Отчетъ о шпицбергенскихъ работахъ, еще ненапечатанный въ полномъ видѣ <sup>4)</sup>, былъ, кажется, послѣднимъ крупнымъ трудомъ Чернышева.

Таково въ самомъ общемъ перечисленіи богатое научное наслѣдство, оставленное Э. Н. Чернышевымъ, очень рано составившее ему громкое имя въ міровой наукѣ. Но этотъ очеркъ научной дѣятельности Чернышева далеко не полонъ. Э. Н. неограничивался своими личными научными работами, онъ былъ талантливымъ организаторомъ и дѣятельнымъ участникомъ цѣлага ряда коллективныхъ научныхъ изслѣдованій и предприятий. Кромѣ уже названныхъ сѣверныхъ экспедицій, здѣсь на первомъ мѣстѣ нужно поставить организацію и руководство рабо-

тами по съемкѣ детальной геологической карты Донецкаго бассейна—дѣло чрезвычайно сложное, трудное и отвѣтственное; далѣе можно назвать VII международный геологическій конгрессъ, въ устройствѣ и осуществленіи котораго Чернышевъ принималъ самое дѣятельное участіе, равно какъ и въ экскурсіяхъ, послѣдовавшихъ за конгрессомъ. Необходимое еще вспомнить о его постоянномъ и дѣятельномъ участіи почти во всѣхъ международныхъ геологическихъ и географическихъ конгрессахъ и комиссіяхъ, гдѣ онъ всегда достойно представлялъ русскую науку; наконецъ, о его неустанныхъ трудахъ въ цѣломъ рядѣ русскихъ научныхъ учреждений: въ Геологическомъ Комитетѣ, котораго онъ былъ директоромъ съ 1903 г. и можно сказать, главнымъ вдохновителемъ и руководителемъ работъ, въ Академіи наукъ, въ ея геологическомъ музеѣ имени Петра Великаго, въ Минералогическомъ обществѣ, дѣлами котораго онъ много лѣтъ управлялъ, и во многихъ другихъ постоянныхъ и временныхъ организаціяхъ.

Еще одно огромное и сложное дѣло пришлось вести Э. Н. въ самое послѣднее время: съ увеличеніемъ штатовъ и преобразованіемъ Геологическаго Комитета въ болѣе сложную организацію, пришлось приступить къ постройкѣ новаго обширнаго зданія для научныхъ лабораторій и музея Геологическаго Комитета. Э. Н. не суждено было увидѣть законченнымъ это величественное зданіе, въ значительной мѣрѣ обязанное своимъ существованіемъ его энергіи и заботливости.

Вся эта кипучая, полная неустаннаго труда и волненій дѣятельность покойнаго слишкомъ рано подкосила его могучій отъ природы организмъ. Преждевременная смерть унесла эту крупную научную и общественную силу и повергла въ скорбь и уныніе осиротѣвшую семью русскихъ геологовъ.



<sup>1)</sup> Aperçu sur les dépôts posttertiaires en connection avec les trouvailles des restes de la culture préhistorique au nord et à l'Est de la Russie d'Europ. Congrès international d'archéologie préhistorique et d'Anthropologie à Moscou. 1882 г.

<sup>2)</sup> Въ настоящее время эта большая трансгрессія уже не считается за каспійскую, а приурочивается къ болѣе древнему полупрѣсноводному бассейну, занимавшему огромную площадь не только въ нынѣшнемъ Заволжьѣ но и за его предѣлами.

<sup>3)</sup> Извѣстія Импер. Русск. Общ. т. XXXII.

<sup>4)</sup> Два предварительные доклада о шпицбергенской экспедиціи напечатаны въ Извѣстіяхъ Академіи наукъ т. XIV, 1901 г. и т. XVI, 1902 г.

# Ископаемый человекъ.

(Очерки по первобытной антропологии.)

А. П. Калитинскій.

## 1. Неандертальскій человекъ.

Еще въ началѣ XIX ст. творецъ палеонтологіи, Ж. Кювье, рѣшительно отвергалъ воз-

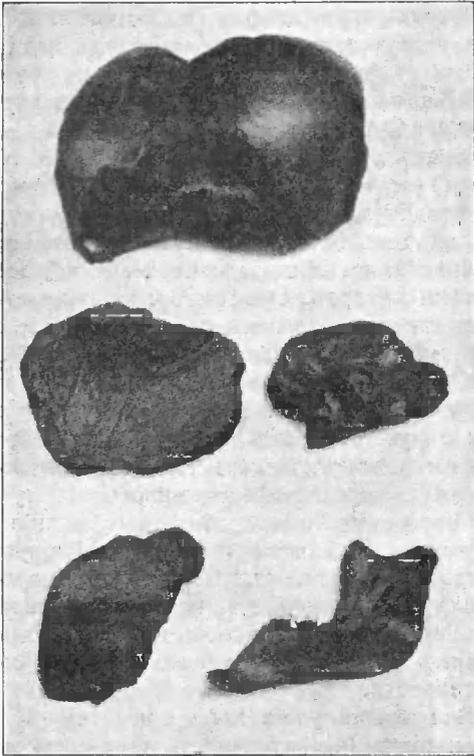


Рис. 1. Части черепа и нижней челюсти, найденныя около Пилтдауна.

можность нахождения остатковъ человекъ въ слояхъ, содержащихъ кости вымершихъ животныхъ. Но не прошло и полувѣка, какъ положеніе Кювье: „вымершій человекъ не существуетъ“, оказалось несостоятельнымъ. Одно за другимъ въ разныхъ мѣстахъ Европы слѣдуютъ въ высшей степени важныя открытія остатковъ доисторическаго человекъ. Въ настоящее время добытый матеріалъ даетъ возможность говорить даже о цѣлыхъ ископаемыхъ расахъ человекъ.

Такъ, уже совсѣмъ недавно, въ 1912 г. въ Англіи найдены слѣды, повидимому, новой очень древней вымершей расы.

Въ графствѣ Суссекъ около Пилтдауна (Piltdown), д-ръ R. Даусонъ (Ch. Dawson) и

C. Удвардъ (S. Woodward) нашли части черепной крышки и неполную челюсть человекъ (рис. 1). Изъ напечатаннаго ими въ мартѣ 1913 г. въ „Journal of the Geological Society“ отчета видно, что находка была сдѣлана въ нижнихъ дилювіальныхъ отложенияхъ, въ гравіи рѣчки Аузъ, и сопровождалась фрагментами зубовъ мастодонта, южнаго слона (*E. meridionalis*), лошади, бобра и рога большого оленя. Вся эта фауна указываетъ на очень большую древность найденныхъ остатковъ—на конецъ пліоцена, т. е. мы здѣсь находимся уже въ предѣлахъ третичнаго періода, который отстоитъ отъ нашего времени, по мнѣнію Пенка, на 1.500.000 лѣтъ. Въ томъ же слѣѣ, гдѣ и кости, найдены были примитивныя, грубо обитыя орудія ранней поры палеолитической эпохи, по формѣ напоминающія шелльскія. Но кромѣ древности, если таковая подтвердится, такъ какъ уже высказывались сомнѣнія въ одновременности костей ископаемыхъ животныхъ, остатковъ человекъ и обитыхъ кремней,—эта находка интересна еще и въ другомъ отношеніи. „Мы имѣемъ въ Пилтдаунскомъ черепѣ“, говоритъ по поводу ея д-ръ Л. Вильямсъ (L. Williams): „остатки существа съ черепомъ вполне похожимъ на черепъ со-

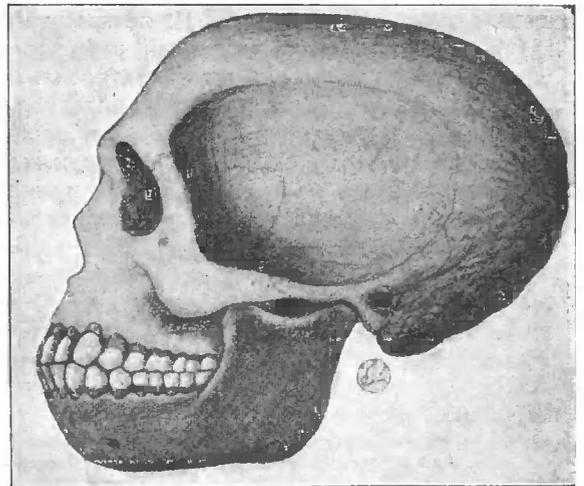


Рис. 2. Реставрація Пилтдаунскаго черепа по L. Williams'у.

временнаго человекъ, но съ нижней челюстью гориллы (рис. 2). Передъ нами фактъ, ко-

торый ставить новую задачу въ наше изученіе эволюціи человѣка". И дѣйствительно,— если по основному вопросу о происхожденіи человѣческаго рода, по выраженію В. Лехе, „всѣ положительныя факты, изъ всѣхъ областей біологіи приводятъ насъ къ общему выводу, что человѣкъ представляетъ собою лишь одно звено въ непрерывной цѣпи развитія“, то по вопросу, каковы именно звенья этой цѣпи предковъ современнаго человѣка, остается много пробѣловъ и неясностей. Понятно, поэтому, съ какимъ ин-

журналѣ проф. Д. Уатерстонъ (D. Waterston): „По моему такъ же непослѣдовательно относить челюсть и черепъ (изъ Пильтдауна) къ одному и тому же индивидууму, какъ непослѣдовательно было бы приставить стопу шимпанзе къ голени человѣка“. Такимъ образомъ вопросъ о „пильтдаунскомъ человѣкѣ“ находится еще въ стадіи разработки.

Первые же неоспоримые ископаемые остатки человѣка были открыты только въ XIX ст. Особенно знаменитой въ образованныхъ кругахъ сдѣлалась находка въ Неандерталь

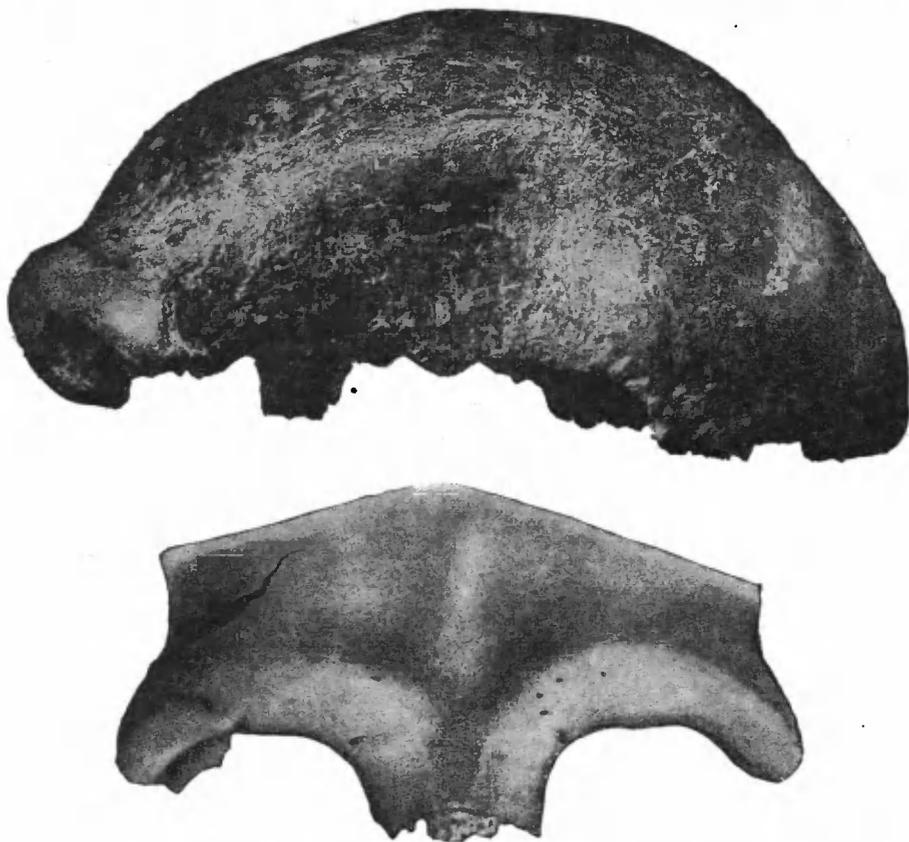


Рис. 3. Неандертальскій черепъ; наверху видъ сбоку, внизу передняя поверхность. По Швальбе изъ Лехе.

тересомъ отнесся ученый міръ къ „Пильтдаунскому человѣку“. Не только спеціальныя но и популярныя журналы на всѣхъ языкахъ оповѣстили объ этомъ открытіи своихъ читателей. Англійская „Nature“ почти въ каждомъ номерѣ помѣщаетъ статьи и замѣтки о находкѣ въ Суссексѣ. На ея страницахъ въ настоящее время идетъ горячій споръ между проф. Кейтомъ (Keith) и Е. Смитомъ (E. Smith) о реконструкціи черепа и мозга пильтдаунскаго человѣка. Но слышны и скептическіе голоса. Вотъ что пишетъ, на примѣръ, въ только что названномъ англ.

Она вызвала огромную литературу, впервые освѣтивъ мракъ отдаленныхъ эпохъ первобытной исторіи человѣка. Всѣ научныя авторитеты того времени такъ или иначе отзывались на это событіе.

Столь прославленный Неандерталь представляетъ узкое ущелье, прорытое въ девонскихъ известнякахъ рѣчкой Дюссельбахъ, между Дюссельдорфомъ и Эльберфельдомъ. По обѣ стороны ущелья въ срединѣ прошлаго столѣтія находился рядъ пещеръ. Лѣтомъ 1857 г. рабочіе, ломавшіе въ ущельѣ камень, приступили къ разрушенію одной

изъ этихъ пещеръ. Удаляя щебень и глину со дна пещеры, они наткнулись на остатки человѣческаго скелета. Но кости такъ плотно залегали въ окружающемъ ихъ слоѣ глины,

ной глины и выбралъ изъ нея все, что тамъ нашлось. Такимъ образомъ была добыта крышка черепа (рис. 3) и нѣсколько другихъ костей частью цѣлыхъ, частью обломанныхъ. Всѣ эти кости въ настоящее время хранятся въ Областномъ музеѣ, въ г. Боннѣ (рис. 4).

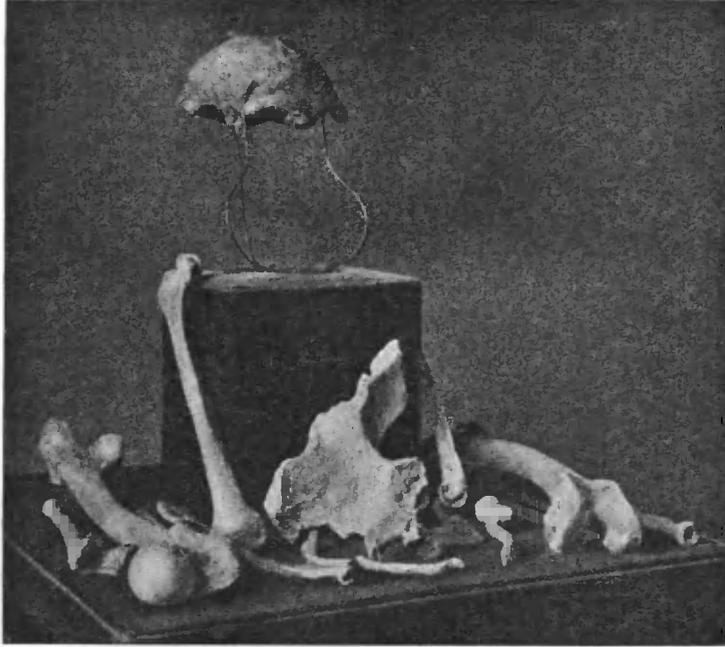
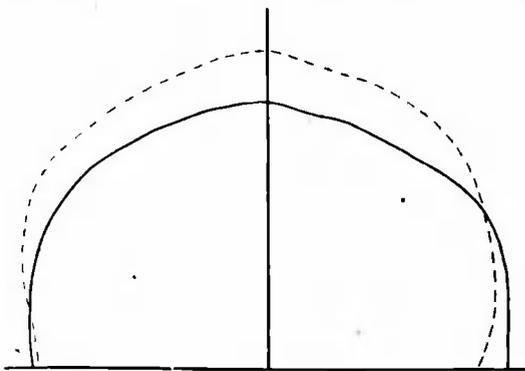


Рис. 4. Остатки Неандертальскаго человѣка въ музеѣ г. Бонна.

что сначала рабочіе не обратили на нихъ вниманія и, знаменитая впоследствии, черепная крышка была ими вмѣстѣ съ удаляемой глиной сброшена внизъ въ долину. Только

черепъ значительно шире и сильно удлиненъ сзади (рис. 5, II), почему объемъ его не только не уступаетъ современному, но даже, по измѣреніямъ Буля, пре-



I. Поперечный.

Разрѣзъ черезъ черепъ

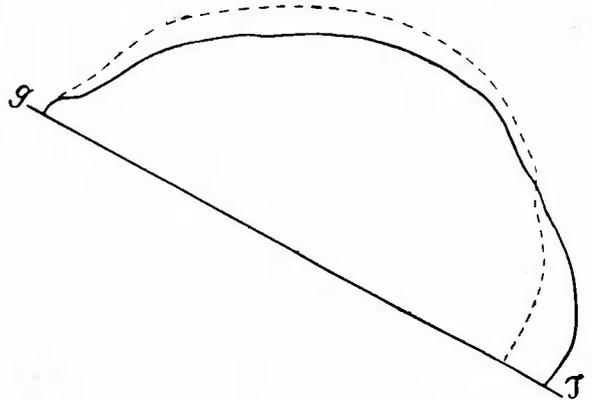


Рис. 5.

II. Продольный.

австралійца, ————— неандертальскаго человѣка.

когда была найдена плечевая кость, стали относиться внимательнѣе. О находкѣ случайно узналъ д-ръ Фульротъ изъ Эльберфельда, произвелъ поиски въ уже удален-

восходить среднюю цифру емкости черепа европейца. Любопытное замѣчаніе по этому поводу дѣлаетъ проф. А. Кейтъ: „мы, люди позднѣйшаго поколѣнія, богатаго ме-

ханическими изобрѣтеніями, мало понимаемъ что для первыхъ шаговъ человѣческой цивилизаціи необходимъ былъ большой мозгъ. Первые шаги всякаго новаго стремленія всегда самые трудные“.

Лобъ неандертальца сильно покатъ, и соотвѣтственно этому слабѣ были развиты у него переднія доли головного мозга. Подобно покату лбу, затылочная кость не является столь круто поднятой, какъ у современныхъ череповъ, а потому затылочная доля

на очень сильныя шейныя мышцы. А такъ, какъ мышцы прикрѣплялись къ затылку выше, чѣмъ у современныхъ расъ, то у неандертальскаго человека голова была все время запрокинута назадъ. Неандертальскій человекъ своеобразенъ не только по формѣ черепа. Кости его конечностей очень толсты и не столько коротки, сколько неуклюжи (рис. 6). Нѣкоторыя анатомическія особенности костей нижнихъ конечностей указываютъ, по мнѣнію Фрепона, на то, что у



Европеецъ.      Первобытный австралиецъ.      Неандертальскій человекъ.      Австралиецъ.      Негръ.      Негритось.

Рис. 6. Бедренныя кости ископаемыхъ и современныхъ человѣческихъ расъ. (По фот. Клаача).

мозга была сравнительно хорошо развита. Такъ какъ лобная часть головного мозга является центромъ способности рѣчи и другихъ высшихъ функций, а въ затылочной части находится центръ зрительной способности, то неандертальскій человекъ, вѣроятно, обладалъ хорошимъ зрѣніемъ и слабо развитой рѣчью. Дальнѣйшая особенность неандертальскаго черепа—это непрерывная надбровная дуга, образующая надъ обѣими глазами какъ бы навѣсъ. Затылочная кость несетъ на себѣ значительно выдающийся поперечный костяной выростъ, указывающій

неандертальскаго человека колѣни были слегка согнуты при стояніи и ходьбѣ. Вѣроятно онъ не могъ бы „вытянуться“ такъ, какъ это дѣлаютъ солдаты при командѣ „смирно“. Принимая во вниманіе длину костей нижнихъ конечностей, можно думать, что роста онъ былъ невысокаго, ниже средняго современнаго европейца. Онъ былъ навѣрно правшей, какъ и мы, такъ какъ слѣды прикрѣпленія мускуловъ на костяхъ правой руки замѣтнѣе, чѣмъ на лѣвой.

Необычный видъ костей и то обстоятельство, что достовѣрныхъ свидѣтелей при выем-

къ ихъ не было, а въ пещерѣ не было найдено никакихъ слѣдовъ индустріи и животныхъ, по которымъ можно было бы определить ихъ древность,—все это вызвало крупныя несогласія среди специалистовъ. Были высказаны самыя противорѣчивыя мнѣнія. Одни, вслѣдъ за Шаафгаузенемъ, увидѣли въ неандертальскомъ человѣкѣ черты очень древней человѣческой расы; другіе, какъ Вирховъ, считали его патологической формой современнаго человѣка, страдавшаго отъ ревматизма костей, и отказывались признать за неандертальской находкой всякое археологическое и антропологическое значеніе, а одинъ авторъ высказалъ даже предположеніе, что кости принадлежали казаку русской арміи 1814 г., который живымъ попалъ въ пещеру и умеръ тамъ, вѣроятно, отъ раны. Авторитетъ Вирхова сдѣлалъ то, что въ продолженіе послѣдующихъ 45 лѣтъ никто не осмѣлился предпринять изслѣдованіе неандертальскихъ остатковъ.

Между тѣмъ, новыя находки слѣдуютъ одна за другой. Въ 1886 г., на югѣ Бельгіи, въ приходѣ Спи (Spy), близъ Намюра, археологи де Пюи Лоэстъ и Фрепонъ нашли въ очень глубокомъ слоѣ при входѣ въ известковую пещеру части двухъ человѣческихъ скелетовъ, у которыхъ и черепныя крышки (рис. 7) и кости конечностей обнаружили

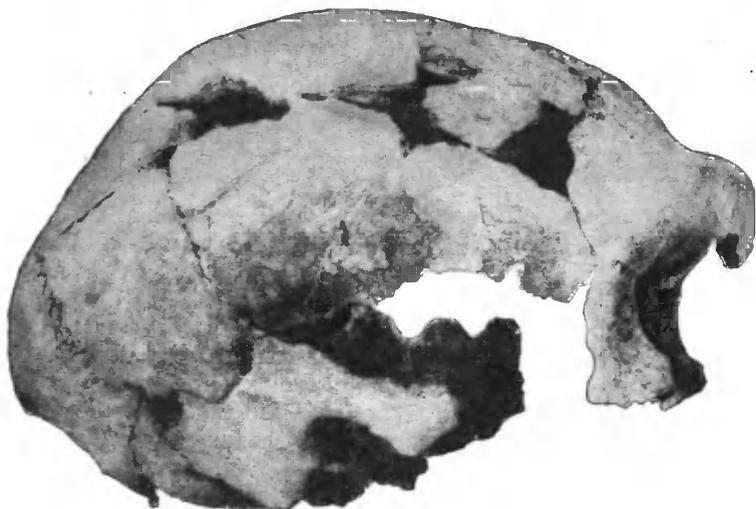


Рис. 7. Черепъ первобытнаго человѣка изъ Спи. По Фрепону изъ Лехе.

тѣ же характерныя черты, что и въ неандертальской находкѣ, только оба человѣка изъ Спи были поменьше ростомъ. Сохранив-

шаяся нижняя челюсть даетъ новый, опять таки очень характерный, признакъ, которымъ обладалъ человѣкъ съ черепомъ неандер-

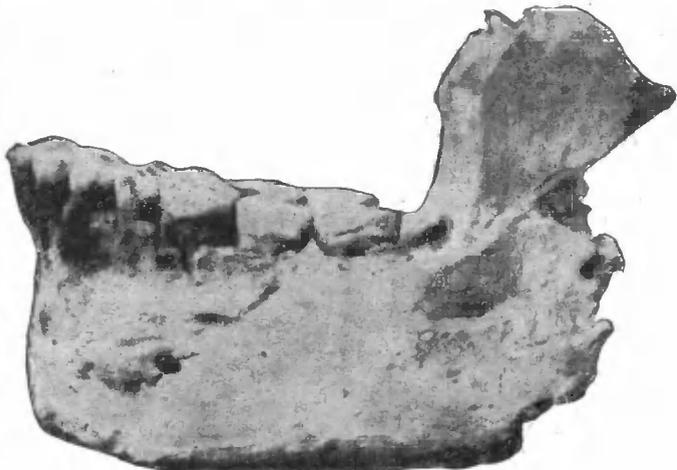


Рис. 8. Нижняя челюсть первобытнаго человѣка изъ Спи. По Фрепону изъ Лехе.

тальскаго типа—это отсутствіе подбородка (рис. 8). Челюсть очень массивна и зубы далеко превосходятъ среднюю величину зубовъ современнаго европейца. Эти признаки даютъ возможность и нижнюю челюсть изъ пещеры La-Nolette, найденную лѣтъ за 20 до того Дюпономъ, сблизить съ находками въ Спи и Неандерталь. По положенію остатковъ изслѣдователи заключили, что эти двое людей изъ Спи были погребены. На лицо

были и доказательства ихъ цивилизаціи—каменные и костяныя орудія грубой формы; они были знакомы съ употребленіемъ огня, т. к. вмѣстѣ съ костями найдены древесный уголь. Слои, въ которыхъ были найдены костяки, заключалъ кости нѣкоторыхъ вымершихъ животныхъ (носорога, мамонта и др.), позволившія датировать находку. Проф. Обермайеръ думаетъ, что она относится ко времени 4-го облещенія, оцѣнивая ея древность въ 500000 лѣтъ, хотя и оговаривается, что „эти цифры все-таки еще слишкомъ низки, и для большей близости къ дѣйствительности мы должны взять гораздо большія величины“.

Такимъ образомъ, если неандертальская находка со стороны ея геологическаго возраста и оставляла желать

многого, зато находка въ Спи удовлетворяетъ въ этомъ отношеніи всѣмъ требованіямъ, которыя къ ней могутъ быть предъ-

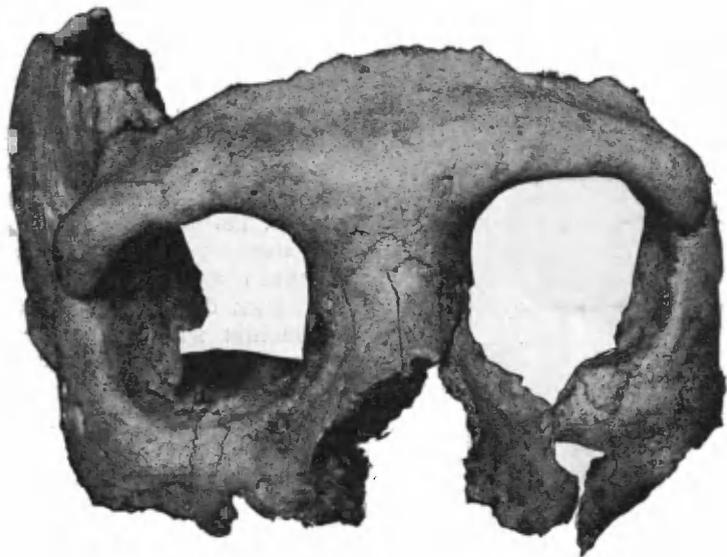


Рис. 9. Кусокъ черепа неандертальца изъ Крапины. По Крамбергеру.

явлены. Но она и не единственная—люди неандертальскаго типа были открыты и въ другихъ странахъ.

Въ 1906 г. проф. Горяновичъ-Крамбергеръ опубликовалъ описаніе большого количества остатковъ человѣческихъ скелетовъ, найденныхъ имъ въ д. Крапинѣ, въ Кроаціи. Въ общей сложности было найдено болѣе 500 костей, почти исключительно разбитыхъ и обугленныхъ, и никакихъ слѣдовъ погребенія. Состояніе нѣкоторыхъ обломковъ наводитъ Крамбергера на мысль, что здѣсь онъ наткнулся на остатки пира людоѣдовъ. Погибло, вѣроятно, не менѣе 10 индивидуумовъ. Здѣсь въ Крапинѣ, впервые по словамъ проф. Кейтъ: „мелькаетъ передъ нами различіе въ строеніи тѣла у мужчины и женщины, и тамъ же впервые имѣемъ мы свѣдѣнія о дѣтяхъ“. Послѣднія въ возрастѣ отъ 6 до 13 лѣтъ, взрослые 20—30 лѣтъ и старше. Несмотря на различіе возраста, пола и индивидуальныя особенности, тутъ все же имѣется одинъ и тотъ же типъ—всѣ они представляютъ варіантъ „неандертальскаго человѣка“. Это даетъ намъ возможность выяснитъ подробнѣе его особенности. Женщины были болѣе легкаго сложения, чѣмъ мужчины. Надбровныя дуги у нихъ менѣе развиты. Кости черепа тоньше, челюсти не такъ массивны и сильны, а между бедра-ными костями у обоихъ половъ было такое же, если не большее еще различіе, какое мы

природа, мартъ 1914 г.

находимъ и у современныхъ расъ. Наконецъ, крапинскіе обломки даютъ возможность возстановить и лицо. (Рис. 9.). Оно было массивно, чрезвычайно длинно, впадины глазъ большія съ нависшими надъ ними бровями, глазницы отстоятъ одна отъ другой дальше, чѣмъ у современнаго человѣка, благодаря чему и носъ сильнѣе развитъ, и обонятельная способность, вѣроятно, имѣла большее значеніе, чѣмъ теперь. Крапинскій человѣкъ, судя по остаткамъ фауны его сопровождающей (кости *R. Merckii*), жилъ раньше неандертальца и человѣка изъ Спи. Проф. Обермайеръ относитъ его къ третьему межледниковому періоду, т.-е. по его разсчету ко времени на 10000 лѣтъ раньше эпохи человѣка изъ Спи.

Къ тому же времени долженъ быть отнесенъ и костякъ, обнаруженный въ 1908 г. торговцемъ древностями Гаузеромъ около деревни Ле-Мустье (Le Moustier), въ Дордони, во Франціи (рис. 10). Окончательное извлеченіе скелета было произведено въ присутствіи членовъ экскурсіи Артропологическаго Конгресса. Скелетъ принадлежалъ юношѣ неандертальскаго типа: клыки и зубы мудрости еще прорѣзывались, а длинныя кости еще не перестали расти. Ему было

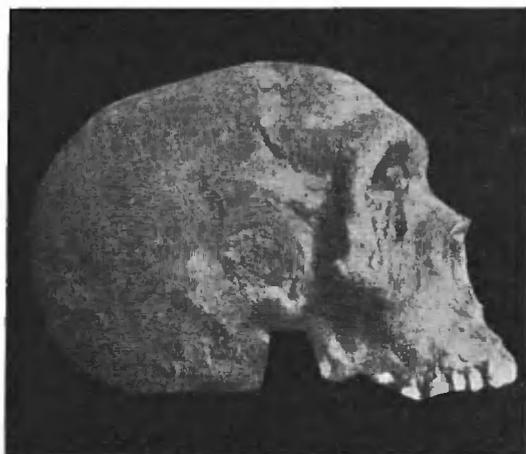


Рис. 10. Черепъ первобытнаго человѣка изъ Ле-Мустье. По Клаачу.

около 16 лѣтъ, но характерныя черты его расы были уже вполне развиты и очень замѣтны. Черепъ чрезвычайно громоздкій и

тѣхъ же размѣровъ, что и неандертальскій; то же видоизмѣненіе затылка для прикрѣ-

позѣ спящаго Онъ принадлежалъ старику лѣтъ 50 отъ роду (рис. 11). Черепъ старика

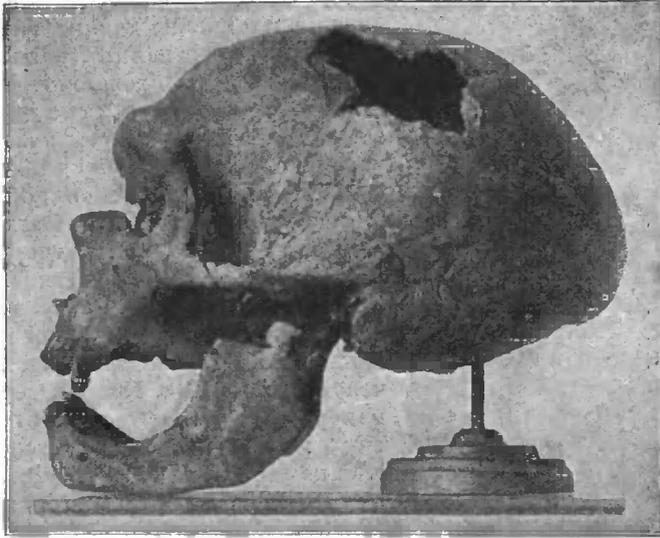


Рис. 11. Черепъ неандертальца изъ Ла-Шапель-о-Сенъ. По Булю изъ Лехе.

пленія къ массивной бычьей шеѣ; та же характерная выпуклость надбровныхъ дугъ, широкое и длинное лицо, громадная нижняя челюсть. Благодаря тому, что у мустьерскаго юноши обѣ челюсти сохранились на мѣстѣ, можно подмѣтить новую черту лица неандертальскаго типа — значительный прогнатизмъ, т. е. сильное выступленіе впередъ челюстнаго отдѣла. Юноша былъ погребенъ въ позѣ спящаго, голова покоилась на локтѣ правой руки, кисть которой находилась у затылка. Подъ головой и локтемъ лежали каменья - плиты, носъ былъ прикрытъ двумя кремнями. Около скелета находились кремневья орудія очень древней формы. Костякъ со всѣми предметами былъ купленъ этнологическимъ Берлинскимъ музеемъ за баснословную цѣну 160.000 марокъ.

Мустьерскій скелетъ даетъ намъ нѣкоторое понятіе объ „неандертальскомъ человѣкѣ“ въ юности, — полную картину его старости можно составить себѣ по останкамъ въ пещерѣ Ла-Шапель (La Chapelle-aux-saints, Corrèze). Здѣсь въ августѣ 1908 г. археологи аббаты Буасонье и Бардонъ нашли скелетъ, лежавшій также въ

очагѣ. Черепъ старика оказался длиннѣе всѣхъ извѣстныхъ до сихъ поръ череповъ неандертальскаго типа. „Очень возможно“, говоритъ проф. Кейтъ: „что у неандертальскаго человѣка, такъ же, какъ у человекообразныхъ обезьянъ надъорбитныя выпуклости и затылочные бугры медленно выростали на протяжении всей жизни“. Въ остальномъ это обычный неандертальскаго типа черепъ, только зубы частью стерты и источены болѣзнью, частью выпали еще при жизни. Возрастъ находки опредѣляется очень хорошо, такъ какъ надъ ней былъ совершенно нетронутый слой съ костями такихъ животныхъ, какъ сибирскій носорогъ, сѣв. олень и др. Около скелета были найдены кости зубра, и среди нихъ совершенно цѣльный кусокъ ноги, который, какъ думаютъ, былъ положенъ въ могилу въ качествѣ пищи;

тутъ же лежали различныя орудія и кусочки охры. Обермайеръ относитъ это погребеніе къ тому же времени, что и могильникъ въ Спи.

Самый ранній слѣдъ человѣка неандертальскаго типа открытъ былъ недалеко отъ г. Гейдельберга, у деревни Мауеръ, въ большой ямѣ для добыванія песка. На днѣ этой ямы на глубинѣ около 24 метровъ найдена была нижняя челюсть человѣка (рис. 12).

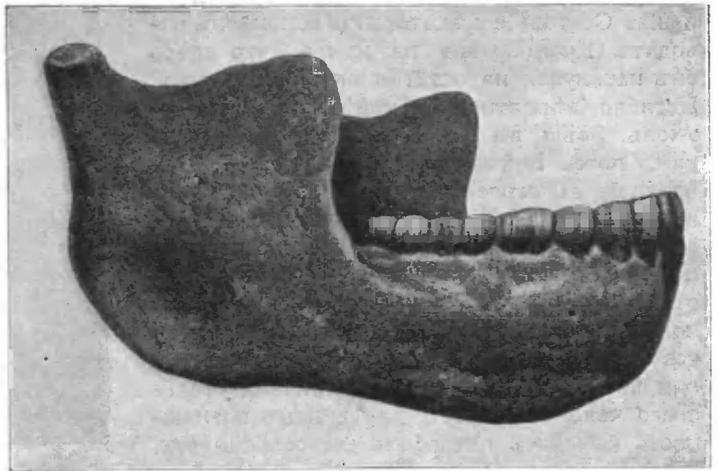


Рис. 12. Нижняя челюсть изъ Гейдельберга. По Шётензаку.

Превосходя своей массивностью всѣ извѣстныя до сихъ поръ челюсти неандерталь-

скаго типа, она совершенно сходна съ ними во всѣхъ остальныхъ важнѣйшихъ особенно-



Рис. 13. Черепъ изъ Ла-Шапельл. Исправлены разрушенія на нижней челюсти, произведенныя старческимъ возрастомъ. По Булю.

стяхъ. Интересенъ въ этомъ отношеніи опытъ проф. Буля. Онъ замѣнилъ нижнюю челюсть старика изъ La Chapelle гейдельбергской челюстью и получилъ почти полное соотвѣтствіе (рис. 13 и 14). По общему признанію, гейдельбергская челюсть значительно древнѣе не только неандертальскихъ, но и крапинскихъ остатковъ. Проф. Обермайеръ относитъ ее ко второму межледниковому періоду. Такимъ образомъ, самые ранніе слѣды человека неандертальскаго типа, до сихъ поръ найденные въ Европѣ, относятся

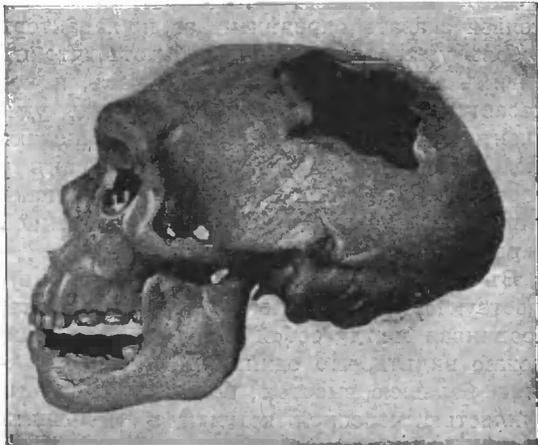


Рис. 14. Черепъ изъ Ла-Шапельл съ нижней челюстью изъ Гейдельберга. По Булю.

къ періоду, который переноситъ насъ за много сотъ тысячелѣтій, почти къ границѣ

той геологической эпохи, которая предшествовала настоящей.

Хорошо сохранившаяся гейдельбергская челюсть даетъ возможность выяснитъ еще новыя черты человека неандертальскаго типа, ибо „ни одна кость“, говоритъ проф. Кейтъ, „не скажетъ столько обо всей особи, которой она принадлежитъ, какъ нижняя челюсть“. У гейдельбергской челюсти очень рѣзко выражено отсутствіе подбородка, происходящее отъ того, что зубы и несущая ихъ часть челюсти такъ сильно развиты, что закрываютъ нижнюю подбородочную ея часть. У современныхъ же европейцевъ верхняя часть челюсти вмѣстѣ съ зубами отступаетъ назадъ, и подбородокъ выдается впередъ (рис. 15). Такъ какъ мышцы, имѣющія отношеніе къ рѣчи, укрѣпляются частью на подбородочномъ выступѣ, то можно принять, что способность рѣчи и присутствіе подбородка находятся въ зависимости другъ отъ

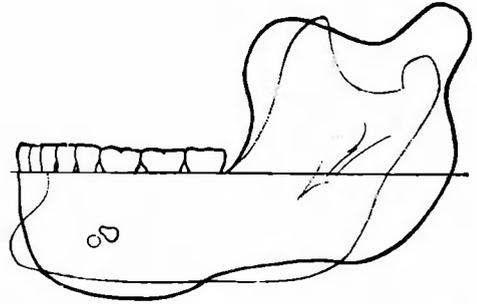


Рис. 15. Контуръ нижней челюсти изъ Гейдельберга и нижней челюсти современнаго европейца (тонкая линия). По Шѣтензаку.

друга. Въ гейдельбергской челюсти есть только, такъ сказать, намекъ на современную человеческую форму подбородка въ родѣ подбородочной борозды и др. признаковъ, а потому можно думать, что человекъ неандертальскаго типа обладалъ рѣчью примитивнаго характера, какъ это отмѣчено было раньше. Зубы также даютъ возможность сдѣлать нѣкоторыя заключенія. Клыки не превышаютъ уровня сосѣднихъ зубовъ, а потому механизмъ жеванія былъ тотъ же, что и теперь. Поднимающаяся для соединенія съ основаніемъ черепа часть челюсти огромной величины (рис. 12), а соотвѣтственно этому и жевательный мускулъ былъ, вѣроятно, въ 3—4 раза больше, чѣмъ у современнаго европейца. Сильное давленіе, которому подвергались зубы при жеваніи со стороны этого мускула, отразилось на вкорененіи зубовъ въ челюсть. Шейки и корни сильны и настолько толсты, что срослись вмѣстѣ. Кейтъ полагаетъ, что всѣ эти осо-

бенности — специальное приспособление къ роду пищи, которая была тверда и жестка. Далѣе, свойства нижней челюсти даютъ ключъ къ пониманію явленія запрокидыванія головы назадъ. Для того, чтобы дать мѣсто большой нижней челюсти, съ соответственно большимъ языкомъ и горломъ, необходимо, чтобы голова была оттянута назадъ сильными мускулами, что вызываетъ, въ свою очередь, рядъ измѣненій на затылочной части черепа. Костныя возвышенія, къ которымъ были прикрѣплены мускулы, не похожи на современные и напоминаютъ таковыя на черепѣ гориллы. Наконецъ, сильно развитые жевательные мускулы требовали



Рис. 16. Молодой австралиецъ. По Клаачу изъ Лехе.

добавочнаго укрѣпленія на лицѣ. Таковымъ служила непрерывная надбровная выпуклость, составляющая столь характерную черту неандертальскаго черепа.

Рядъ находокъ не исчерпывается выше перечисленными. Особенно богато ими истекшее десятилѣтіе новаго вѣка. Дополняя другъ друга, они кость за костью, черта за чертою возстановляютъ скелетъ и обликъ человѣка неандертальскаго типа. Мнѣніе Вирхова о патологичности неандертальской формы человѣка, понятно, не могло удержаться. Нельзя думать, что всѣ обитатели значительной части Европы въ извѣстное время были измѣнены болѣзнью. Въ то же время проф.

Страсбургскаго университета Швальбе тщательнымъ сравнительнымъ изслѣдованіемъ анатомическихъ особенностей неандертальскаго черепа показалъ, что его владѣльцы составляютъ особенную, рѣзко очерченную древнюю группу людей.

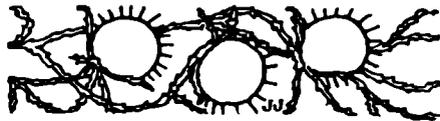
Итакъ, подводя итогъ, можно придти къ слѣдующему выводу: въ продолженіе долгаго времени, почти сначала и до конца ледниковаго періода, который обыкновенно исчисляють отъ  $\frac{1}{2}$  до  $1\frac{1}{2}$  милліона лѣтъ, Европа была населена отъ центра Германіи на сѣверѣ, до Пиренеевъ на югѣ, и отъ Исландіи на западѣ, до Кроаціи на востокѣ, человѣческой расой, совершенно непохожей на современные.

Что касается внѣшности этого древняго человѣка, то тутъ возможны, конечно, только предположенія. Во всякомъ случаѣ, судя по всѣмъ находкамъ, это былъ неуклюжій, приземистый человѣкъ съ крѣпкимъ тѣлосложеніемъ, съ большими руками и съ слегка согнутыми въ колѣнахъ, короткими ногами. Мускулатура его была крупна и сильна. Его большая съ низкимъ, плоскимъ лбомъ голова была запрокинута назадъ, а нижняя часть лица выдвинута впередъ. Лицо массивное, съ сильно защищенными надбровными дугами глазами имѣло широкой, приплюснутый носъ, толстыя щеки и едва ли производило мирное впечатлѣніе. Проф. Клаачъ, указывая на большое сходство неандертальскаго черепа съ черепомъ австралильца, полагаетъ, что и черты лица ихъ имѣютъ нѣкоторое сходство (рис. 16). А проф. Кейтъ старается угадать даже цвѣтъ кожи неандертальца: „что касается до цвѣта кожи, то ничего нельзя сказать опредѣленнаго, но характеръ зубовъ у крапинскихъ людей тотъ, что мы видимъ теперь у негроидныхъ расъ, и что касается меня, то я былъ бы очень удивленъ, если бы оказалось, что у крапинскихъ людей былъ такой же цвѣтъ кожи, какъ у европейцевъ. Если и не такіе черные, какъ типичные негры, они все-таки были темной окраски“.

Въ предѣлахъ этой замѣчательной расы существуютъ индивидуальныя колебанія. Такъ, сравнивая между собой оба черепа изъ Спи, можно видѣть, что одинъ изъ нихъ отличается большею высотой, болѣе сильною выпуклостью черепной крышки и меньшимъ наклономъ лба, нежели другой. То же можно сказать и о крапинскихъ людяхъ—при сравненіи ихъ съ остальными изъ извѣстныхъ намъ первобытныхъ людей. Замѣчаются подобныя варіаціи и въ нижней челюсти и въ другихъ костяхъ. Возникаетъ вопросъ о

границахъ этихъ вариаций, а въ связи съ этимъ и вопросъ объ отношеніи неандертальскаго человѣка какъ къ современному,

такъ и къ другимъ вымершимъ человѣческимъ формамъ. Дальнѣйшіе очерки и будутъ посвящены этому вопросу.



## Мишель Эженъ Шеврель.

1786 — 1889.

Биографическій очеркъ по поводу 25-тилѣтія со дня смерти.

Н. А. Колосовскій.

27 марта — 9 апрѣля 1914 года исполнится двадцать пять лѣтъ со дня смерти знаменитаго французскаго ученаго Шевреля, обогатившаго какъ теоретическую, такъ и прикладную химію цѣлымъ рядомъ перво-степенной важности открытій.

Шеврель родился въ Анжерѣ 31 августа 1786 года, т.-е. только черезъ нѣсколько лѣтъ послѣ открытія кислорода Пристлеемъ и Лавуазье, и, слѣдовательно, за свой болѣе чѣмъ столѣтній жизненный путь ему пришлось быть очевидцемъ главнѣйшихъ этаповъ развитія почти всей современной науки. Онъ началъ изучать химію въ то время, когда теорія флогистона еще имѣла въ лицѣ Пристлея одного изъ немногихъ, оставшихся въ живыхъ, убѣжденных приверженцевъ. Почти что на его памяти возникла и приобрѣла всеобщее признаніе теорія горѣнія Лавуазье; онъ былъ свидѣтелемъ возникновенія атомистической гипотезы Дальтона и электрической теоріи Берцелюса, открытій Гей-Люссака, Деви; на его глазахъ родились, жили, работали и умерли величайшіе творцы органической химіи: Дюма, Либихъ и Жераръ. Бертелло создалъ органическій синтезъ и термохимію и Менделѣевъ открылъ свой періодическій законъ. А въ послѣдніе годы своей жизни онъ могъ уже наблюдать быстрое развитіе современной физической химіи и слѣдить за работами Ванъ т'Гоффа и многихъ другихъ, по сіе время живыхъ создателей науки нашего времени.

Несомнѣнно, что за столь продолжительную научную жизнь можно было сдѣлать много полезныхъ и важныхъ открытій, и Шеврель это блестящимъ образомъ доказалъ. Дѣйствительно, число его печатныхъ трудовъ трудно поддается подсчету, такъ какъ одинъ перечень ихъ, опубликованный въ 1886-мъ году Маллюазелемъ, самъ пред-

ставляетъ собою цѣлую книгу, содержащую около трехсотъ страницъ.

Какъ мы уже упомянули, Шеврель родился въ Анжерѣ, гдѣ его отецъ былъ практикующимъ врачомъ - хирургомъ. Шеврель получилъ основательное образованіе; сначала онъ учился въ своемъ родномъ городѣ, а затѣмъ съ 1803 года, семнадцати лѣтъ отъ роду, переселился въ Парижъ. Уже съ этого времени ясно опредѣлились его влеченія къ естественнымъ наукамъ вообще и въ частности къ химіи. Эту послѣднюю онъ изучалъ подъ руководствомъ Вокелена, имя котораго связано съ открытіемъ двухъ элементовъ: хрома и бериллія.

Въ 1810 году Шеврель получаетъ мѣсто натуралиста при Ботаническомъ Садѣ въ Парижѣ, затѣмъ послѣдовательно назначается профессоромъ въ училище Карла Великаго, экзаменаторомъ Политехнической школы, директоромъ и профессоромъ химіи Гобеленовской мануфактуры и, наконецъ, въ 1829 году послѣ смерти своего учителя Вокелена, наследуетъ его катедру прикладной химіи въ Парижскомъ Музеѣ Естественной Исторіи.

Первая печатная работа Шевреля, касавшаяся химическаго изслѣдованія костей ископаемыхъ животныхъ, появилась въ свѣтъ въ 1806 году; за ней слѣдуетъ непрерывный рядъ самыхъ различныхъ изслѣдованій, но извѣстность онъ приобрѣлъ только послѣ опубликованія имъ своего классическаго труда: „О жирахъ животнаго происхожденія“, стоившаго ему около девяти лѣтъ неустанной и упорной работы. Этотъ трудъ, благодаря своей экспериментальной, дотола невиданной точности и громадному теоретическому значенію, сразу сдѣлалъ эпоху въ наукѣ.

Еще въ концѣ XVII вѣка Николай Лемери классифицировалъ всѣ тѣла по тремъ царствамъ природы: животному, растительному и минеральному. Въ продолженіе ста

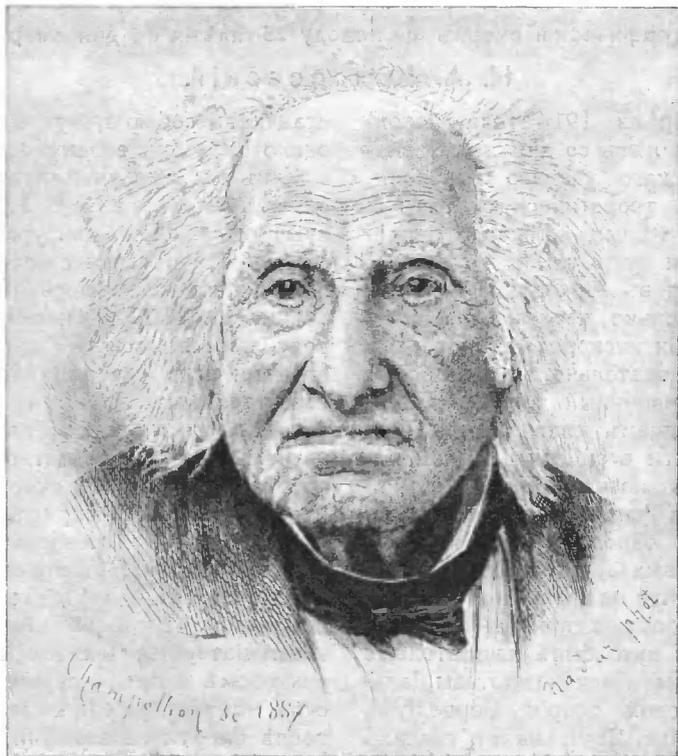
слишкомъ лѣтъ ученые придерживались классификаціи Лемери и проводили самую строгую границу между этими тремя категоріями тѣлъ.

Въ концѣ XVIII вѣка Лавуазье произвелъ рядъ опытовъ, доказывавшихъ, что всѣ тѣла, какъ животнаго, такъ и растительнаго происхожденія, состоятъ только изъ углерода, водорода и кислорода. Но въ виду того, что въ нѣкоторыхъ случаяхъ было также замѣчено присутствіе другихъ элементовъ, какъ-то азота и сѣры, заключенія

пока Вёлеру, синтезомъ мочевины, и Бертелло, синтезомъ ацетилена изъ элементовъ, не удалось доказать несостоятельность вообще всякаго рода разграниченій органической и неорганической природы.

Но, во всякомъ случаѣ, Шеврелемъ былъ сдѣланъ первый шагъ на этомъ пути, въ чемъ и заключается его безсмертная заслуга.

За свою работу Шеврель въ 1826 году былъ избранъ въ члены Парижской Академіи Наукъ, однимъ изъ самыхъ дѣятель-



Лавуазье не были въ достаточной мѣрѣ убѣдительны, и ученые продолжали придерживаться прежнихъ воззрѣній.

При такомъ положеніи вещей работы Шевреля, явились первымъ толчкомъ къ установленію единства происхожденія всѣхъ тѣлъ природы. Точными анализами животныхъ жировъ и растительныхъ маселъ онъ доказалъ ихъ полнѣйшее тождество состава, именно онъ нашель, что всѣ жиры суть соединенія съ глицериномъ (глицериновые эфиры) кислотъ олеиновой, стеариновой маргариновой и пальмитиновой.

Какъ слѣдствіе этихъ работъ, появляется дуалистическая классификація; всѣ тѣла стали подраздѣляться на два класса: органическихъ и неорганическихъ веществъ,

ныхъ представителей которой онъ и состоялъ въ продолженіе 63 лѣтъ.

Кромѣ чисто теоретическаго значенія, вышеуказанныя работы Шевреля имѣли громаднѣйшій практический интересъ. Достаточно упомянуть, что ихъ появленіе въ свѣтъ, вызвало цѣлый рядъ изслѣдованій практическаго характера, завершившихся созданіемъ совершенно новой отрасли промышленности, а именно: изготовленія стеарина и, получившихъ повсюду столь широкое распространеніе, стеариновыхъ свѣчей.

Уже въ 1831 году Де Милли основалъ въ Парижѣ первую фабрику для производства этого новаго продукта, а въ 1832 году Общество Поощренія Національной Промышленности присудило Шеврелю премію

имени маркиза Аржентейля въ размѣрѣ 12.000 франковъ, которую собственноручно вручилъ ему въ засѣданіи Общества его предсѣдатель Дюма, ярко охарактеризовавъ въ немногихъ словахъ заслуги знаменитаго ученаго.

Съ 1824 года Шеврель начинаетъ свои замѣчательныя изслѣдованія по теоріи красокъ и окрашиванія тканей. Работы эти вызваны были практическими запросами, въ связи съ занимаемой имъ въ то время должностью директора Гобеленовской мануфактуры. Но Шеврель не ограничился рѣшеніемъ однихъ экспериментальныхъ задачъ; онъ поставилъ вопросъ на чисто научную почву и далъ первую и единственную, въ своемъ родѣ, классификацію красокъ. Онъ раздѣлилъ всѣ краски по роду оттѣнка на 72 типа, по интенсивности окрашиванія на 21 тонъ и по степени яркости на 10 категорій.

Въ настоящей замѣткѣ мы не имѣемъ возможности подробно останавливаться на разборѣ его работъ, относящихся къ этому вопросу. Онъ опубликовалъ по теоріи красокъ и окрашиванія тканей цѣлый рядъ цѣнныхъ сочиненій, которыя содѣйствовали коренному преобразованію промышленности той эпохи и по сіе время еще не утратили своего научнаго значенія. Кромѣ этихъ двухъ областей науки, на изслѣдованіе которыхъ Шеврель, главнымъ образомъ, и посвятилъ свои лучшія силы, онъ интересовался, можно сказать, всѣми другими отдѣлами химіи. Отчеты Парижской Академіи Наукъ и другія періодическія изданія того времени переполнены его замѣтками, рецензіями и критическими статьями по самымъ разнообразнымъ вопросамъ.

Кромѣ того, онъ выпустилъ въ свѣтъ нѣ-

сколько весьма интересныхъ трудовъ по исторіи химіи и, наконецъ, писалъ даже сочиненія по спиритизму и оккультнымъ наукамъ.

Опытныя работы въ своей лабораторіи Шеврель производилъ непрерывно до 97-ми лѣтняго возраста, послѣ чего руководство экспериментальными работами онъ принужденъ былъ поручить своему ассистенту, и предался, главнымъ образомъ, литературной дѣятельности, которую не прекращалъ вплоть до своей смерти.

30 и 31 августа 1886 года Шеврель участвовалъ въ торжественномъ празднованіи столѣтія со дня своего рожденія, которое близко совпало съ 60-тилѣтнимъ юбилеемъ его избранія въ члены Національнаго Института. Въ торжествѣ приняли участіе всѣ Академіи и ученныя учрежденія цѣлаго міра, въ большинствѣ которыхъ онъ состоялъ старѣйшимъ членомъ.

Фабриканты стеариновыхъ свѣчей всѣхъ странъ также сочли своимъ долгомъ почтить маститаго ученаго, благодаря трудамъ котораго создана была за 55 лѣтъ до того времени эта новая отрасль промышленности.

Въ Парижской Академіи Наукъ назначено было торжественное юбилейное засѣданіе, а на слѣдующій день въ большомъ залѣ Музея Естественной Исторіи состоялось открытіе статуи Шевреля.

За годъ до только что описанныхъ событий Шеврель перенесъ воспаленіе легкихъ, послѣ этого здоровье его начало постепенно слабѣть и 9 апрѣля 1889 года, черезъ нѣсколько дней послѣ смерти своего 70-ти лѣтняго сына, Шеврель тихо угасъ, сумѣвъ на рѣдкость блестяще использовать болѣе чѣмъ вѣковой періодъ своего существованія.



## „Провалы въ воздухѣ“.

### А. Рождественскій.

Образное выраженіе „провалы въ воздухѣ“ изобрѣтено господами авіаторами. Разумѣется, въ атмосферѣ никакихъ проваловъ, т.-е. пустыхъ пространствъ, нѣтъ, но фраза „провалы въ воздухѣ“ кратко выражаетъ тотъ фактъ, что временами въ раз-

личныхъ мѣстахъ атмосферы создаются такія условія, которыя въ отношеніи къ воздухоплаванію производятъ такой эффектъ, какъ будто-бы подобные провалы дѣйствительно существовали. Такія условія вполне реальны, и не безынтересно разобрать, когда

и гдѣ эти условія наицаше всего встрѣчаются.

Предположимъ на моментъ, что существуетъ огромный провалъ въ атмосферѣ, т.-е. мѣсто, лишенное воздуха и всякаго давленія. Окружающій такой провалъ воздухъ сталъ бы тогда стремиться заполнить его со скоростью, присущей свободнымъ частичкамъ атмосферы при данной температурѣ, т.-е. со скоростью звука при той же температурѣ, или, при обыкновенной температурѣ, со скоростью около 1100 футовъ въ секунду, т.-е. около 900 верстъ въ часъ. Слѣдовательно, если бы провалъ въ воздухѣ дѣйствительно существовалъ, то, чтобы попасть въ него, авіаторъ долженъ былъ бы обогнать стремящійся въ провалъ воздухъ, превысить скорость 900 верстъ въ часъ, что, разумѣется, невозможно.

Но нѣкоторые утверждаютъ, что, если не существуетъ абсолютныхъ проваловъ въ атмосферѣ, то во всякомъ случаѣ есть мѣста, гдѣ плотность воздуха много меньше, чѣмъ въ окружающемъ пространствѣ; настолько меньше, что когда аэропланъ вступаетъ въ эту область разрѣженія, онъ падаетъ такъ же, какъ будто и въ самомъ дѣлѣ онъ попалъ въ провалъ.

Но и эти разрѣженные мѣста являются такимъ же поэтическимъ измышленіемъ, не имѣющимъ никакой поддержки въ барометрическихъ записяхъ, какъ и абсолютныя пустоты. Образование разрѣженныхъ мѣстъ могло бы быть вызвано лишь такимъ сильнымъ вихревымъ движеніемъ въ атмосферѣ, при которомъ центробѣжная сила была бы достаточной для уравненія разницы въ давленіи между областями нормальной и пониженной плотности воздуха.

Мы знаемъ, что при поднятіи на полими (англійской), легко достигаемомъ любяимъ аэропланомъ, давленіе уменьшается приблизительно на  $10^0/0$ ; мы знаемъ также, что большая, чѣмъ эта, разность въ давленіи рѣдко существуетъ даже между центромъ и окружностью сильнаго ураганнаго вихря. Такимъ образомъ, уменьшеніе въ плотности или связанномъ съ нею давленіи, достаточное, чтобы вызвать паденіе аэроплана, вело бы за собой ураганъ крайне разрушительнаго характера. Но никакого вихревого движенія большой силы не наблюдалось въ атмосферѣ въ тѣхъ случаяхъ, когда авіаторы сообщали о встрѣчѣ ихъ съ провалами, а поэтому предположеніе о существованіи мѣстъ, достаточно разрѣженныхъ, чтобы вызвать паденіе аэроплана, должно быть отброшено, ибо такихъ мѣстъ въ дѣйст-

вительности не существуетъ, хотя въ теоріи они и возможны.

Теперь рассмотримъ, какія дѣйствительныя причины производятъ то же дѣйствіе, какое производили бы провалы въ воздухѣ, т.-е. внезапное паденіе аэроплана, иногда съ роковыми послѣдствіями.

Масса воздуха поднимается или опускается согласно тому, меньше ли ея плотность или больше таковой окружающей атмосферы, точно такъ же и по тому же самому закону, по которому пробка всплываетъ въ водѣ кверху, а камень идетъ ко дну. Сравнительно теплый и поэтому менѣ плотный воздухъ будетъ идти вверхъ, когда окружающій его воздухъ на томъ же уровнѣ холоднѣе; и такъ какъ атмосфера нагревается, главнымъ образомъ, чрезъ соприкосновеніе съ поверхностью земли, которая въ свою очередь нагревается солнечными лучами, то, слѣдовательно, эти восходящія вертикальныя токи атмосферы очень часты во время теплой ясной погоды.

Волненіе нѣкоторыхъ изъ этихъ поднимающихся столбовъ воздуха очевидно по безчисленнымъ валамъ и волнамъ большихъ кучевыхъ облаковъ, и волненіе такого же сорта, вѣроятно, но только въ меньшемъ масштабѣ, происходитъ близъ вершинъ тѣхъ столбовъ воздуха, которые не достигаютъ уровня облаковъ. Далѣе, вполне возможно, что, когда воздухъ исключительно тихъ и неподвиженъ, поднимающійся столбъ воздуха рѣзко отграниченъ отъ окружающей спокойной атмосферы, какъ это очевидно изъ аналогичнаго случая съ длинными столбами дыма, поднимающимися изъ трубъ.

Скорость восхожденія такихъ фонтановъ воздуха временами бываетъ огромна. Измѣренія на управляемыхъ шарахъ показываютъ, что вертикальная скорость, какъ вверхъ, такъ и внизъ, достигаетъ 10 футовъ въ секунду. Это доказывается пареніемъ большихъ птицъ, которыя удерживаются на мѣстѣ поднимающимся вверхъ воздухомъ. Вмѣстѣ съ тѣмъ тотъ фактъ, что въ кучевыхъ облакахъ водяныя капли и градины часто не только временно поддерживаются на высотѣ, но даже уносятся и еще выше, показываетъ, что скорость восхожденія воздушнаго столба достигаетъ 25—30 футовъ въ секунду.

Такимъ образомъ, мы видимъ, что существуютъ воздушныя фонтаны значительной вертикальной скорости, стороны которыхъ въ извѣстныя времена и въ извѣстныхъ мѣстахъ почти такъ же рѣзко очерчены и отдѣлены отъ окружающаго воздуха, какъ

стороны водяного фонтана, и ясно, что такой фонтанъ, особенно обладающій большою скоростью, можетъ причинить большія хлопоты авіатору. Затрудненія могутъ произойти:

1. При задѣванні воздушнаго фонтана бокомъ аэроплана, когда одно крыло находится въ поднимающемся столбѣ, а другое— въ спокойномъ воздухѣ; при такомъ положеніи нарушается боковая устойчивость и получается внезапный толчокъ при вступленіи въ столбъ и при выходѣ изъ него.

2. При вступленіи въ столбъ воздуха передомъ аэроплана; такимъ путемъ внезапно увеличивается уголъ наклона аэроплана къ горизонту, давленіе на крылья и уголъ поднятія.

3. При внезапномъ выходѣ изъ движущагося вверхъ столба; этимъ вызывается внезапное уменьшеніе угла наклоненія аэроплана къ горизонту, а также внезапная потеря поддерживавшей силы восходящей массы воздуха.

Что полетъ съ однимъ крыломъ въ поднимающемся столбѣ воздуха, а съ другимъ внѣ его долженъ повести къ нарушенію боковой устойчивости и вызвать паденіе аэроплана, какъ это было бы въ случаѣ дѣйствительнаго провала,—это очевидно, но другіе случаи требуютъ нѣкотораго поясненія.

Предположимъ, что аэропланъ, который летитъ горизонтально, попадаетъ передней частью въ поднимающійся столбъ воздуха. Передъ машины будетъ поднять, когда авіаторъ вступить въ столбъ, немного быстрѣе, чѣмъ задъ ея, и уголъ, подъ которымъ крыло наклонено къ горизонту, будетъ немного увеличенъ. Это вмѣстѣ съ восходящимъ воздухомъ заставитъ аэропланъ быстро подняться на высшій уровень, что само по себѣ, конечно, не важно. Если, однако, уголъ крыла къ горизонту будетъ такъ измѣненъ авіаторомъ, чтобы держать машину, когда она находится въ поднимающейся колоннѣ, на постоянномъ уровнѣ, и если съ такимъ новымъ расположеніемъ машины авіаторъ вдругъ покидаетъ восходящій столбъ воздуха, то въ результатъ будетъ очень быстрый спускъ—встрѣча съ полупроваломъ. Но даже это, по существу, не опасно. Вѣроятно, настоящая опасность при такихъ обстоятельствахъ возникаетъ тогда, когда авіаторъ, попадая въ восходящій столбъ воздуха, въ своемъ поспѣшномъ стремленіи исправить внезапное измѣненіе угла его машины дѣлаетъ рѣзкое движеніе въ обратную сторону. Это можетъ вызвать внезапное и сильное паденіе аэроплана при

природа, мартъ 1914 г.

выходѣ изъ восходящаго столба, произвести эффектъ дѣйствительнаго провала въ воздухѣ.

Поднимающіеся столбы воздуха, описаннаго характера, случаются чаще всего во время ясныхъ лѣтнихъ дней и надъ голой землей. Изолированныхъ холмовъ, особенно короткихъ и коническихъ, слѣдуетъ при полетѣ избѣгать во время теплыхъ тихихъ дней, такъ какъ въ такихъ случаяхъ бока холмовъ всегда теплѣе прилегающаго воздуха на томъ же уровнѣ, и холмы дѣйствуютъ здѣсь, какъ масса трубъ, испускающихъ дымъ. Поднимающіяся воздушныя колонны менѣе часты и менѣе сильны надъ водой и надъ землей, покрытой зеленой растительностью. Они также менѣе часты въ первой половинѣ дня, чѣмъ въ болѣе жаркую часть дня, и практически совершенно отсутствуютъ передъ восходомъ солнца и въ такое время, когда все небо покрыто облаками.

Кромѣ восходящихъ токовъ воздуха существуютъ нисходящіе воздушные водопады, которые, вѣроятно, происходятъ одновременно съ первыми. Воздушные водопады рѣдко имѣютъ большую скорость нисхожденія, развѣ только, когда они появляются въ связи съ грозами, и дѣйствіе ихъ на аэропланъ въ точности то же самое, что поднимающагося столба, но въ обратномъ направленіи.

Когда вѣтеръ идетъ внизъ по подвѣтренной сторонѣ холма, то такой вѣтеръ съ нѣкоторымъ правомъ можно назвать воздушнымъ каскадомъ. Сходство особенно велико, когда вѣтеръ дуетъ подъ прямымъ угломъ къ направленію хребта и когда горы высоки и круты. Быстрое теченіе внизъ воздуха, когда вѣтеръ силенъ, можетъ нести съ собою аэропланъ и заставить наблюдателя, если не авіатора, вообразить, что аэропланъ встрѣтился съ проваломъ, когда, конечно, ничего подобнаго нѣтъ. Въ дѣйствительности такіе каскады должны быть совершенно безопасны, пока авіаторъ держитъ свою машину высоко надъ поверхностью и поэтому внѣ предательскихъ водоворотовъ, о которыхъ будетъ рѣчь впереди.

Очень часто приходится наблюдать два или болѣе слоя облаковъ, движущихся въ различныхъ направленіяхъ и съ различными скоростями.

Такія различія въ направленіи и скорости одновременно дуящихъ вѣтровъ не ограничиваются слоями облаковъ; они бывають и въ ясную погоду, какъ показали это

авіаторы и управляемые шары. Случалось, что управляемый шаръ плылъ въ воздухѣ такъ, что корзина шара была въ слоѣ вѣтра одной скорости, а вершина и основаніе шара въ токъ другой скорости.

Въ 1889 г. Гельмгольцъ указалъ, что въ атмосферѣ часто бывають слои воздуха, различающіеся по плотности и эти слои, отдѣленные рѣзко другъ отъ друга и несмѣшивающіеся другъ съ другомъ, скользятъ одинъ надъ другимъ такимъ же точно образомъ, какъ воздухъ течетъ надъ водой и съ тѣмъ же эффектомъ появленія волнъ. Эти воздушныя волны бывають видимы только тогда, когда влажность между слоями такова, что незначительная разница въ температурѣ между узломъ и пучностью волны достаточна, чтобы удерживать одинъ слой облачнымъ, а другой свободнымъ отъ конденсаціи. Коротко говоря, для обнаруженія волнъ въ видѣ облачныхъ грядъ, условія влажности должны быть точно опредѣленными, а потому воздушныя волны имѣють мѣсто въ атмосферѣ гораздо чаще, чѣмъ сколько мы наблюдаемъ или видимъ ихъ.

Возьмемъ теперь нашъ аэропланъ въ тотъ моментъ, когда онъ переходитъ изъ одного такого слоя въ другой. Для наглядности возьмемъ крайній случай: пусть пропеллеръ будетъ въ покоѣ и машина скользитъ прямо къ землѣ, и пусть эта машина вдругъ входитъ въ нижележащій слой воздуха, двигающійся въ томъ же самомъ горизонтальномъ направленіи, и съ тою же самою скоростью, какъ наша машина. Это, конечно, крайній случай, но ни въ коемъ случаѣ не невозможный. Сразу же при вступленіи въ этотъ слой, при только что описанныхъ условіяхъ, вся динамическая поддержка должна прекратиться, а съ ней вся сила и власть управленія машиной. Паденіе, по крайней мѣрѣ на значительное разстояніе, совершенно неминуемо и роковое паденіе въ высшей степени вѣроятно. По всѣмъ признакамъ и обстоятельствамъ аэропланъ попалъ въ провалъ, въ совершенную пустоту.

Почему должно здѣсь произойти паденіе, станеть яснымъ, если мы припомнимъ, что давленіе вѣтра приблизительно пропорціонально квадрату скорости его по отношенію къ тому тѣлу, на которое вѣтеръ производитъ давленіе. Отсюда, подъемная сила аэроплана для даннаго наклона крыльевъ приблизительно пропорціональна квадрату скорости машины въ отношеніи не къ землѣ, а къ воздуху, въ которомъ машина движется. Если машина съ пропеллеромъ

въ покоѣ попадаетъ въ воздухъ, который движется въ томъ же самомъ горизонтальномъ направленіи и съ тою же самою скоростью, то ихъ взаимная относительная скорость будетъ равна нулю и нулю же будетъ равна поддерживающая сила вѣтра. Машина необходимо должна упасть и разбиться, если только рѣдкое умѣнье балансировать или просто случай не приведуть къ новой формѣ спуска съ увеличенной скоростью, явившейся въ результатъ значительнаго паденія. Конечно, такой крайній случай чрезвычайно рѣдокъ, но случаи подобные встрѣчаются часто. При переходѣ въ слой, гдѣ скорость вѣтра больше, чѣмъ аэроплана, и въ томъ же самомъ направленіи, сразу теряется большее или меньшее количество поддерживающей силы и соотвѣтствующее паденіе или нырjanіе неизбѣжно.

Если въ новомъ слоѣ вѣтеръ дуетъ противъ направленія машины, то въ результатъ будетъ увеличеніе, а не уменьшеніе поддерживающей силы, и вслѣдствіе этого произойдетъ лишь замедленіе въ скорости спуска.

Водовороты существуютъ въ каждомъ потокѣ воды, отъ крошечныхъ ручейковъ до большихъ рѣкъ и даже океаническихъ теченій, вездѣ, гдѣ только берега значительно измѣняютъ направленіе потока и гдѣ существуютъ глубокия впадины. Подобные же водовороты, но съ горизонтальными осями, вмѣсто вертикальныхъ, образуются на днѣ потоковъ тамъ, гдѣ вода течетъ надъ грядой подводныхъ камней или надъ порогами, которые производять внезапныя измѣненія въ уровнѣ русла.

Инерція текущей воды, постоянная скорость ея движенія вмѣстѣ съ ея вязкостью обусловливають постоянство этихъ водоворотовъ, съ которыми всѣ знакомы. Подобнымъ же образомъ и по тѣмъ же самымъ основаніямъ образуются горизонтальные водовороты въ атмосферѣ, быстрота вращенія которыхъ зависитъ отъ силы вѣтра. Водовороты особенно сильны на подвѣтренной сторонѣ скалъ, крутыхъ горъ, обрывовъ и т. п.

Такъ какъ водовороты въ воздухѣ образуются близъ поверхности земли, они могутъ быть источникомъ весьма серьезной опасности для авіатора.

Гдѣ поверхность земли начинается охладяться чрезъ излученіе или другимъ образомъ, тамъ воздухъ, прилегающій къ землѣ, становится соотвѣтственно холоднымъ и, вслѣдствіе своей увеличившейся плотности, течетъ къ болѣе низкимъ уровнямъ, въ

долины. Отсюда, въ ясныя тихія ночи, когда отсутствіе облаковъ обуславливаетъ быстрое охлажденіе земли, всегда существуютъ воздушные потоки внизъ къ долинамъ. Когда нѣсколько такихъ потоковъ, вслѣдствіе взаимнаго расположенія долинъ, соединяются въ одинъ общій, на подобіе притоковъ рѣки, и особенно когда верхніе рукава текутъ изъ областей, покрытыхъ снѣгомъ, и вся мѣстность лишена лѣсовъ, тогда вдоль нижнихъ частей главнаго потока теченіе становится очень сильнымъ. ↖

Аэропланъ, пытающійся спуститься въ устьѣ такой долины, въ то время, какъ воздушный потокъ въ полномъ ходу, можетъ подвергнуться большой опасности. Если авіаторъ идетъ внизъ по долинѣ и, слѣдовательно, вмѣстѣ съ вѣтромъ, то при пе-

реходѣ изъ сравнительно спокойной атмосферы въ воздухъ, движущійся со значительной скоростью, онъ теряетъ поддерживающую силу или большое количество ея по причинамъ, уже объясненнымъ, и паденіе неизбежно, какъ будто авіаторъ попалъ въ дѣйствительный провалъ въ воздухѣ.

Всѣ перечисленные источники опасности, будутъ ли они близъ поверхности земли или высоко надъ землею, менѣе дѣйствительны по мѣрѣ увеличенія скорости аэроплана. Но это не значитъ, что самый быстрый аэропланъ обязательно самый безопасный. При рѣшеніи этого вопроса нужно было бы принять во вниманіе еще многіе другіе факторы, разсмотрѣніе которыхъ вывело бы насъ за предѣлы намѣченной темы.



## НАУЧНЫЯ НОВОСТИ и ЗАМѢТКИ.

### АСТРОНОМІЯ.

**Темныя отверстія въ Млечномъ Пути.** Беззвѣздные участки Млечнаго Пути, производящіе такое поразительное впечатлѣніе на фонѣ окружающей ихъ „звѣздной пыли“, со временъ В. Гершеля привлекаютъ вниманіе астрономовъ. Въ прошломъ году въ нашемъ журналѣ излагались взгляды англійскаго астронома Эспина, объясняющаго эти „угольные мѣшки“, какъ ихъ иногда называютъ, присутствіемъ въ Млечномъ Пути темныхъ, совершенно невидимыхъ, непрозрачныхъ туманностей<sup>1)</sup>.

Американскій астрономъ Барнардъ, извѣстный между прочимъ своими превосходными фотографіями Млечнаго Пути, не разъ возвращался къ этимъ загадочнымъ областямъ неба въ теченіе своей многолѣтней научной дѣятельности. Онъ изслѣдовалъ ихъ и фотографически и съ помощью гигантскихъ рефракторовъ обсерваторій Лика и Леркса, и иногда, по его словамъ, у него оставалось впечатлѣніе, что онъ видитъ не просто беззвѣздный участокъ неба, а какой-то дѣйствительный объектъ. Но для этого требовались совершенно исключительная прозрачность и спокойствіе атмосферы.

Такія необыкновенно благоприятныя условія были 27 іюня 1913 года. Въ этотъ вечеръ Барнардъ изслѣдовалъ „дыру“ въ созвѣздіи Стрѣльца, положеніе которой опредѣляется координатами:

$$\alpha = 18^{\text{h}} 7^{\text{m}} \quad \delta = -18^{\circ} 15'.$$

Это отверстіе замѣчательно своими небольшими размѣрами и правильной формой. Изображеніе его находится въ центрѣ рис. 1, воспроизводящаго превосходный фотографическій снимокъ Барнарда. Снимокъ этотъ полученъ съ 10-дюймовымъ рефлекторомъ при экспозиціи, продолжавшейся  $4\frac{1}{2}$  часа. На рис. 3 представлена середина того же снимка въ увеличенномъ видѣ; здѣсь хорошо видны поразительно рѣзко очерченный лѣвый (восточный) край пятна и болѣе размытый правый. Диаметръ пятна около 15'; на фонѣ пятна видна сравнительно яркая звѣздочка и еще двѣ болѣе слабыя.

Барнардъ направилъ 40-дюймовый рефракторъ, (поле зрѣнія котораго почти въ три раза меньше поперечника темнаго пространства), какъ разъ на край отверстія, такъ что въ полѣ зрѣнія находились и часть беззвѣзднаго пространства и часть нормальнаго Млечнаго Пути. Тогда онъ увидѣлъ безъ всякаго затрудненія, что та половина поля зрѣнія, въ которой не было звѣздъ, слабо, но вполне ясно свѣтилась, между тѣмъ какъ другая половина представляла совершенно черный фонъ, усѣянный слабыми звѣздочками. На мѣстѣ отверстія оказался реальный объектъ, туманность тусклая, но все же болѣе свѣтлая, чѣмъ фонъ беззвѣзднаго неба. Туманность эта, очевидно, обладаетъ достаточными размѣрами и плотностью, чтобы поглотить свѣтъ звѣздъ, находящихся позади ея; при обыкновенныхъ условіяхъ мы узнаемъ объ ея существованіи только по черному силуэту, какимъ она рисуется на сверкающемъ фонѣ Млечнаго Пути.

Барнардъ задаетъ вопросъ: почему фотографія до сихъ поръ не обнаружила свѣта, посылаемаго пятномъ? Отвѣтъ на него простъ: препятствіемъ этому

<sup>1)</sup> „Природа“, Мартъ 1913. Астрономическія извѣстія.

являются безчисленные звѣзды, окружающія пятно; ихъ разсѣянный свѣтъ дѣйствуетъ на пластинку сильнѣе, чѣмъ слабый свѣтъ туманности. Если бы такое пятно находилось гдѣ-нибудь въ сторонѣ отъ Млечнаго Пути, оно могло бы быть открыто фотографіей въ видѣ слабо свѣтящейся туманности съ рѣзкимъ восточнымъ краемъ и болѣе слабымъ и размытымъ западнымъ.

Барнардъ обращаетъ вниманіе еще на нѣкоторыя другія „отверстія“ въ Млечномъ Пути. Особенно поразительный видъ, по его словамъ имѣетъ маленькое пятно, всего въ 5' въ діаметрѣ, также въ созвѣздіи Стрѣльца ( $\alpha = 17^h 55^m$ ,  $\delta = -27^{\circ}59'$ ); въ пятидюймовый рефракторъ оно кажется настоящей „чернильной каплей“ на блестящемъ фонѣ.

Указанія на существованіе темныхъ массъ, поглоща-

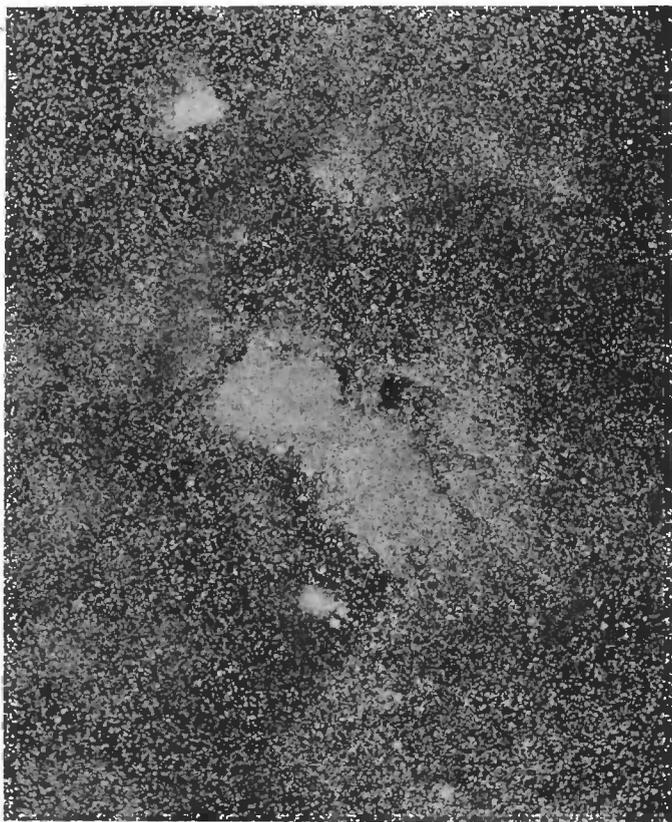


Рис. 1.

ющихъ свѣтъ, Барнардъ находить и въ туманностяхъ. Въ видѣ примѣра онъ приводитъ фотографію туманности близъ  $\zeta$  Оріона (рис. 2; не смѣшивать съ знаменитой туманностью вокругъ  $\theta$  Оріона). Надо помнить, что это — *негативъ*; черные кружки изображаютъ звѣзды, темная полоса, тянущаяся сверху внизъ и есть туманность, въ дѣйствительности довольно яркая. Нѣсколько выше середины эта туманность почти перерѣзана бѣлымъ (на самомъ дѣлѣ, конечно, чернымъ) пятномъ, которое Робертсъ сравнивалъ съ заливомъ. Форма самой туманности, очерченія темнаго пятна — все наводитъ на мысль, что здѣсь какое-то темное тѣло, быть можетъ, темная вѣтвь той же туманности, находящаяся ближе, заслонила отъ насъ свѣтъ той части туманности, на которую оно проектируется.

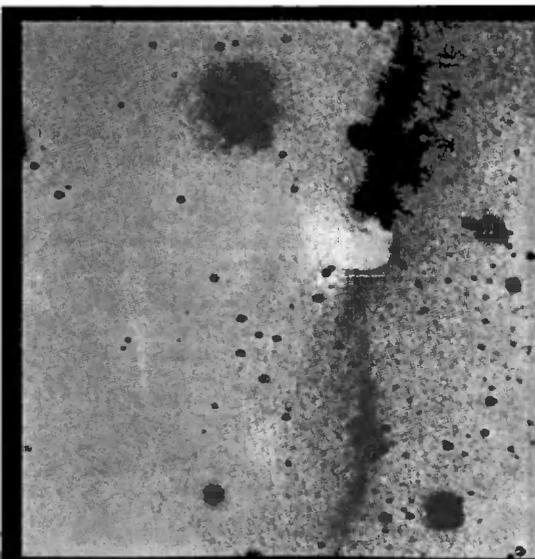


Рис. 2.

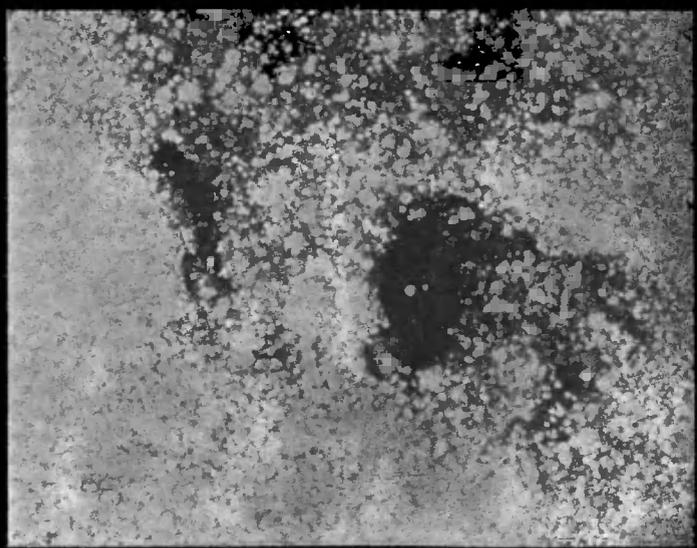


Рис. 3.

**Спектр  $\alpha$  Гончих Собак.** Читателям „Природы“ уже известно, что А. А. Бёлопольский в Пулковѣ открыл периодическое изменение спектра известной двойной звезды  $12\alpha$  Canum venaticorum<sup>1)</sup>. До сих пор появились только предварительные сообщения о результатах обработки многочисленных снимков спектра, но и из него видно, с каким интересным и сложным явлением познакомил нас открытие пулковского астрофизика.

В спектр  $\alpha$  Canum Ven. имются две группы линий поглощения, которая периодически то усиливаются, то ослабляются (или совсем пропадают), при чем линии первой группы видны особенно резко в те вечера, когда линии второй группы ослаблены и наоборот. И те и другая линии не удалось отождествить с известными нам линиями земных веществ, но некоторые из них найдены были раньше в спектр звезды  $\alpha$  Лебедя; период изменения интенсивности линий обеих групп составляет  $5\frac{1}{2}$  суток.

Все это естественно наводит на мысль, что мы имеем здесь дело не с одной, а с двумя звездами, движущимися вокруг общего центра тяжести с периодом 5,5 дн. По какой-то причине периодически делается особенно заметным спектр то одной, то другой звезды. Измерения положения линий в спектр вполне подтвердили это предположение; оказалось, что обе группы линий смещаются, притом противоположным образом: например, когда линии I системы движутся к красному концу спектра, система линий II смещается к фиолетовому концу. По принципу Доплера это значит, что первый источник света удаляется от нас, в то время как другой приближается; через  $2\frac{3}{4}$  суток наблюдается противоположная картина. Выяснилось интересное обстоятельство, именно, что спектр каждого компонента делается особенно отчетливо видимым в то время, когда этот компонент имеет наибольшую отрицательную скорость по лучу зрения, т. е. когда его движение направлено прямо на нас. Аналогичное явление наблюдается у одного класса переменных звезд, у звезд типа  $\delta$  Serphei, строение которых во многих отношениях еще представляется загадочным. Спектральные наблюдения над звездами этого типа показали, что это — двойные звезды, но что изменение блеска не может быть объяснено покрытием одной звезды другою; наоборот, изменения яркости бывают наибольшими как раз в те моменты, когда обе звезды (которых мы отдельно, конечно, не наблюдаем) для земного наблюдателя стоят рядом. Если в это время более яркая звезда движется по направлению к нам, то наблюдается максимум блеска; при удалении ее — минимум. Очевидно, такое же изменение яркости, но в меньших размерах и притом у обеих компонентов пары, имеет место и у звезды  $\alpha$  Canum Ven.

Очень вероятно, что изменение блеска „цефеидов“ вызывается сопротивляющейся средой, внутри которой происходит движение звезд. У нашей звезды существование такой газообразной оболочки, общей для обоих солнц, кажется несомненным. В самом деле, на спектрограммах А. А. Бёлопольского видно, кроме описанных выше двух изменчивых групп, еще множество линий, которые почти не изменяют ни интенсивности ни положения; они принадлежат главным образом железу, водороду и кремнию. В общем эти линии смещены, но постоянно в одну сторону; следовательно, эта газообразная масса, обладающая, очевидно, очень сложным химическим составом, несется в пространстве с по-

стоянной скоростью, а внутри ее описывают свои орбиты оба солнца тесной звездной пары.

Следует, впрочем, заметить, что эта картина строения системы  $\alpha$  Canum Ven. еще не может считаться окончательной; быть может, она значительно сложнее. Дело в том, что некоторые линии из числа постоянных обнаруживают небольшие смещения, пока еще не поддающиеся простому объяснению; но судить об этих явлениях можно будет только после того, как результаты наблюдений г. Бёлопольского будут опубликованы во всех деталях.

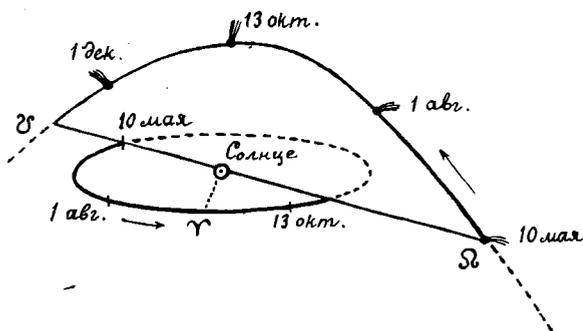
И. П.

**Комета Делавана.** Приводим исправленные элементы орбиты этой интересной кометы, открытой 17 декабря н. ст.

Прохождение через перигелий: 1914. Октября 26.	
Долгота узла . . . . .	59°9'
Долгота перигелия . . . . .	156 37
Наклонение . . . . .	68 6
Расстояние от Солнца в перигелии . . . . .	1,105 астр. ед.

Из этих элементов выходит, что комета была открыта еще дальше от Солнца, чем это казалось после первого вычисления, именно на расстоянии в 4,24 раз больше, чем среднее расстояние Земли от Солнца. Яркость кометы в момент открытия была около 11 величины. Ясно, что комета из больших; хотя кометы, имеющие перигелиальное расстояние больше единицы, обычно не развивают сильного блеска, для этой кометы все же надо ожидать значительного усиления яркости.

Вспомним, что комета Галлея в 1909 году совершенно не была видима на том расстоянии от Солнца, на каком была открыта комета Делавана. Только на расстоянии 3,3 от Солнца поиски ее увенчались успехом, при чем яркость ее оказалась 16 величины, т. е. в сто раз слабее яркости кометы Делавана на гораздо большем расстоянии.



К сожалению, комета все время будет находиться далеко от нас, как это можно видеть из чертежа, показывающего относительное расположение орбит кометы и Земли. В течение весенних месяцев комета находится за Солнцем и скрыта в его лучах. Около 10 мая старого стиля она проходит восходящий узел своей орбиты, обозначенный на чертеже как раз в то время, когда Земля находится почти точно по другую сторону Солнца. После этого комета подымается к северу от эклиптики; в течение августа — октября положение кометы будет очень благоприятно для наблюдений: она на долгое время сделается незаходящей. Наименьшее расстояние ее от Земли будет около 1,6 расстояния Земли от Солнца, т. е. более 220 миллионов верст.

И. П.

<sup>1)</sup> Природа, Июнь, 1913, стр. 775.



## ХИМІЯ.

**Измѣреніе энергіи взрывчатого вещества.** Существуетъ эмпирической методъ для опредѣленія относительной энергіи взрывчатого вещества — при помощи свинцоваго цилиндра Trauzl'a. Въ цилиндрѣ этомъ (200 мм. въ вышину и 200 мм. въ поперечникѣ) пробуравливаютъ каналъ въ 20 мм. въ діаметръ и въ 110 мм. глубину. Отъ 15 до 20 гр. испытуемого взрывчатого вещества вводятъ въ глубину этого канала вмѣстѣ съ затравой и поверхъ заполняютъ каналъ пескомъ и глиной. Послѣ того какъ произойдетъ взрывъ, наливаютъ воду въ каналъ и опредѣляютъ такимъ путемъ, насколько увеличилась его вмѣстимость.

Въ недавнее время Nowel предложилъ новый методъ, который по существу своему является комбинаціей только что указаннаго принципа съ принципомъ, такъ называемаго, „баллистическаго маятника“. Цилиндръ, о которомъ только что была рѣчь, служитъ вмѣстѣ съ тѣмъ грузомъ маятника. Энергія взрыва выразится не только увеличеніемъ вмѣстимости канала (сила взрыва въ собств. смыслѣ слова), но и отклоненіемъ всего маятника на большій или меньшій уголъ (сила толчка). Данныя, полученныя при помощи этого метода примѣнительно къ главнѣйшимъ взрывчатымъ веществамъ, сведены въ нижеслѣдующей табличкѣ:

Взрывчатое вещество.	Энергія калорій (кгрм.-град.) на кгрм. вещества.
Взрывчатая желатина . . . . .	1640
Нитроглицеринъ . . . . .	1580
Балиститъ (итальянскій) . . . . .	1317
Балиститъ (нѣмецкій) . . . . .	1291
Динамитъ (0,75 нитроглицерина) . . . . .	1290
Кордитъ (англійскій) . . . . .	1253
Нитроцеллюлоза (0,133 азота) . . . . .	1061
Динамитъ (0,30 нитроглицерина) . . . . .	1030
Порохъ В. N. (французскій) . . . . .	833
Порохъ англійскій 55 . . . . .	799
Порохъ черный . . . . .	685

(Cosmos, 1913, № 1484).

**Поглощеніе ультра-фіолетовыхъ лучей озономъ атмосферы.** Какъ известно, солнце испускаетъ въ вышей степени энергичныя ультра-фіолетовыя лучи, которые, повидимому, играютъ важную роль въ явленіяхъ іонизаціи высшихъ слоевъ земной атмосферы. Ультра-фіолетовыя лучи обладаютъ чрезвычайно разрушительнымъ дѣйствіемъ на всѣ организмы и органическія ткани. Это обстоятельство хорошо известно каждому, кто имѣлъ дѣло съ кварцевыми ртутными лампами. Между тѣмъ, органическая жизнь вполнѣ хорошо развивается на поверхности нашей планеты. Отсюда необходимо сдѣлать выводъ, что атмосфера отличается способностью поглощать ультра-фіолетовыя лучи, не допуская ихъ до поверхности земли. Эту поглотительную способность приписывали обыкновенно воздуху и парамъ воды, и лишь недавно интересныя изслѣдованія двухъ французскихъ физиковъ Фабри и Бюиссона освѣтили этотъ вопросъ съ новой точки зрѣнія. Оказалось, что поглощеніе лучей короткихъ волнъ объясняется исключительно образованіемъ и присутствіемъ въ высокихъ слояхъ нашей атмосферы озона 1).

1) Какъ известно ультра-фіолетовыя лучи, дѣйствуя на кислородъ, вызываютъ образованіе озона. Согласно основному закону фотохиміи поглощаться должны какъ разъ тѣ лучи свѣта, которые вызываютъ теченіе фотохимической

Фабри и Бюиссонъ изслѣдовали этотъ вопросъ, дѣйствуя на одну и ту же фотографическую пластинку, въ теченіе одного и того же промежутка времени, однимъ и тѣмъ же источникомъ свѣта; но въ одномъ случаѣ свѣтъ предварительно пропускался черезъ трубку, наполненную озонированнымъ воздухомъ, при чемъ содержаніе озона опредѣлялось титрованіемъ, — въ другомъ случаѣ онъ дѣйствовалъ непосредственно; въ первомъ случаѣ наблюдалась значительная абсорпція. Далѣе свѣтъ, полученный при помощи кварцевой ртутной лампы и первоначально чрезвычайно богатый ультра-фіолетовыми лучами, изслѣдовался при помощи кварцеваго спектроскопа, снабженнаго флуоресцирующихъ экраномъ, позволявшимъ изучать ультра-фіолетовую часть спектра, а также при помощи микрофотометра. Оказалось, что лучи различной длины волны обладаютъ въ озонированномъ воздухѣ опредѣленными константами поглощенія, неодинаковыми для лучей разныхъ волнъ.

Длина волн	константы поглощенія.
2,300 Ангстр. ед.	50
2,400 " "	95
2,500 " "	120
2,600 " "	120
2,700 " "	91
2,800 " "	46
2,900 " "	16,6
3,000 " "	4,6
3,100 " "	1,23
3,200 " "	0,35
3,300 " "	0,093
3,400 " "	0,025.

Такимъ образомъ, наибольшимъ поглощеніемъ, въ озонированномъ воздухѣ отличаются лучи съ длиною волны 2,550; какъ разъ эти лучи являются наиболѣе губительными для живыхъ организмовъ.

Первыя измѣренія Фабри и Бюиссона въ 1912 году показали, что для лучей въ 3000 Ангстр. ед., при положеніи солнца на зенитѣ, до земной поверхности достигають лишь 1/100 энергіи лучей, указанной длины волны. Такое поглощеніе соответствуетъ слою чистаго озона толщиною всего лишь въ 5 мм. при нормальномъ давленіи. Для лучей въ 2500 Ангстр. ед. отношеніе между первоначальной энергіей этихъ лучей, и энергіей лучей, прошедшихъ черезъ указанный слой озона, равно: 1/250,000,000; другими словами, оставшаяся непоглощенной энергія короткихъ колебаний практически сводится къ нулю.

Сдѣлавъ предположеніе, что озонъ распределенъ равномерно по всей толщѣ атмосферы, мы, на основаніи данныхъ Фабри и Бюиссона, должны были бы притти къ заключенію, что концентрація этого газа въ атмосферѣ равна 0,6 куб. мм. на 1 куб. метръ воздуха. Однако подобная концентрація озона никогда не наблюдалась въ низкихъ слояхъ атмосферы, гдѣ содержаніе этого газа никогда не превышаетъ 0,008 куб. мм. на куб. метръ, и является, такимъ образомъ, въ 75 разъ меньше, чѣмъ указанная выше

реакціи, въ данномъ случаѣ именно образованіе изъ кислорода озона. Но кромѣ того уже готовый озонъ отличается и самъ по себѣ поглотительной способностью для лучей короткихъ волнъ подобно тому, какъ это, напримѣръ, доказано для перекиси водорода  $H_2O_2$ . Интересно при этомъ обра-

тратить вниманіе на общность группы  $\begin{matrix} O \\ | \\ O - O = O \end{matrix}$  или  $O = O = O$  для перекиси водорода и для озона и сопоставить явленія абсорпціи короткихъ колебаний указанными двумя соединеніями съ фактами, собранными проф. Н. Д. Зелинскимъ, который наблюдалъ поглощеніе ультра-фіолетовой части спектра многими непредѣльными органическими соединеніями.

концентрація. Поэтому приходится сдѣлать заключение, что весьма высокими концентраціями озона отличаются какъ разъ поверхностные слои атмосферы, гдѣ этотъ газъ образуется, благодаря сильному озонирующему дѣйствию еще не успѣвшихъ поглотиться ультра-фіолетовыхъ лучей. Принявъ во вниманіе сильная атмосферная возмущенія, наблюдаемая надъ океанами, мы поймемъ также, почему содержаніе озона въ морскомъ воздухѣ выше, чѣмъ его содержаніе въ континентальной атмосферѣ. Могучіе циклоны и бури надъ океаномъ приносятъ изъ высокаго слоевъ атмосферы большія количества озона на поверхность воды.



## ГЕОЛОГІЯ

**О значеніи газовъ въ почвѣ.** Въ журналѣ „Почвовѣдніе“ (1913 г., № 2—3, стр. 1—15) помѣщена статья академика В. Вернадскаго по вопросу о роли газовъ въ почвѣ, и въ связи съ этимъ о значеніи, которое имѣетъ она сама въ ихъ исторіи въ земной корѣ. При изученіи состава почвъ и въ нихъ происходящихъ процессовъ газообразнымъ веществамъ до настоящаго времени удѣлялось и удѣляется, по мнѣнію В. И. Вернадскаго, очень мало вниманія, а между тѣмъ роль ихъ въ данномъ случаѣ очень существенна. Нѣкоторыя изслѣдованія въ этомъ направленіи произведены были еще въ началѣ XIX столѣтія; но, въ то время почвовѣдніе только едва зарождалось какъ наука, и къ тому же эти изслѣдованія произведены были крайне односторонне: была изучена до нѣкоторой степени лишь роль одного углекислаго газа  $CO_2$ , въ связи съ вопросами культуры растений, и притомъ исключительно въ почвахъ культивированныхъ, напр., парниковыхъ или садовыхъ. Новыхъ свѣдѣній по этому вопросу нѣтъ и до настоящаго времени, если не считать нѣкоторыхъ отдѣльных указаній, напр., Шлезинга, который выяснилъ интересный, хотя и не вполне понятный фактъ, что примѣсь аргона къ азоту въ почвѣ значительно, чѣмъ въ воздухѣ.

Какова же въ почвенномъ покровѣ та роль газовъ, о которой говоритъ В. И. Вернадскій? Прежде всего они встрѣчаются въ поверхностной оболочкѣ земли всюду — какъ въ свободномъ видѣ, въ порахъ, или сконцентрированные въ ея рыхломъ веществѣ, такъ и въ какомъ-то другомъ, мало извѣстномъ состояніи, пропитывая собой различныя коллоиды, ея существенную составную часть. Такимъ образомъ, количество газовъ въ почвѣ значительно — роль же ихъ еще болѣе велика, такъ какъ всѣ ея химическія процессы — гидратация, окисленія и восстановленія, связаны съ газами или ихъ водными растворами. Почва находится постоянно въ состояніи неустойчиваго равновѣсія, подвергается непрерывнымъ измѣненіямъ. Въ отличіе отъ процессовъ въ горныхъ породахъ, эти измѣненія совершаются благодаря газамъ быстро, на нашихъ глазахъ. Ходъ и направленіе этихъ измѣненій зависитъ отъ метеорологическихъ и биохимическихъ факторовъ — главнымъ образомъ потому, что они дѣйствуютъ на условія газоаго обмѣна, происходящаго въ почвѣ. Метеорологическіе факторы — температура, давленіе, инсоляція солнца, влажность — создаютъ извѣстныя климатическія условія этого обмѣна. Значеніе факторовъ биохимическихъ, т.-е. химическихъ реакцій, связанныхъ съ жизнедѣятельностью организмовъ, — гораздо существеннѣе и выступаетъ для насъ съ каждымъ годомъ яснѣе и яснѣе. Почва, входя въ составъ біосферы, не только представляетъ среду, гдѣ интенсивно идутъ всѣ по-

добныя реакціи, но и состоитъ изъ веществъ, вступающихъ въ эти реакціи, принимающихъ въ нихъ непосредственное участіе. Сказать, что почва участвуетъ въ жизни организмовъ и составляетъ часть біосферы, значитъ въ то же время указать на первенствующую роль газообразныхъ веществъ во всѣхъ явленіяхъ, происходящихъ въ ней. Во-первыхъ, газы играютъ въ обмѣнѣ веществъ живой матеріи главную роль, во-вторыхъ, вся біосфера является областью разнообразнѣйшихъ газовыхъ процессовъ. Почва представляетъ послѣднюю, очень тонкую, но почти сплошную оболочку земной коры. Черезъ нее, въ связи съ жизнью низшихъ организмовъ, постоянно, хотя и медленно, происходитъ испареніе газовъ, происходитъ обмѣнъ ихъ съ окружающей атмосферой.

Съ одной стороны, газы играютъ первую роль во всѣхъ процессахъ совершающихся въ почвахъ, — съ другой стороны, благодаря имъ, почва со своими процессами занимаетъ видное мѣсто въ химіи земной коры. Можно прослѣдить исторію отдѣльныхъ элементовъ — газовъ въ связи съ тѣмъ значеніемъ, которое имѣетъ для нихъ почва.

Среди нихъ первое мѣсто принадлежитъ азоту. При помощи низшихъ организмовъ онъ задерживается почвой изъ воздуха и вступаетъ въ болѣе или менѣе сложныя соединенія; въ почвѣ же происходитъ обратное — разлагаются многія соединенія азота, и онъ, свободный, снова выходитъ въ атмосферу. Этотъ круговоротъ играетъ первостепенную роль въ біосферѣ, въ связи съ возникновеніемъ и распаденіемъ живого вещества. Онъ же имѣетъ и большое геологическое значеніе, такъ какъ это живое вещество связано съ образованіемъ многихъ минераловъ поверхности земли, съ исторіей соединеній мѣди, желѣза, свинца и другихъ тяжелыхъ металловъ, а также соединеній сѣры, фосфора и углерода.

Для водорода почва тоже имѣетъ не меньшее значеніе: многочисленныя низшіе организмы, заключенныя въ ней, не даютъ ему испаряться. Какъ очень легкой газъ, ни чѣмъ не удерживаемый, водородъ, въ противномъ случаѣ, могъ бы просто разсѣяться въ мировомъ пространствѣ.

Кислородъ и углекислый газъ — также всецѣло связаны съ почвой.

Рядъ вопросовъ можетъ быть только едва намѣченъ. Какова въ почвѣ роль метана и вообще углеводородовъ? Почему происходитъ временное или мѣстное обогащеніе почвы кислородомъ, и какъ оно вліяетъ на нее? На послѣдній вопросъ можно взглянуть съ научной или съ чисто практической точки зрѣнія, напр., съ точки зрѣнія ея плодородія. Есть на него и нѣкоторые отвѣты. Наши поля бывають покрыты зимой толстымъ слоемъ снѣга. Снѣгъ этотъ не только сохраняетъ озима отъ морозовъ, онъ, какъ вещество рыхлое и, поэтому, богатое газами, въ частности богатъ кислородомъ и постоянно поглощаетъ новыя его количества изъ воздуха. Почва получаетъ этотъ кислородъ, въ особенности много весной во время таянія громадныхъ снѣжныхъ массъ. Очевидно, что для лицъ, интересующихся плодородіемъ почвы, важно изучать ея свойства и составъ подъ снѣгомъ и ранней весной. Эти вопросы и многіе другіе стоятъ на очереди и должны быть разрѣшены. В. И. Вернадскій подчеркиваетъ необходимость детальнаго и всесторонняго изслѣдованія газовъ почвъ — естественныхъ, некультивированныхъ со всѣми разнообразными ихъ измѣненіями. Въ особенности онъ настаиваетъ на необходимости газоаго анализа почвъ въ Россіи, такъ какъ въ Россіи идетъ сейчасъ интенсивная работа по ихъ изученію, и уже давно русскими почвовѣдами прочно установлены почвенныя типы.

**Гора квасцовъ.** Геологической экскурсіей въ Соед.-Штатахъ недавно открыта и обследована настоящая квасцовая гора, находящаяся на берегу рѣки Хила, на юго-западѣ штата Новая Мексика. Гора эта занимаетъ поверхность въ 3 кв. километра и возвышается въ среднемъ на 300 метровъ надъ окружающей мѣстностью.

Экскурсія установила слѣд. данныя: квасцы, составляющіе всю массу горы, по чистотѣ едва ли не выше продажныхъ квасцовъ. Такимъ образомъ, добываемый здѣсь въ сыромъ видѣ матеріалъ годенъ для прямого употребленія. Для заводовъ же, которые предприняли бы добываніе металлическаго алюминія изъ этого матеріала, природа заготовила тутъ же колоссальные запасы горючаго матеріала, въ формѣ лигнита. До сихъ поръ алюминій добывается въ Соед.-Штатахъ изъ бауксита, который для возстановленія приходится перевозить къ Ніагарскому водопаду. Комиссія полагаетъ, что въ Новой Мексикѣ можно будетъ добывать почти неисчерпаемыя количества чистаго алюминія. Она настаиваетъ на необходимости немедленной разработки, указывая на значительный ростъ потребления алюминія (съ 50 килогр. въ 1883 г. до 10.000 тоннъ въ 1908 г.).



## КРИСТАЛЛОГРАФІЯ.

**Измѣреніе кристалловъ при высокой температурѣ.** Въ основѣ всей современной кристаллографіи лежитъ основной законъ, открытый датчаниномъ Стенономъ, по которому величины угловъ постоянны для каждаго кристаллическаго тѣла. Однако, это постоянство выдерживается только при постоянной температурѣ; при измѣненіи послѣдней углы закономерно мѣняются, но до самаго послѣдняго времени эти измѣненія не могли быть измѣрены.

Въ настоящее время, одинъ изъ самыхъ талантливыхъ работниковъ института Карнеджа въ Вашингтонѣ, Райтъ построилъ такой приборъ, при помощи котораго можно измѣрять углы, а также и оптическія свойства кристалловъ при температурѣ до 1150°C. Этотъ приборъ даетъ возможность производить отсчеты угловъ при любой температурѣ въ этихъ предѣлахъ, при чемъ сама температура опредѣляется одновременно по термоэлементу.

Нѣсколько иной типъ приборовъ примѣненъ въ настоящее время для производства такихъ же наблюдений, но при низкихъ температурахъ, до—150°C., благодаря чему открывается возможность широко изучать измѣненіе кристаллическихъ тѣлъ при самыхъ различныхъ условіяхъ окружающей ихъ обстановки.



А. Ф.

## ОБЩАЯ БИОЛОГІЯ И ФИЗИОЛОГІЯ.

**Пересадка глаза амфибій.** Вопросъ этотъ задѣтъ была на страницахъ „Природы“ Въ опубликованныхъ нынѣ изслѣдованіяхъ Уленгута мы находимъ рядъ новыхъ относящихся сюда подробностей. Самая пересадка — дѣло несложное. Уленгутъ удалялъ одинъ глазъ съ окружающей кожей у личинки пятнистой саламандры и пересаживалъ въ небольшую ямку, образованную въ предѣлахъ затылочной области другой личинки (рис. 1: К—жабры, tr—пересажен-

ный глазъ). Послѣ этого обѣ личинки пускались обратно въ воду. Если кожа, перенесенная вмѣстѣ съ глазомъ, оказывалась хорошо приложенной къ краямъ вновь образованной ямки, то никакихъ швовъ не требовалось; глазъ приживалъ на новомъ мѣстѣ очень быстро\*). Самое же интересное въ процессѣ приживленія — это судьба того небольшого отрѣзка зрительнаго нерва, который переносимъ былъ вмѣстѣ съ глазомъ. Отрѣзокъ зрительнаго нерва начиналъ разрастаться по направленію къ центральной нервной системѣ и, прежде всего, къ ближайшимъ спинномозговымъ гангліямъ. Чтобы достичь ихъ, онъ долженъ былъ преодолѣть цѣлый рядъ препятствій въ видѣ лежащихъ на пути мышцъ и хрящей; въ концѣ концовъ получался изогнутый, а мѣстами и развѣтвленный нервный тяжъ, значительно превосходящій въ длину нормальный зрительный нервъ.

Очень интересенъ также и другой прослѣженный Уленгудомъ фактъ: пересаженный глазъ не только



Рис. 1.

растетъ и увеличивается на новомъ мѣстѣ, но и продѣлываетъ всю ту метаморфозу, которая характерна для глаза саламандры. У личинки саламандры радужная оболочка глаза—желтаго цвѣта; во взросломъ стадіи личинки радужная оболочка начинаетъ чернѣть. Такое почернѣніе претерпѣваетъ, оказывается, и радужная оболочка пересаженного глаза, при чемъ если глазъ пересаженъ былъ съ болѣе молодой личинки на болѣе взрослую, то почернѣніе радужной оболочки на пересаженномъ глазу идетъ болѣе быстрымъ темпомъ, чѣмъ на томъ глазу, который оставленъ былъ у молодой личинки, и, обратно, болѣе медленное почернѣніе наблюдалось въ тѣхъ случаяхъ, когда глазъ пересаживаемъ былъ съ болѣе зрѣлой личинки на болѣе молодую. Другими словами, обнаруживаемо было стремленіе радужной оболочки пересаженного глаза претерпѣвать измѣненіе цвѣта одновременно съ радужными оболочками глазъ новаго хозяина.

**Волосы, какъ вторичные половые признаки.** Появленіе усовъ и бороды у представителей мужского пола ко времени наступленія половой зрѣлости, отсутствіе этихъ „вторичныхъ половыхъ признаковъ“ у евнуховъ—примѣры всѣмъ извѣстны. Интересно дополнить ихъ наблюденіемъ д-ра Сакки (Sacchi). У мальчика 9½ лѣтъ, на ряду съ эпителиальной опухолью лѣвой половой железы, отмѣчено было въ больницѣ значительное развитіе волосъ на лобкѣ, подъ мышками и на подбородкѣ. Операция удаленія пораженнаго опухолью яичка повела, между прочимъ, къ постепенному исчезновенію бороды.

\*) Рисунокъ взятъ изъ „Die Naturwis.“ Н.—20—1913 г.

Кастрація (удаленіе половыхъ железъ) у женщинъ иногда сопровождается болѣе или менѣе выраженнымъ замѣщеніемъ женскаго типа мужскимъ, иногда же въ этомъ смыслѣ остается безъ результата. Вліяніе, которое женскія половыя железы могутъ оказывать на вторичныя половыя признаки, удалось прослѣдить д-ру Дюранону въ слѣд. интересномъ случаѣ: у женщины, до того совершенно нормальной, имѣвшей четырехъ дѣтей, одновременно съ началомъ развитія кисты праваго яичника, прекращаются мѣсячныя и появляются въ большомъ количествѣ волосы на животѣ, на ногахъ, на верхней губѣ, на подбородкѣ, щекахъ, между бровями. Удаленіе кисты обусловило возобновленіе мѣсячныхъ и затѣмъ исчезновеніе волосъ, развившихся на необычныхъ участкахъ кожи; вскорѣ затѣмъ—нормальные роды.

**О свѣщеніи насѣкомыхъ.** По изслѣдованіямъ Ива (Ives), изучавшаго свѣтящихся насѣкомыхъ съ точки зрѣнія флюоресценціи, электрической и химической люминесценціи, кажется весьма правдоподобнымъ, что свѣщеніе представляетъ собою химическое явленіе, независимое отъ жизнедѣятельности организма. По крайней мѣрѣ, у нѣкоторыхъ насѣкомыхъ процессъ свѣченія еще могъ быть обнаруженъ два года спустя послѣ смерти организма.

**Къ вопросу объ естественной смерти.** Естественное умирание представляется намъ именно „естественнымъ“; точныя свѣдѣнія изъ этой области пока чрезвычайно скудны. Тѣмъ большаго вниманія заслуживаетъ наблюденіе, сдѣланное Гармсомъ надъ морскимъ червемъ—*Hydroides pectinata*.

Изъ 560-ти имѣвшихся у него крупныхъ червей ежедневно погибало (повид., внѣ вліянія какой-либо инфекціи) около 1 процента особей. Нормальная продолжительность жизни этого червя—нѣсколько больше года. Первые явленія умирания обнаруживаемы были въ, такъ наз., ганглиозныхъ клѣткахъ *срединнаго тыльнаго отдѣла* мозга, т.-е. въ томъ отдѣлѣ мозга, откуда беретъ начало крупный нервъ, направляющійся къ кровеноснымъ сосудамъ въ области груди. Затѣмъ слѣдуетъ очередь за сосудистыми стѣнками; наблюдаются нарушенія кровообращенія и движеній кишечника; покровный эпителиальный слой кишечника и почекъ гибнетъ. Жизнеспособными долго остаются еще мышцы; по крайней мѣрѣ долгое время онѣ продолжаютъ отвѣчать сокращеніями на раздраженія. Въ области живота отдѣльные сегменты послѣдовательно подвергаются отмиранію; на ряду съ такимъ постепеннымъ отмираніемъ со стороны сохранившихся пока еще сегментовъ отмѣчаются попытки къ возрожденію погибающаго. Въ области груди наблюдается какъ бы болѣе современная централизція; отмираетъ эта область вся, цѣликомъ, и притомъ разъ начавшійся тутъ процессъ отмиранія подвигается впередъ довольно быстро.

Напрашивается сравненіе: вѣдь и у челоука старческимъ измѣненіямъ подвергаются прежде всего мозгъ и сосудистая система.

**Электрическія явленія, обнаруживающіяся на поверхности кожи.** Въ „Природѣ“ (Декабрь, 1913 г.) упоминалось уже о тѣхъ близкихъ соотношеніяхъ, которыя удается обнаружить между психическимъ состояніемъ челоука и такими чисто

физиологическими явленіями, какъ измѣненіе кровенаполненія мозга, измѣненіе кровенаполненія конечностей и т. д.

Въ близкомъ отношеніи къ этимъ изслѣдованіямъ стоитъ рядъ изслѣдованій, впервые начатыхъ въ Россіи Тархановымъ (въ 1890), а нынѣ усердно разрабатываемыхъ западно-европейскими учеными. Основною опыту Тарханова заключался въ томъ, что онъ прикладывалъ къ той и другой ладони испытуемаго лица комочки ваты, пропитанные соевымъ растворомъ, и, соединивъ эти ватные комочки съ гальванометромъ, подвергалъ испытуемое лицо различнымъ воздѣйствіямъ (прикосновеніе, боль, ощущеніе запаха и т. д.) или предлагалъ ту или иную умственную работу (счетъ и т. д.); при этомъ, по минованіи латентнаго (скрытаго) періода въ 1—2 секунды, замѣчалось отклоненіе стрѣлки гальванометра, что свидѣтельствовало объ измѣненіи электрическихъ потенциаловъ въ областяхъ, обслуживаемыхъ тѣмъ и другимъ электродами.

Послѣдующими уже болѣе точными опытами выяснено было, что подъ вліяніемъ психическихъ воздѣйствій въ толщѣ кожи происходитъ измѣненіе электрическаго потенциала, что дѣло не идетъ здѣсь о минимальномъ выдѣленіи пота на лодоняхъ и на подошвахъ, каковыми областями ограничивались первые изслѣдователи вопроса. Мышечная ткань, которая при работѣ, какъ извѣстно, даетъ возможность обнаружить цѣлый рядъ явленій, относящихся къ измѣненію электрическаго потенциала, тутъ, подъ вліяніемъ психическихъ воздѣйствій, оказывалась неспособной проявить ту же реакцію, какъ и кожные покровы. Дѣлались опыты и съ приподнятымъ, отдѣленнымъ отъ глубже-лежащихъ тканей лоскутомъ кожи ладони; одинъ электродъ заводился при этомъ подъ кожу, а другой накладывался поверхъ. И при такой постановкѣ опыта кожа отвѣчала на психическое воздѣйствіе измѣненіемъ электрическаго потенциала (отклоненіе стрѣлки гальванометра). Физическое объясненіе этого явленія таково: кожа представляетъ собою сумму растворовъ электролитовъ; каждый изъ этихъ растворовъ отдѣленъ отъ сосѣдняго полу-проницаемой перегородкой. Самыя значительныя колебанія концентраціи этихъ растворовъ способны уже измѣнять электрической потенциалъ. Этого психо-гальванической методъ даетъ возможность уповить даже такія „аффективныя“ возбужденія, которыя едва-едва доходятъ до сознанія испытуемаго лица. Ни подавлять, ни повышать колебанія потенциала въ своихъ кожныхъ покровахъ испытуемое лицо по своему произволу не можетъ.

Какъ ни мало излѣдовано пока еще само по себѣ данное явленіе, но его слѣдуетъ уже использовать для цѣлей узко-практическихъ. Такъ, Грегори съ легкимъ сердцемъ предлагаетъ пользоваться далеко неизученнымъ въ корнѣ „психо-гальваническимъ“ методомъ при производствѣ судебного дознанія, для обнаруженія симуляціи и диссимуляціи и т. д. Гораздо большее значеніе, на нашъ взглядъ, имѣютъ иного рода практическія приложенія метода—приложенія въ собственномъ смыслѣ слова врачевныя. Такъ Фервизтъ съ успѣхомъ применялъ уже этотъ методъ для отличительнаго распознаванія между органическими и функциональными разстройствами чувствительности. При органическомъ страданіи (при пораженіи чувствительныхъ нервовъ) психо-гальваническая реакція на болевое ощущеніе отсутствуетъ; при страданіи функциональномъ (истерическое паденіе чувствительности иной разъ трудно отличить отъ органическаго) разматрируемая сейчасъ реакція оказывается даже повышенной. Наконецъ, тотъ же Грегори совместно съ Горномъ провели рядъ чрезвычайно

интересныхъ наблюденій надъ душевно-болными. Еще далеко неразработанная окончательно систематика душевныхъ болѣзней и предсказаніе при этихъ болѣзняхъ находятъ въ этомъ методѣ весьма реальную отправную точку. Въ общемъ, психо-гальваническая реакція была подавлена или отсутствовала у тѣхъ больныхъ, у которыхъ поражена была сфера чувствъ, тогда какъ у душевно-болныхъ съ поражениемъ интеллекта реакція оказывалась сохраненной.

### Оксидаза въ сѣромъ веществѣ мозга.

Послѣднія изслѣдованія Дамьяновича (проф. въ Буэносъ-Айресѣ) не оставляютъ сомнѣнія въ томъ, что сѣрое вещество мозга (большого мозга, мозжечка и спинного мозга) содержитъ ферментъ, способный дѣйствовать окисляющимъ образомъ. То обстоятельство, что ферментъ этотъ разрушается подъ влияниемъ высокой температуры, кислотъ, восстанавливающихъ веществъ, всѣхъ вообще токсическихъ веществъ, — заставляетъ отнести его къ группѣ растворимыхъ ферментовъ, которымъ присвоено названіе оксидатъ. Интересно, съ одной стороны, что ферментъ этотъ, отсутствующій въ бѣломъ веществѣ мозга, содержится въ сѣромъ, наиболѣе важномъ въ функциональномъ отношеніи, а съ другой стороны, что между способностью этого фермента вызывать окислительные процессы и функциональными способностями нервной ткани существуетъ извѣстный параллелизмъ. Большинство наркотическихъ ядовитыхъ веществъ, понижающихъ возбудимость нервной ткани, такое же влияние оказываетъ и на ферментативную способность разсматриваемой оксидазы.



## ЗООЛОГІЯ.

### Образованіе новой формы животныхъ.

Для эволюціонной теоріи представляютъ, конечно, чрезвычайно важными случаи, когда удается наблюдать возникновеніе новой формы. О такомъ случаѣ сообщаетъ *Тимеманъ* въ *Zoolog. Anzeiger*. Въ Лаахскомъ озерѣ, самомъ большомъ водоемѣ Эпфеля, раньше никогда не наблюдалось сеговъ. Въ 1886 году туда были пушены сиги изъ озера Мадю въ Помераніи, кромѣ того тогда же и еще раньше, въ 1872 году, черные сиги изъ Боденскаго озера. Первая исчезла очень скоро, вторые нѣсколько позднѣе. Тѣмъ не менѣе въ 1900 году было поймано нѣсколько штукъ черныхъ сеговъ, оказавшихся, однако, отличными отъ боденскихъ. Вначалѣ ловъ этой рыбы производился беспорядочно, въ настоящее же время совершается рационально. Вышеупомянутый изслѣдователь установилъ, что эта форма представляется отличной отъ всѣхъ другихъ сеговъ. Онъ назвалъ ее „*Silberfelchen*“, „серебрянымъ сегомъ“, *Coregonus fera* var. *Sancti Bernhardi*. Мальки измѣнены особенно значительно: отношеніе между желточнымъ пузыремъ и хвостовымъ плавникомъ совершенно другое, а, равно, въ хвостѣ отсутствуетъ желтый пигментъ. У экземпляровъ взрослыхъ жаберныя дужки несутъ почти вдвое большее, чѣмъ у боденскихъ сеговъ, число шиповъ; кромѣ того, сами шипы относительно длиннѣе, благодаря чему образуется очень частый жаберный фильтр. Все это находится въ соответствии съ родомъ пищи: лаахскіе сиги питаются планктономъ, тогда какъ боденскіе пользуются болѣе грубой пищей, почему и могутъ обходиться съ болѣе грубымъ жабернымъ фильтромъ. Возможно, что это измѣненіе явилось результатомъ перемѣны пищи и представлять непосредственное приспособленіе къ ней. Воз-

можно, съ другой стороны, что мы имѣемъ здѣсь дѣло съ результатами скрещиванья, вызвавшаго появленіе нѣсколькихъ стойкихъ помѣсей, одна изъ которыхъ, наиболѣе приспособленная къ мѣстнымъ условіямъ, вытѣснила другія, согласно дарвинову принципу естественнаго отбора.

### Касты у термитовъ.

Подобно другимъ насѣкомымъ съ сильно развитой общественной жизнью, термиты, которые называются также бѣлыми муравьями, хотя съ муравьями по своему строенію ничего общаго не имѣютъ, позволяютъ подмѣтить среди обитателей своего государства ясно выраженные группы, или касты. Солдаты, рабочіе и половая особи оказываются рѣзко отличающимися между собою не только по строенію своего тѣла, но точно такъ же и по тѣмъ обязанностямъ, которыя выполняютъ они въ своемъ высокоорганизованномъ царствѣ. Ученыхъ уже давно интересовалъ вопросъ, почему и когда начинаютъ сказываться особенности данного термита, опредѣляющія принадлежность его къ той или другой кастѣ. Вначалѣ большинство предполагало, что при выходѣ изъ яйца всѣ термиты оказываются совершенно схожими, и различія между ними проявляются лишь позднѣе, какъ слѣдствіе болѣе или менѣе обильнаго питанія. Предполагали также, что присутствіе въ заднемъ отдѣлѣ кишечника термита особыхъ паразитовъ изъ группы жгутиковыхъ можетъ вызвать атрофію его половыхъ органовъ и, такимъ образомъ, опредѣлить принадлежность его къ той или иной кастѣ. Въ настоящее время выяснилось однако, что это не такъ. Новѣйшія изслѣдованія проф. Бюньона (*Bugnion Bull. de la Société entom. de France 1913*) показали, что, уже при самомъ выходѣ молодого термита изъ яйца, почти всегда удается установить принадлежность его къ опредѣленной кастѣ. Такимъ образомъ, предположеніе, что способъ питанія является опредѣляющимъ моментомъ, отпадаетъ. Несомнѣнно, что свойства будущаго насѣкомаго опредѣляются значительно раньше; быть можетъ, въ самый моментъ оплодотворенія. Что играетъ здѣсь роль, неизвѣстно. Возможно, напримѣръ, думать, что большое значеніе имѣетъ здѣсь характеръ хромозомъ и ихъ распредѣленіе, но это, конечно, не выходитъ еще за предѣлы простаго предположенія.

### Вредъ, приносимый кротомъ.

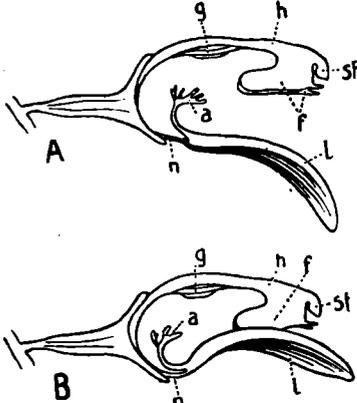
Существуетъ взглядъ, согласно которому кротъ является полезнымъ животнымъ, уничтожающимъ личинокъ насѣкомыхъ и самихъ насѣкомыхъ. Противъ этого взгляда всѣскія данныя приведены недавно Ксавье Распайлемъ. Въ различные мѣсяцы за истекшій годъ, онъ вскрылъ 60 кротовъ и въ желудкахъ ихъ обнаружилъ преимущественно земляныхъ червей; у 56-ти желудки оказались наполненными исключительно земляными червями. Распайль отмѣчаетъ, что личинки насѣкомыхъ лишь какъ исключенія попадаютъ въ желудкахъ кротовъ, такъ же, какъ по исключенію кротъ сѣдаетъ иногда новорожденнаго кролика въ гнѣздѣ или даже своего сородыша—другого крота, попавшаго въ ловушку. Между тѣмъ, поѣдая земляныхъ червей, кротъ уничтожаетъ необходимое подспорье земледѣльца. Со времени Дарвина извѣстно, что тѣ ходы, которые продѣлываютъ земляные черви въ поверхностныхъ слояхъ земли, открываютъ доступъ въ глубину азоту воздуха, который и является однимъ изъ могущественнѣйшихъ факторовъ въ удобреніи почвы. Свѣжъ того червь поѣдаетъ остатки растеній и, переваривая ихъ, превращаетъ ихъ въ черноземъ. Ксавье Распайль рекомендуетъ поэтому уничтожать кротовъ.



## БОТАНИКА.

**Вновь открытые органы чувствъ у растений.** Недавно берлинскому ботанику Габерланду (Haberlandt) посчастливилось найти на цвѣтахъ одной орхидеи (*Pterostylis*, родины изъ Австраліи, Новой-Зеландіи и Новой Каледоніи), новый органъ чувствъ, несомнѣнно наиболѣе интересный среди всѣхъ уже описанныхъ у растений. Упоминаемый органъ чувства играетъ роль въ процессъ оплодотворенія орхидеи. На прилагаемыхъ здѣсь рисункахъ изображаются цвѣты растенія до и послѣ раздраженія. Нижняя часть цвѣтка носитъ названіе „губы“; она состоитъ изъ пластинки (l), сочлененія (n) и небольшого придатка, въ формѣ кисточки, (a); надо всѣмъ этимъ поднимается „шлемъ“ (h).

Растеніе оказывается строго приспособленнымъ къ опыленію при помощи насѣкомыхъ, и послѣднее можетъ быть осуществлено лишь при слѣдующихъ двухъ условіяхъ. Во-первыхъ, при своемъ посѣщеніи цвѣтка, насѣкомое должно обязательно притти въ соприкосновеніе съ рыльцемъ (g), находящимся на внутренней поверхности шлема; во-вторыхъ, при своемъ



Цвѣты орхидеи *Pterostylis*, обладающіе органомъ чувствъ. А—до раздраженія. Б—послѣ раздраженія.

отлетѣ оно должно захватить съ собою пыльцу растенія, образуемую на пыльникахъ (st). И то и другое осуществляется благодаря слѣдующему приспособленію: въ тотъ моментъ, когда насѣкомое вползаетъ по губѣ внутрь открытаго цвѣтка, въ области сочлененія наблюдается внезапное сокращеніе, и пластинка l тѣсно прижимается къ шлему; насѣкомое скрывается пойманнымъ внутри цвѣтка (Рис. В). Чтобы выбраться изъ своей западни, ему необходимо вскарабкаться внутрь шлема и протиснуться между крыльями f; неизбѣжно при этомъ, что насѣкомое будетъ прикасаться къ рыльцу цвѣтка и оплодотворитъ его пыльцой, приставшей къ животному раньше отъ другого цвѣтка. Съ другой стороны, насѣкомое не сможетъ выбраться наружу между крыльями безъ того, чтобы не столкнуться съ пыльниками и не унести съ собою новаго запаса пыльцы.

Однако, что же является во всемъ этомъ сложномъ механизмѣ самымъ существеннымъ?

Что заставляетъ ловушку заператься какъ разъ во-время? Несомнѣнно, ничтожный придатокъ a. При помощи тонкаго волоска можно прощупать всю внутреннюю и внѣшнюю поверхность губы; только лишь при прикосновеніи волоска къ придатку a, губа закрываетъ шлемъ. И у самого придатка a собственно

чувствительными являются только, имѣющіе форму кисточки, выросты, а несущій ихъ стебелекъ выполнять лишь роль „нерва“, передающего раздраженіе. На прилагаемыхъ рисункахъ чувствующій придатокъ изображенъ въ натуральную величину.

(Cosmos 1913, Н. 7).

**Растетъ ли картофельъ въ динюмъ состояніи?** Какова бы ни была основная родина даннаго растенія, какимъ бы измѣненіямъ ни подвергалось растеніе это за время искусственнаго культивированія, но все же—казалось бы—нѣтъ никакихъ основаній предполагать, что дикій предокъ долженъ быть непременно исчезнуть съ лица земли. На дѣлѣ, однакоже, обнаруженіе дико-растущей разновидности картофеля (въ данномъ частномъ случаѣ) оказалось сопряженнымъ съ большими трудностями. Берто (Berthault), положившій на это не мало труда, посвятившій этому вопросу свою диссертацию, смогъ собрать въ рядѣ богатѣйшихъ коллекцій только 3 экземпляра, которые можно было, да и то лишь съ извѣстной долей вѣроятія, принять за дикую въ собственномъ смыслѣ слова, а не за одичавшую разновидность картофеля. Поиски свои Берто предпринялъ среди коллекцій дикихъ американскихъ растеній. Какъ извѣстно, картофельъ впервые вывезенъ былъ испанцами изъ Южной Америки. Тамъ онъ давно уже широко культивировался населеніемъ Чили и Перу. Въ два пріема въ Европу доставлены были представители двухъ основныхъ разновидностей (сортовъ): т. наз. *Moerker* и *Reine des farineuses*. Дальнѣйшее чрезвычайно обширное культивированіе уже въ Европѣ повело къ безчисленнымъ помѣсямъ и отклоненіямъ отъ основнаго типа. Изъ трехъ представителей дикихъ разновидностей, которые Берто посчастливилось разыскать, одинъ, вывезенный изъ Мексики, хранится въ гербаріи Д. дель-Кастилло, другой, происходящій изъ пампасовъ,— въ коллекціи де Вельморія, третій, наконецъ, полученъ былъ Берто изъ другой части свѣта—изъ Австраліи.

**Искусственные паразиты.** Американскій ученый Макъ Дегаль (Mac Dougal) первый сдѣлалъ попытку получить искусственныхъ паразитовъ изъ обычныхъ нормальныхъ растеній. Для достиженія своей цѣли онъ выдалбливалъ небольшія полости въ стволѣ различныхъ формъ и помѣщалъ туда, укрѣпляя гипсомъ, ростки другихъ растеній. Случалось, что опытъ удавался, и посаженное растеніе развивалось далѣе, внѣдрялось своими корнями между тканями хозяина и извлекало изъ него питательные соки. Въ видѣ очень большой рѣдкости Дегаль наблюдалъ подобныя явленія и въ природѣ. Въ своихъ опытахъ ему удалось установить весьма важный фактъ, что подобный „искусственный паразитизмъ“ возможенъ лишь при одномъ обязательномъ условіи: осмотическое давленіе въ клѣткахъ „паразита“ непременно должно превосходить таковое въ клѣткахъ хозяина. Такъ ему удавалось выращивать *Cuscuta laciniata* съ давленіемъ въ 11 атмосферъ на *Opuntia Blakeana* съ давленіемъ въ 9 атм.

Въ недавнее время аналогичные опыты были произведены, независимо отъ Дегали, другимъ ученымъ, французомъ Молльяромъ (Molliard), и надъ другими объектами. Послѣдній выращивалъ, такъ наз., крессъ-салатъ (*Lepidium sativum*) на стволѣ боба (*Phaseolus vulgaris*). Молльяръ давалъ сѣменамъ крессъ-салата прорасти сначала на влажной бумагѣ, а затѣмъ переносилъ растеніе въ 3—4 мм. длиною въ ма-

ленькую полость въ подсъмядольномъ (hypokotyle) участкѣ прорастающаго боба. Если растенія содержались подъ колпакомъ во влажной атмосферѣ, салатъ развивался вполне нормально, какъ на почвѣ, образуя многочисленныя зеленые листья; дней черезъ 40 истощенное растеніе-хозяинъ начинало гибнуть. Микроскопическое изслѣдованіе указываетъ на образующуюся между растеніями тѣснѣйшую связь. Пока корень салата еще не касался тканей боба, онъ сохранялъ свою нормальную структуру; когда онъ до-расталъ до нихъ, его боковые выросты тотчасъ же начинали утолщаться и набухать, принимая видъ корней настоящихъ растений паразитовъ, способныхъ разрушать ткани хозяина и всасывать ихъ содержимое. Несмотря на такое сложное приспособленіе, крессъ-салатъ-паразитъ не можетъ, повидимому, получить отъ своего хозяина-боба достаточно влаги, и опытъ не удается, если растенія находятся не подъ колпакомъ.

Въ томъ случаѣ, если салатъ прививается бобу не въ под-, а въ надсъмядольный участокъ (Epikotile), гдѣ очень скоро образуется полость, корни паразиты, не приходя въ соприкосновеніе съ клѣтками хозяина, такъ и не образуютъ упомянутыхъ типичныхъ присосокъ и все растеніе, по виду, нисколько не отличается отъ того, какъ если бы оно было выращено на влажной ватѣ.



## МЕДИЦИНА И ГИГИЕНА.

**Иммунитетъ клѣтокъ.** Изученіе искусственнаго иммунитета привело къ установленію того, что причиной его обычно является присутствіе циркулирующихъ въ крови иммунизированныхъ животныхъ особыхъ веществъ,—такъ называемыхъ противотѣлъ. По аналогіи съ этимъ и естественный иммунитетъ нѣкоторыхъ животныхъ, по отношенію къ извѣстнымъ бактеріальнымъ ядамъ, объясняли также присутствіемъ въ ихъ крови противотѣлъ. Однако это объясненіе по аналогіи не подтверждается экспериментальными изслѣдованіями. Интересныя изслѣдованія А. Пти (С. г. Soc. biol., 7 июня 1913) показываютъ, что, въ извѣстныхъ случаяхъ, естественный иммунитетъ обусловливается иммунитетомъ самихъ клѣтокъ организма.

Наблюденіе производилось надъ бѣлою крысой, обладающей весьма значительной степенью сопротивленія по отношенію къ дифтерійному токсину, на что было указано уже Ру, Герсеномъ и Боррелемъ. Въ то время, какъ для кролика или морской свинки смертельной оказывается при подкожномъ впрыскиваніи доза дифтерійнаго яда, непревышающая  $\frac{1}{25000}$  вѣса ихъ тѣла, для бѣлой крысы этого яда нужно не менѣе  $\frac{1}{100}$  части вѣса ея тѣла.

Такой иммунитетъ крысы не опредѣляется, повидимому, присутствіемъ въ крови ея специфическихъ противотѣлъ. Обезвреживающая сила крови крысы по отношенію къ дифтерійному яду, собственно говоря, довольно незначительна. Съ другой стороны, обезвреживающая (антитоксическая) способность крови кролика, голубя, морской свинки и крысы одинакова, между тѣмъ какъ сила сопротивленія этихъ животныхъ весьма различна.

Иммунитетъ крысы недостаточенъ для того, чтобы сопротивляться чрезвычайно сильнымъ дозамъ яда, но, что замѣчательно, клѣточные элементы ихъ мо-

гутъ содержать ядъ (если доза не чрезмерно велика) и не быть въ то же время пораженными имъ, между тѣмъ какъ у другихъ животныхъ присутствіе гораздо болѣе слабыхъ дозъ обязательно обуславливаетъ значительныя пораженія. Послѣ впрыскиванія въ теченіе нѣсколькихъ дней у крысы въ крови и мочѣ обнаруживается присутствіе яда, постепенно удаляемаго почками.

Изъ мочи крысы можно выдѣлать вещество, вызывающее у морской свинки смерть съ признаками дифтерійнаго отравленія. Впрыскиваніе оказывается безвреднымъ при примѣненіи антидифтерійной сыворотки.

Можно впрыснуть крысѣ, какъ это дѣлаетъ Пти, 0,2—0,4 куб. сант. дифтерійнаго яда, и клѣтки селезенки оказываются совершенно незатронутыми, тогда какъ у другихъ животныхъ впрыскиваніе вызываетъ серьезные пораженія.

Клѣтки организма крысы относятся къ яду такъ же, какъ одноклѣточные организмы, которые Женгу приводилъ въ соприкосновеніе съ токсинами. Въ этомъ случаѣ не могло быть и рѣчи ни о присутствіи противотѣлъ въ сывороткѣ, ни о быстромъ удаленіи ядовъ, такъ какъ организмъ былъ погруженъ въ токсинъ. Дѣло было въ иммунитѣтѣ самихъ клѣтокъ.

Кальметтъ и Делеардъ тоже пришли къ подобнымъ же заключеніямъ относительно естественнаго иммунитета нѣкоторыхъ животныхъ по отношенію къ опредѣленнымъ ядамъ.

Итакъ, на основаніи этихъ изслѣдованій можно заключить, что въ то время какъ иммунитетъ, вообще говоря, объясняется дѣйствіемъ лейкоцитовъ и присутствіемъ противотѣлъ въ сывороткѣ, въ нѣкоторыхъ случаяхъ главная роль должна быть приписана клѣточнымъ элементамъ. Въ этихъ случаяхъ мы имѣемъ дѣло, по выраженію Беринга, съ тканевымъ гистогеннымъ иммунитетомъ.

**О стрѣльномъ ядѣ Бушменовъ.** Примѣненіе стрѣльнаго яда, т.-е. яда, которымъ смазываются наконечники стрѣлъ, какъ извѣстно, явленіе довольно распространенное у дикихъ племенъ. Оружіе дикаря еще очень слабо по своему дѣйствию, и возможность отравлять стрѣлы въ значительной степени облегчаетъ тяжесть борьбы за существованіе.

Любопытно, что дикари различныхъ мѣстностей земного шара употребляютъ для этой цѣли почти одни и тѣ же яды, при чемъ послѣдніе, по способу своего дѣйствія, какъ нельзя лучше удовлетворяютъ назначенію; даже современный химикъ изъ всего своего арсенала едва ли можетъ рекомендовать что-либо болѣе пригодное въ этомъ смыслѣ. Передъ нами, несомнѣнно, примѣръ своего рода естественнаго отбора, закрѣпившаго въ обычаяхъ и привычкахъ дикаря то именно, что для него оказалось наиболее пригоднымъ.

Вещества, примѣняемая для смазыванія стрѣлъ, дѣйствуютъ по преимуществу на центральную нервную систему и, вызывая параличъ двигательныхъ мышцъ, даютъ дикарю возможность легко овладѣвать подраненой добычей. Въ недавнее время проф. Левинъ (Lewin) изслѣдовалъ отравленныя стрѣлы бушменовъ, привезенныя въ Европу путешественникомъ Лихтенштейномъ еще въ 1806 г. Оказалось, что, несмотря на протекшее столѣтіе, ядовитое дѣйствіе стрѣлъ сохранилось въ полной силѣ. Подвергнуть точному химическому изслѣдованію находившееся на стрѣлахъ ничтожное количество яда Левинъ, конечно, не имѣлъ возможности; однако онъ считаетъ природу яда вполне для себя выясненной. По его мнѣнію это есть алкалоидъ гемантинъ, выдѣленный

имъ уже довольно давно изъ луковиць очень распространеннаго въ Африкѣ растенія, *Haemanthus toxicarius*. Такъ высказывается онъ на основаніи полного сходства того и другого въ ихъ физиологическомъ дѣйствіи и полной тождественности красочной реакціи, наблюдаемой при прибавленіи къ раствору яда сѣрной, а затѣмъ азотной кислоты: фиолетовый цвѣтъ съ сѣрной кислотой переходитъ въ зеленый при приливаніи азотной. Какъ и всѣ подобныя яды, препараты сильно угнетаетъ центральную систему, вызываетъ параличи и смерть отъ нарушенія дыхательныхъ отправленій. Повидимому, почти всегда бушмены смѣшиваютъ этотъ ядъ со зміинымъ (*Echidna agietans*), что въ значительной степени ускоряетъ парализующее дѣйствіе и даетъ возможность легче овладѣть добычей.

Другимъ источникомъ ядовитого вещества для стрѣлъ бушменовъ оказываются насѣкомыя. Уже болѣе ста лѣтъ назадъ знали, что бушмены отравляютъ свои стрѣлы какой-то гусеницей. Въ настоящее время выяснено, что такимъ свойствомъ обладаетъ жукъ, *Diamphidia simplex*, и еще больше его личинки; въ другихъ мѣстностяхъ для тѣхъ же цѣлей служатъ другія родственныя формы, а именно, изъ рода *Blepharida*. Левинъ тщательно изслѣдовалъ жука *Blepharida evanida* и нашелъ, что дѣйствующее начало представляется здѣсь сложнымъ бѣлковымъ тѣломъ, не поддающимся ближайшему химическому изученію; какъ большая часть ядовитыхъ веществъ животнаго происхожденія, ядъ этого жука состоитъ изъ двухъ компонентовъ: вещества, вызывающаго мѣстное воспаленіе тканей, и другого, нарушающаго отравленія центральной нервной системы. Водная вытяжка личинки жука въ 6—7 млм. длиною оказываетъ довольно сильное дѣйствіе; у опытныхъ кроликовъ или голубей появляются рвота, поносъ, вялость, слабость, потеря способности къ движенію и, по прошествіи нѣсколькихъ часовъ сонливаго состоянія, смерть отъ прекращенія дыханія.

Опытъ показываетъ, что ядъ жука значительно уступаетъ яду растеній или змій въ быстротѣ своего дѣйствія, и, такимъ образомъ, животное, подбитое отравленной имъ стрѣлой, могло еще сравнительно долго спастись бѣгствомъ, заставляя охотника-бушмена слѣдовать цѣлыми часами за собой.

**Болѣзнь Хагаса.** Изслѣдуя распространеніе маляріи въ центральныхъ областяхъ Бразиліи 1907, д-ръ Карлосъ Хагасъ (*Carlos Chagas*) случайно обнаружилъ особый видъ заболѣванія, вызываемаго простѣйшимъ (животнымъ) изъ класса жгутиковыхъ. Возбудитель болѣзни, подробно изслѣдованный затѣмъ въ Буэносъ-Айресѣ, въ институтѣ Оствальда Круца, получилъ названіе „*Schutzotrupanum Cruzei*“, а самому заболѣванію приурочено было названіе „болѣзни Круць-Хагаса“.

Интересная особенность болѣзни та, что при остромъ теченіи ея пораженными оказываются, какъ правило, железы внутренней секреціи; щитовидная железа, затѣмъ, не съ такимъ постоянствомъ, — яичники и надпочечныя железы. Острая форма длится 20—30 дней и заканчивается смертью или переходитъ въ форму хроническую, при которой, на ряду съ явлениями рѣзкаго малокровія чрезвычайно характерными нужно считать явленія со стороны нервной системы: параличи, разстройства рѣчи и движеній глазъ, конвульсіи, психическія явленія вплоть до степени полной идиотіи. На вскрытіяхъ паразитъ обнаруживается внутри нервныхъ клѣтокъ.

Въ случаяхъ острого паразита удается найти непосредственно въ крови, взятой у больного. Въ

хроническихъ случаяхъ приходится прибѣгать къ прививкамъ животнымъ: морскимъ свинкамъ, обезьянамъ, собакамъ. Въ центральной Бразиліи, кромѣ человека, естественному зараженію подвергаются кошки.

**Алкоголизмъ и наследственность.** Въ настоящее время можно считать доказаннымъ, что алкоголь быстро переходитъ изъ крови матери въ ткани плода. Въ недавнее время влияние алкоголя на половыя клѣтки и на развитіе зародыша было ближе изучено Штокаромъ. Рядъ вполне здоровыхъ морскихъ свинокъ, самцовъ и самокъ, приведенъ былъ въ состояніе хроническаго алкоголизма; ежедневно, въ теченіе нѣсколькихъ мѣсяцевъ, онъ давалъ имъ вдыхать алкоголь съ такимъ расчетомъ, однако, чтобы непосредственнаго рѣзкаго влияния вдыханія эти не оказывали. Животныя хорошо принимали пищу, прибывали въ вѣсъ, но на производительную способность какъ у самцовъ, такъ и у самокъ, алкоголь оказалъ губительное вліяніе. Изъ 24-хъ нормальныхъ самокъ, скрещенныхъ съ самцами-алкоголиками, лишь 10 дали потомство, при чемъ 5 изъ нихъ дали исключительно мертворожденныхъ, а остальные 5 дали 12 маложизнеспособныхъ новорожденныхъ (7 изъ нихъ скончались вскорѣ же). Во 2-й серіи опытовъ 4 самки-алкоголички скрещены были съ нормальными самцами: одна не дала вовсе потомства, другая дала раньше срока 3-хъ мертворожденныхъ, а остальные 2 дали всего только двухъ живыхъ новорожденныхъ. Наконецъ, въ 3-й серіи опытовъ были скрещены 14 самцовъ-алкоголиковъ съ 11-тью самками-алкоголичками: 10 паръ всецѣмъ не дали потомства, 3 пары дали исключительно мертворожденныхъ и лишь у одной пары получился одинъ живой потомокъ, да и тотъ черезъ 6 дней послѣ рожденія скончался въ конвульсіяхъ. Въ первыхъ 2-хъ серіяхъ опытовъ живые новорожденные погибли болѣе или менѣе быстро тоже при явленія со стороны нервной системы, въ частности при явленіяхъ эпилепсіи. Добавимъ, что 9 контрольныхъ (нормальныхъ) паръ дали 17 здоровыхъ новорожденныхъ, изъ которыхъ ни одинъ не погибъ. „*Revue Scientifique*“ 1913, 13 сент.



## ЭТНОГРАФІЯ.

**Реоботійцы, племя африканскихъ местисовъ.** Въ 1913 году вышелъ въ свѣтъ интересный трудъ фрейбургскаго проф. Е. Фишера (*E. Fischer*). *Die Rehobother Bastards und das Bastardierungsproblem beim Menschen*. G. Fischer. Iena 1913, посвященный всестороннему изученію небольшого племени реоботійцевъ, живущему въ нѣмецкихъ владѣніяхъ въ Центральной Африкѣ. Племя занимаетъ небольшое пространство съ селеніемъ — столицей Реоботъ. По своему происхожденію племя представляетъ собою метисовъ между бурскими выходцами и женщинами готтентокъ. Несмотря на то, что возникновеніе племени относится лишь ко второй половинѣ 18 столѣтія, уже въ настоящее время оно представляетъ собою вполне обособленную, замкнутую антропологическую группу, въ своихъ бракахъ почти вовсе не смѣшивающуюся ни съ бѣлыми, ни съ готтентоками. Причина этого страннаго факта лежитъ въ презрительномъ отношеніи бѣлыхъ къ „ублюдкамъ“, съ одной стороны, и въ пренебреженіи самихъ реоботійцевъ, считающихъ себя „сынами бѣлыхъ“, къ готтентокамъ, съ другой.

Такое исключительно счастливое степеніе обстоя-

тельствъ: обособленность группы, достовѣрность ея происхожденія и возраста и пр., дало возможность Фишеру сдѣлать рядъ интереснѣйшихъ наблюдений касательно нравовъ, образа жизни, одежды, языка, социальнаго и финансоваго строя браковъ, воспитанія дѣтей и т. п.

Особенно интереснымъ представляется изученіе данной группы съ точки зрѣнія законовъ гибридизаціи, т.-е., главнымъ образомъ, въ соотвѣтствіи съ закономъ Менделя. Принято считать, что при скрещиваніи двухъ расъ, одна изъ нихъ оказывается обычно доминирующей, другая подавляемой. По Фишеру, въ данномъ случаѣ дѣло не такъ: доминированія той или другой расы въ цѣломъ въ типѣ реоботійцевъ не наблюдается; по своимъ физическимъ и даже психическимъ свойствамъ они занимаютъ совершенно ясное промежуточное между бѣлыми и готтентотами положеніе. Въ мѣстѣ съ тѣмъ нѣкоторые отдѣльные признаки той или другой расы весьма точно слѣдуютъ правилу Менделя. Напр., точно менделируетъ цвѣтъ и характеръ волосъ; при чемъ, черные и коричневые доминируютъ надъ свѣтлыми, короткіе и прямые — надъ длинными и вьющимися; далѣе менделируютъ формы головы, размѣры тѣла, формы глазъ и т. п.



## ГЕОГРАФІЯ.

26-го февраля скончался 86 лѣтъ отъ роду старѣйшій представитель географіи въ Россіи, вице-президентъ Императорскаго Русскаго Географическаго Общества, Петръ Петровичъ Семеновъ-Тяньшанскій. Свою большую научную извѣстность покойный приобрѣлъ еще въ 1856 г., когда ему удалось проникнуть въ Центральный Тянь-шань и первому изъ европейцевъ видѣть высочайшую горную группу Хань-тенгри; затѣмъ въ послѣдствіи, въ качествѣ председателя Центральнаго статистическаго комитета, руководившаго всероссійской переписью 1897 г., а главное, въ качествѣ руководителя Импер. Росс. Геогр. Общества, безсмѣннымъ товарищемъ председателя котораго онъ состоялъ въ теченіе 30 лѣтъ. Не менѣе значительной извѣстностью пользовался покойный и въ области общественной дѣятельности, какъ одинъ изъ главныхъ участниковъ крестьянской реформы. Въ одномъ изъ ближайшихъ №№ Природы мы надѣемся нѣсколько ближе освѣтить научную дѣятельность покойнаго.

### Хозяйственное развитіе Мадагаскара.

Журналъ „Guide annuaire de Madagascar“ даетъ намъ цѣнныя свѣдѣнія о колонизаторской дѣятельности французовъ на большомъ восточно-африканскомъ островѣ Мадагаскарѣ.

Прежде всего бросается въ глаза значительное развитіе путей сообщенія въ центральной части страны; желѣзная дорога отъ прибрежнаго города Таматае до лежащей въ центрѣ острова столицѣ Антанариво окончена 1 октября 1909 года, а съ ноября 1910 года по ней открыто сообщеніе. Прежнее автомобильное сообщеніе съ восточнымъ берегомъ при этихъ обстоятельствахъ сдѣлалось излишнимъ. Съ 1910 года автомобили правильно функционируютъ по болѣе далекимъ путямъ къ югу и сѣверу. Другая линия связываетъ съ Маюнго на западномъ берегу, при чемъ сообщеніе автомобилями продолжается до Маветано,

откуда ходятъ рѣчные пароходы до бухты Бетсибабай.

Сельскохозяйственная промышленность тоже начинаетъ разрастаться. Стоящее на первомъ планѣ производство риса такъ успѣшно развилось, что за послѣднія 10 лѣтъ ввозъ риса постоянно сокращается, а теперь возможнымъ сдѣлался и вывозъ его на 1 миллионъ франковъ. Также быстро развивается и культура ванили, которой занимаются, преимущественно, на востокъ и сѣверъ острова. Культура кофе, однако, все еще борется съ различными препятствіями, такъ что вывозъ его еле насчитываетъ 100 тоннъ. Лучшихъ результатовъ достигаетъ каучукъ, производство котораго оцѣняется въ 9 миллионъ.

Скотоводство на островѣ ведется съ давнихъ поръ въ значительныхъ размѣрахъ, но ограничивается, преимущественно, разведеніемъ рогатаго скота; въ послѣдніе годы оно увеличилось вдвое, а въ настоящее время насчитываетъ до 4½ миллион. головъ скота. Лошадь, довольно рѣдкая въ прежнее время, теперь встрѣчается нѣсколько чаще. Свиноводство представляетъ доходную статью только для племени Говасовъ въ центральной части страны; овцеводство незначительно. На степномъ югѣ въ самое послѣднее время сдѣланы попытки разведенія страусовъ, обещающія большіе доходы въ будущемъ. Въ Тулеарѣ содержатъ уже теперь 200 шт. этихъ птицъ. Шелководство тоже увеличивается.

Большого вниманія заслуживаетъ горное дѣло: до 1905 года количество добываемаго золота шло все возрастаая, съ тѣхъ поръ можно отмѣтить нѣкоторое обратное движеніе. Залежи графита разрабатываются съ большимъ успѣхомъ, а въ послѣдніе годы открыты также значительные залежи мѣди.

Развитіе колоніи Мадагаскара выражается въ постоянномъ ростѣ ея торговыхъ сношеній, оборотъ которыхъ достигъ въ іюль 1909 года 67 миллионъ франковъ, а въ 1910 году дошелъ до 78 миллионъ, увеличился, слѣдовательно, на 11 миллионъ. Вывозъ выражается въ 45 миллионъ франковъ, ввозъ — въ 33 миллионъ франковъ. Само собой разумѣется, что Франція въ торговлѣ Мадагаскара занимаетъ первое мѣсто, за нею второй идетъ Германия.

**Жизнь въ низовьяхъ Дуная.** Гр. Антипа опубликовалъ свои наблюдения надъ біологическими соотношеніями въ заливной долиніи нижняго Дуная. Послѣ физико-географическаго очерка полосы разлива нижняго Дуная авторъ даетъ представленіе о живомъ мірѣ этой области, своеобразно приспособленномъ къ существующимъ условіямъ, и рисуетъ образъ жизни животныхъ и растений во время различныхъ стояній воды. Полоса разлива въ Валахія превышаетъ 900,000 гектаровъ. Эта область, носящая въ Румыніи названіе „балты“, находится почти ежегодно подъ водой въ теченіе 2½—3½ мѣсяцевъ (отъ апрѣля до середины іюня). Только отдѣльныя вышележащая части („гринды“) почти каждый годъ остаются сухими въ полосѣ наводненія и бывають затоплены только при наивысшемъ уровнѣ воды. Эти „гринды“ почти каждый годъ послѣ половодья можно распахать и засеять. Въ области дельты характернымъ явленіемъ служатъ „плауры“. Это плавающие пласты тростника, которые покрываютъ пространства въ тысячи гектаровъ и состоятъ изъ плотнаго сплетенія горизонтальныхъ корневищъ *Phragmites communis*. Этотъ пластъ достигаетъ толщины отъ 0,9 до 1,1 метра и почти на половину высоты поднимается надъ водой. Плауры не заливаются даже при самомъ высокомъ стояннй воды, такъ какъ все сплетеніе подымается и опускается

вмѣстѣ съ водой. Живой мiръ полосы разлива очень богатъ. Во время половодья сухопутные виды спасаются на болѣе высокія, незатопленные водой „гринды“. Если же и гринды затонутъ, мѣстомъ спасенія являются верхушки ивъ, а въ дельтѣ—„плауры“. Даже лисы и волки сидятъ тогда на ивахъ и пожираютъ ивовые побѣги. Зато рогатому скоту и лошадымъ приходится плохо. Во время сухого періода береговая фауна занимаетъ всю „балту“, представляющую собою въ это время густой зеленый лугъ, испещренный ивовыми рощами. Животный мiръ плауръ не таковъ, какъ въ остальной балтѣ, ихъ фауна бѣдна видами. Проектированныя плотины вокругъ полосы разлива дадутъ возможность по произволу оставлять подъ водою ту или другую часть балты, и, такимъ образомъ, позволятъ чередоваться между собою рыболозному и земледѣльческому хозяйствамъ.

**Соленость океановъ.** Проф. Воейковъ помѣстилъ недавно въ журн. *Reise. Mitt.* статью о распределеніи солености въ океанахъ и о причинахъ, вызывающихъ это распределеніе. Приводимъ вкратцѣ основныя положенія статьи.

Доказано, что соленость морской воды повышается подъ влияніемъ испаренія и понижается въ зависимости отъ увеличенія количества выпадающихъ осадковъ, — слѣдовательно, въ полосѣ сухихъ пассатовъ количество солей въ морской водѣ, въ среднемъ, выше, чѣмъ подъ экваторомъ и въ среднихъ широтахъ. Установивъ это положеніе, интересно поискать разгадки нѣкоторыхъ относящихся сюда деталей.

Первый напрашивающійся самъ собою вопросъ:

Почему изъ всѣхъ океановъ Атлантической обла-  
даетъ наивысшей степенью солености?

„Океанографія“ Крюммеля даетъ слѣдующее вѣ-  
совое количество солей въ большихъ океанахъ  
(на 1000 ч.):

Индійскій океанъ . . . . .	34.3
Великій . . . . .	34.9
Атлантическій . . . . .	35.4.

Первенство Атлантического океана въ данномъ случаѣ тѣмъ удивительнѣе, что въ этотъ океанъ выпадаютъ самыя большія рѣки мiра. Кромѣ Амазонки, Нигера, Конго, Ориноко, Ла-Платы, Св. Лаврентія и рѣкъ Европы, Атлантической океанъ вбираетъ въ себя воды Сѣвернаго Ледовитаго океана, главнымъ образомъ, въ видѣ 20000 кубическихъ километровъ льда, содержащихъ соли всего лишь 10 частей на 1000.

Съ другой стороны, Атлантической океанъ, благодаря своимъ относительно узкимъ размѣрамъ, можетъ быть разсматриваемъ скорѣй, какъ „Средиземное“ море или вѣрнѣе, какъ соединеніе нѣсколькихъ „средиземныхъ“ морей, чѣмъ какъ настоящій океанъ, — на немъ особенно замѣтно должно сказываться опрѣзняющее вліяніе континентовъ. А между тѣмъ, какъ разъ, по словамъ проф. Воейкова, именно этотъ-то характеръ „Средиземнаго“ моря и вызываетъ отмѣченную выше кажущуюся аномалію Атлантического океана. Дѣйствительно, омываемые Атлантическимъ океаномъ берега континентовъ болѣею частью представляютъ изъ себя равнины: — восточная равнина С. Америки, Амазонская низменность, равнины западной Африки, низменность З. Европы и т. д.; высокія цѣли горъ здѣсь находятся на очень далекомъ разстояніи отъ берега.

Въ результатъ испаренія, поднимающіяся съ Атлантическаго океана, распространяются надъ странами съ очень небольшимъ уклономъ, обусловливающимъ крайне медленный стокъ воды. Благодаря этому, ко-

личество воды, возвращающейся въ океанъ, незначительно, тѣмъ болѣе, что осадки выпадаютъ, главнымъ образомъ въ видѣ лѣтнихъ дождей, когда материка раскалены, и обратное испареніе въ воздухъ совершается чрезвычайно быстро, особенно въ равнинахъ. Наконецъ, значительная часть испареній Атлантическаго океана стгушается въ замкнутыхъ бассейнахъ Волги, Урала, Восточнаго Кавказа, Тянь-Шаня и даже Сахары, — прѣсная вода, которая въ океанъ не возвращается вовсе. Такимъ образомъ, оказывается, что Атлантической океанъ отличается особенной соленостью потому, что окруженъ обширными равнинами.

Второй невольно являющійся вопросъ:—Почему вода полярныхъ морей обладаетъ меньшей соленостью, чѣмъ вода океановъ? 1).

Не слѣдуетъ объяснять себѣ это явленіе, какъ это иногда дѣлали, исключительно таяніемъ выпадающаго сверху снѣга. Гораздо большую роль, по мнѣнію профессора Воейкова, здѣсь играетъ тотъ фактъ, что чѣмъ сильнѣе соленость воды, тѣмъ ниже точка ея замерзанія, и наоборотъ, чѣмъ вода прѣснѣе, тѣмъ точка замерзанія ея выше. Поэтому болѣе легкая поверхностная вода замерзаетъ скорѣе и изолируется отъ болѣе тяжелой и болѣе соленой воды, лежащей глубже; такимъ образомъ, возможность смѣшиванія устраняется. Въ теплое время года смѣшеніе вновь становится возможнымъ, но таяніе льдовъ и огромный притокъ воды, доставляемый рѣками, увеличиваютъ верхній, опрѣсненный слой.

На слѣдующую зиму этотъ верхній слой снова замерзаетъ быстрѣе и этимъ избѣгаетъ сліянія съ остальной массой воды. Такимъ образомъ, морозъ въ данномъ случаѣ играетъ роль изолятора для прѣсной воды. Кромѣ того, однако, онъ еще значительно ослабляетъ, а иногда и совершенно уничтожаетъ поверхностное испареніе, и совершенно нарушаетъ равновѣсіе между притоками прѣсной воды изъ рѣкъ и выдѣленіемъ водяныхъ паровъ съ поверхности моря.

Въ дѣйствительности рѣки несутъ въ моря не совсѣмъ прѣсную воду. Опрѣсняющее вліяніе этой слегка соленой воды, конечно, неоспоримо, такъ какъ соленость ея значительно меньше солености моря, но постоянный притокъ этой воды долженъ въ концѣ-концовъ выразиться увеличеніемъ абсолютнаго количества соли морскихъ водъ, тѣмъ болѣе, что вода, испаряемая моремъ, совершенно свободна отъ присутствія соли 2). Такимъ образомъ, если количество прѣсной воды, испаряемой моремъ, равно по объему притоку воды, приносимой дождями и рѣками, то въ общемъ итогѣ средняя соленость морской воды должна въ концѣ-концовъ повышаться. На самомъ дѣлѣ ничего подобнаго, по словамъ проф. Воейкова, не наблюдается: средняя соленость морской воды въ дѣйствительности остается постоянной.

Отсюда слѣдуетъ заключить, по мнѣнію проф. Воейкова, что количество соли, приносимой рѣками, какимъ-то образомъ аннулируется и устанавливается равновѣсіе въ количествѣ соли между континентами и морями, подобное равновѣсію прѣсной воды. Условія, при которыхъ совершается этотъ „круговоротъ соли“ еще недостаточно изслѣдованы.

1) Здѣсь, какъ и въ вопросѣ объ Атлантическомъ океанѣ, рѣчь идетъ только о верхнихъ слояхъ воды. Еще изъ работъ Нансена извѣстно, что на глубинѣ свыше 250 м. арктическая вода богата солями. Да и вообще воздѣйствію факторовъ, которые разсматриваетъ проф. Воейковъ, могли подвергаться лишь верхніе слои воды.

2) Существуютъ, однако, исключенія: при очень сильномъ испареніи съ поверхности тропическихъ морей съ высокимъ содержаніемъ соли (Красное море), нѣкоторая ея часть все же увлекается въ воздухъ.

## ИЗЪ ЛАБОРАТОРНОЙ ПРАКТИКИ.

**Демонстрація необходимости кислорода при горѣніи.** Лаборантъ Донского Политехникума Инженеръ - технологъ Н. Н. Рождественскій (Новочеркасскъ) сообщаетъ намъ два интересныхъ опыта, сопоставленіе которыхъ позволяетъ наглядно продемонстрировать необходимость присутствія кислорода при процессахъ горѣнія.

*1-й опытъ.* На каучуковую трубку, идущую отъ газометра съ кислородомъ, надѣваютъ стеклянную, которая въ свою очередь плотно сочленяется съ деревянной трубкою. Запасъ такихъ деревянныхъ трубокъ можно, конечно, сдѣлать специально для опыта, но можно также пользоваться деревянными мунштуками или тѣми деревянными ручками, которыми въ магазинахъ снабжаютъ покупки; нужно только разсверлить внутреннее отверстіе такой ручки и плотно пригнать ее къ стеклянной трубкѣ. Пустивъ сильный токъ кислорода черезъ систему этихъ трубокъ, поджигаютъ спичкой конецъ деревянной трубки и опускаютъ ее горящей въ заранее приготовленный большой стеклянный сосудъ съ водою. Благодаря тому, что постоянный токъ кислорода не позволяетъ войти водѣ внутрь горящей деревянной трубки, эта послѣдняя продолжаетъ горѣть и подъ водою, что и наблюдается аудиторіей сквозь стеклянную стѣнку сосуда. Опытъ эффектенъ въ томъ отношеніи, что деревянный предметъ, зажженный на воздухѣ, продолжаетъ горѣть и подъ водою. Указанная выше стеклянная трубка, находящаяся между деревянной и каучуковой, является изоляторомъ, предохраняющимъ каучукъ отъ воспламененія (горѣнія, хотя и сопровождающееся видимымъ яркимъ пламенемъ, происходитъ в н у т р и трубки, и поэтому безъ предохранительной стеклянной трубки легко можетъ передаться каучуковой).

*2-й опытъ.* Въ стеклянный сосудъ среднихъ размѣровъ наливаютъ керосинъ. На концѣ стеклянной или металлической палочки прикрѣпляютъ маленькій кусочекъ ваты, слегка смоченной керосиномъ же. Поджигаютъ вату спичкой и, давъ разгорѣться, быстрымъ движеніемъ опускаютъ горящую вату въ середину керосина такимъ образомъ, чтобы жидкость совершенно покрыла вату; явленіе горѣнія прекращается. Удача и безопасность опыта зависятъ, конечно, отъ быстроты опусканія горящей ваты въ керосинъ, такъ какъ при быстромъ движеніи керосинъ не успѣваетъ на поверхности соприкосновенія съ воздухомъ нагрѣться до температуры вспышки, внутри же жидкостинѣтъ необходимаго для горѣнія кислорода.

Любопытно сопоставленіе этихъ двухъ опытовъ: въ первомъ изъ нихъ въ негорючей и неподдерживающей горѣнія средѣ горѣніе продолжается, благодаря искусственному введенію кислорода, во второмъ же—въ горючей средѣ происходитъ потуханіе, благодаря отсутствію нужнаго кислорода.

○ ○ ○

**Опыты со свѣтящимися тѣлами <sup>1)</sup>.** Уже при обыкновенной температурѣ, или при очень мало повышенной, многія различнаго характера вещества свѣтятся; такія явленія носятъ общее названіе „Люминесценціи“. Обыкновенно различаютъ 5 родовъ люминесценціи: 1) Фотолюминесценція 2) Электрولیуминесценція 3) Химіолюминесценція. 4) Термолюминесценція и 5) Триболлюминесценція.

Простые опыты, изложенные дальше, могутъ быть пригодны для демонстраціи.

Къ фотолюминесценціи, при которой свѣченіе вызывается какимъ-нибудь источникомъ свѣта черезъ лучеиспусканіе, относятся явленія флюоресценціи и фосфоресценціи. Случаи, относящіеся къ электросвѣченію—(электрولیуминесценція) хорошо известны по опытамъ въ, такъ называемыхъ, Гейслеровскихъ трубкахъ.

Химическое свѣченіе (химіолюминесценція) можетъ быть лучше всего показано съ желтымъ видоизмѣненіемъ обыкновеннаго фосфора.

Въ наполненную наполовину дистиллированной водою колбу вносятъ маленькій кусочекъ, величиной съ чечевичное зерно, желтаго фосфора; закрываютъ прочно колбу резиновой пробкой, въ которую вставлена стеклянная трубка; эта трубка соединяется посредствомъ резиновой трубки съ холодильникомъ, во внѣшней трубкѣ котораго циркулируетъ холодная вода. Подъ холодильникомъ подставляютъ стаканъ. Затѣмъ осторожно подогрѣваютъ колбу, поставленную на сѣтку съ асбестомъ, газовой горѣлкой. Черезъ нѣкоторое время фосфоръ въ колбѣ начинаетъ плавиться, и тотчасъ же начинается быть ясно видимо въ затемненной комнатѣ яркое свѣченіе паровъ фосфора во внутренней трубкѣ холодильника.

Къ этой же области относятся также до сихъ поръ мало изслѣдованныя явленія свѣтящихся организмовъ. Если въ продолженіе 2-хъ недѣль оставить въ темномъ мѣстѣ въ полномъ покоѣ накрошенное сырое мясо, облитое 3-хъ процентнымъ растворомъ кваренной соли, то ясно будетъ видно яркое свѣченіе, зависящее отъ развившихся свѣтящихся бактерий.

Не менѣе просты, при малой затратѣ труда, опыты такъ наз. термолюминесценціи.

На высокой треножникъ кладутъ сѣтку съ асбестомъ; на сѣтку помѣщаютъ нѣсколько кусковъ мрамора; сѣтку съ асбестомъ осторожно подогрѣваютъ газовой бунзеновской горѣлкой; мраморъ тотчасъ начинаетъ свѣтиться интенсивнымъ краснымъ цвѣтомъ, что не прекращается при дальнѣйшемъ подогрѣваніи. Мраморъ продолжаетъ свѣтиться еще короткое время послѣ охлажденія. При повторномъ опытѣ съ тѣмъ же кускомъ мрамора свѣченіе уже гораздо слабѣе, а иногда и совсѣмъ исчезаетъ.

Того же можно достигнуть и съ обыкновеннымъ мѣломъ, но съ болѣе слабыми результатами, нежели съ мраморомъ.

Такой же опытъ удается съ сѣрнокислымъ хиномомъ. Небольшое количество кристаллическаго сѣрно-кислаго хинина вносятъ въ маленький фарфоровый тигелекъ и осторожно его подогрѣваютъ газовой горѣлкой до тѣхъ поръ, пока дно тигля приметъ темную окраску. Затемнивъ комнату, быстро прекращаютъ подогрѣваніе; сейчасъ же можно увидѣть свѣченіе хинина, которое усиливается, если осторожно подышать ртомъ надъ тиглемъ съ хиномомъ. Если тутъ же поставитъ электроскопъ, то очень ясно замѣтно разряженіе электроскопа при остываніи тигля.

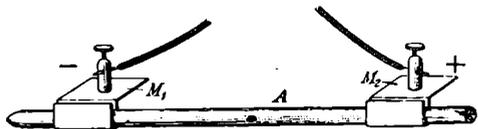
Въ заключеніе можно привести опыты съ триболлюминисцирующими веществами. Если въ затемненной комнатѣ толочь въ фарфоровой ступкѣ фарфоровымъ пестикомъ кусочекъ сахара кубической формы, то каждый ударъ пестика сопровождается искрой. Точно также, сильно встряхивая мелкіе кусочки сахара въ хорошо закрытомъ стеклянномъ сосудѣ, можно увидѣть явленія свѣта. То же даютъ сѣрнокислый хи-

<sup>1)</sup> Harry Schmidt, Altona (Elbe), Natur und Unterricht Heft 1, 1912—1913.

нинъ, сѣрнистый калий. Наибольше же яркіе и красивые опыты можно получить съ азотнокислымъ ураномъ, который кристаллизуется въ формѣ яркозеленыхъ большихъ кристалловъ; его можно приобрести въ аптекарскихъ магазинахъ.

○ ○ ○

**Полученіе натрія посредствомъ электролиза ѣдкаго натра.** Кладутъ на соотвѣтственно согнутыя желобкомъ пластинки желтой мѣди ( $M_1$   $M_2$ ), которыя отстоятъ другъ отъ друга на семь сантиметровъ, стержень изъ ѣдкаго натра  $A$  и соединяютъ обѣ пластинки съ полюсами электри-

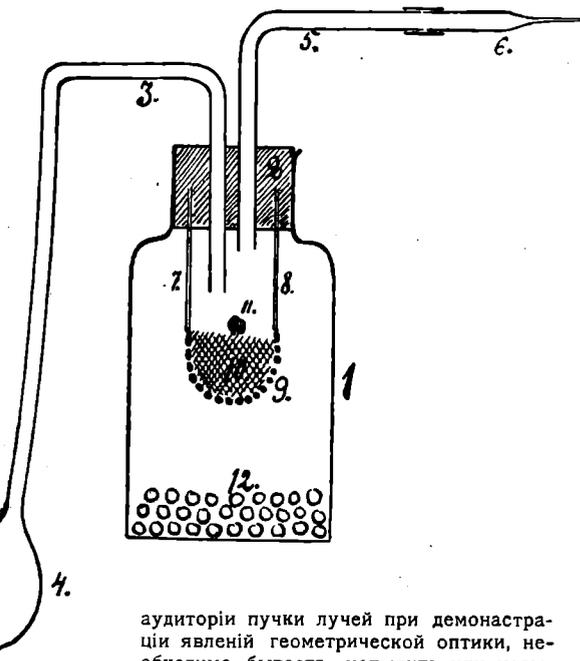


ческаго тока въ 110 или 220 вольтъ, включивъ въ видѣ сопротивленія лампочку накаливанія. ѣдкій натръ притягиваетъ къ себѣ влагу воздуха и дѣлается проводящимъ токъ; черезъ короткое время замѣчается на катодѣ древовидное образование металлическаго натрія, который вращается въ ѣдкій натръ. Послѣ того, какъ натрія образовалось достаточное количество, ѣдкій натръ кладутъ въ пробирку, наполненную керосиномъ, или же извлекаютъ натрій и кладутъ его на сырую фильтровальную бумагу для воспламененія.

○ ○ ○

**Приспособленіе, полезное при демонстраціи явленій геометрической оптики.**

Чтобы сдѣлать хорошо замѣтными для большой



аудитории пучки лучей при демонстраціи явленій геометрической оптики, необходимо бываетъ напылить или надуть на пути свѣтовыхъ пучковъ.

Очень удобно для указанныхъ цѣлей пользоваться въ увеличенномъ видѣ представлено на рис. 2. Одинъ слѣдующимъ приспособленіемъ, употребляя которое, электродъ сообщается съ положительнымъ, другой—

мы, при посредствѣ магнетальной груши, получаемъ непрерывную струю табачнаго дыма.

1. Небольшая стеклянная банка. 2. Каучуковая пробка. 3. Стеклянная трубка. 4. Магнетальная груша. 5. Стеклянная трубка. 6. Стеклянная тонко оттянутая трубка, насаженная на 5 посредствомъ каучуковой трубки. 7 — 8. Проволоки, поддерживающія 9. Чашечки изъ металлической сѣтки, куда кладется табакъ. 10. Табакъ. 11. Кусочекъ зажженной курительной свѣчи для поджиганія табаку. 12. Дрова или песокъ для того, чтобы сдѣлать приборъ устойчивымъ.

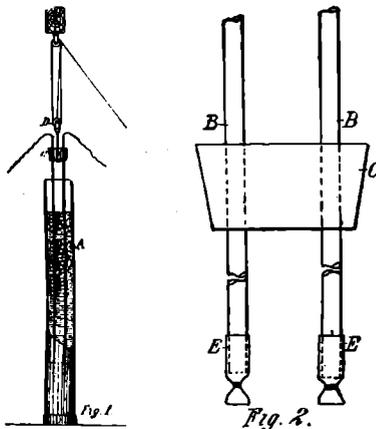
Дѣйствіе прибора понятно изъ приложеннаго чертежа и объясненія составныхъ частей.

○ ○ ○

Н. А. Сахаровъ.

**Новая система воднаго реостата.**

Въ водномъ реостатѣ обычнаго типа одинъ электродъ помѣщается на днѣ деревяннаго цилиндра или иного сосуда съ плохо-проводящими стѣнками, а другой электродъ подвѣшенъ такъ, что его можно приближать къ первому, уменьшая такимъ путемъ расстояние между ними и понижая этимъ сопротивленіе электролита. Неудобство такого реостата прежде всего въ томъ, что въ большинствѣ случаевъ проводимость



воды, служащей электролитамъ, становится достаточной лишь послѣ добавленія къ ней соли, а это, въ свою очередь, ведетъ къ появленію нежелательныхъ продуктовъ электролиза, загрязняющихъ реостатъ и препятствующихъ правильному нарастанію сопротивленія при разрушеніи электродовъ. Далѣе, послѣ добавленія соли, сопротивленіе непрестанно мѣняется, благодаря измѣненію электродовъ подъ вліяніемъ соляной кислоты, получающейся при прохожденіи тока. При обычномъ водномъ реостатѣ, словомъ, равномерной градаціи тока, по мѣрѣ погруженія верхняго электрода, не получается. Clarke'у удалось устранить эти недостатки. Его реостатъ состоитъ изъ сосуда  $A$ , который можетъ быть сдѣланъ и не изъ изолирующаго матеріала. Всего лучше воспользоваться для этого желѣзной трубкой въ 6 дюймовъ длиною, съ замкнутымъ нижнимъ концомъ; электроды ( $B$ ), размѣщенные бокъ о бокъ, погружаются въ трубку  $A$  при помощи особаго приспособленія, напимѣръ, при помощи блока и перекинутой черезъ него веревки. Въ качествѣ электродовъ ( $BB$ ) берутъ два желѣзныхъ стержня въ  $1\frac{1}{4}$  дюйма, продѣтые черезъ резиновую пробку въ 2 дюйма. Расположеніе электродовъ въ увеличенномъ видѣ представлено на рис. 2. Одинъ электродъ сообщается съ положительнымъ, другой—

съ отрицательнымъ полюсомъ. Очевидно, что слой жидкости между обоими стержнями и будетъ оказывать сопротивление прохождению тока; прохождение тока будетъ точно соответствовать степени погружения электродовъ въ жидкость. Наконецъ, нужно обратить вниманіе на то, что въ случаѣ если бы пришлось опустить электроды до соприкосновенія съ дномъ, концы ихъ должны быть изолированы, для чего на тотъ и другой электродъ натягиваютъ отръзки резиновой трубки и перетягиваютъ тотъ и другой отръзокъ бичевою.

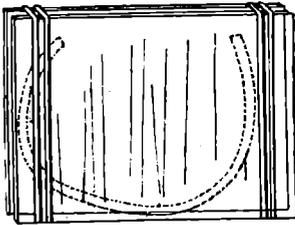
При пользованіи такимъ реостатомъ получается постепенная градация сопротивленія безъ скачковъ; сопротивление можетъ держаться на одномъ постоянномъ уровнѣ. Благодаря значительной поверхности той части электродовъ, которая находится въ водѣ, черезъ обыкновенную водопроводную воду проходитъ токъ довольно большой силы; прибавленіе соли или кислоты къ водѣ является здѣсь излишнимъ, вслѣдствіе чего сопротивление электролита не подлежитъ существеннымъ колебаніямъ. Если же для той или иной цѣли проводимость воды оказалась бы недостаточной, можно прибавлять по каплямъ раствора ѣдкаго кали, пока не будетъ достигнута достаточная проводимость. Ѣдкое кали имѣетъ преимущество передъ хлористымъ натріемъ, такъ какъ оно не оказываетъ нежелательнаго вліянія на желѣзо.

Постепенная и равномерная градация сопротивленія, достигаемая при помощи этого реостата, можетъ оказаться очень полезной при многихъ экспериментальныхъ работахъ.

(Scientific american 1913.

○ ○ ○

**Стеклоанный сосудъ съ водой для проецированія** <sup>1)</sup>. Существующіе въ продажѣ стеклянные сосуды построены изъ двухъ параллельно расположенныхъ стеколъ, спаянныхъ такъ, что мож-



но туда влить воду. Туда обычно помѣщается водное маленькое животное, когда хотятъ получить его изображение и его движенія на экранѣ.

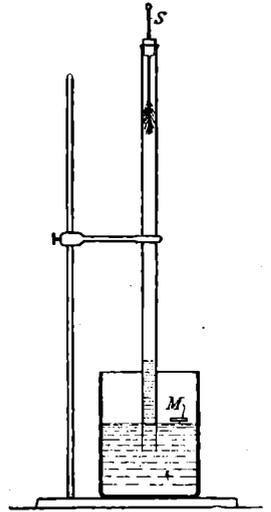
Любителю очень часто приходится задуматься при покупкѣ такого довольно дорогого прибора. Вотъ способъ изготовить очень легко, экономно, такой стеклянный сосудъ, хорошо вымывающійся и дающій идеальное изображение. Два фотографическихъ клише освобождаются отъ желатины погруженіемъ въ растворъ ѣдкаго натра, хорошо вымываются и соединяются у краевъ посредствомъ резиновой эластичной ленты, которую можно получить, при необходимости,

разрѣвая толстую каучуковую трубку пополамъ. Предварительно пустая резиновая трубка, упругая и гибкая, укладывается такъ, чтобы образовать букву U. Смазавъ трубку вазелиномъ и сдвинувъ ее двумя стеклянными пластинками, получаютъ сосудъ, непроницаемый для воды.

○ ○ ○

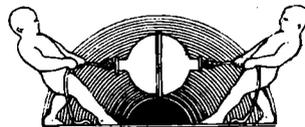
### Лекціонный опытъ самоокисленія желѣза и каталитическаго дѣйствія водяного пара.

Излюбленнымъ лекціоннымъ опытомъ, особенно для анализа воздуха, служитъ медленное окисленіе фосфора въ длинной стеклянной трубкѣ, конецъ которой погруженъ въ воду. Параллельно съ этимъ опытомъ можно указать на слѣдующій опытъ, хотя онъ служитъ не столько для анализа воздуха, сколько для доказательства нѣкоторыхъ каталитическихъ явленій, и вообще показываетъ, что не только быстро самоокисляющійся фосфоръ, но также и относительно мало дѣятельный элементъ, какъ желѣзо, можетъ также химически поглощать кислородъ воздуха со значительной скоростью. Сильно намагниченная круглая стальная проволока (напр., половина толстой вязальной спицы) продвигается черезъ каучуковую пробку, вносится въ сухія желѣзные опилки, и затѣмъ встряхивается до тѣхъ поръ, пока не перестанутъ отпадать желѣзные частицы. Пробка вставляется въ открытую съ обѣихъ сторонъ стеклянную трубку, въ 50 сант. длины и 1½ сант. ширины, которая съ одной стороны прикрѣпляется къ штативу, а другой стороной погружается въ сосудъ съ подкрашенной водой (черт. 1).



Со дня на день уровень воды въ трубкѣ подымается точно такъ же, какъ и при самоокисленіи фосфора, и въ нѣсколько дней достигаетъ максимума, поднявшись приблизительно на 1/3 общей высоты. Химическое поглощеніе кислорода воздуха должно приписать въ значительной степени каталитическому дѣйствію водяного пара, какъ показываетъ контрольный опытъ (см. ниже). Въ качествѣ продукта реакціи образуется, главнымъ образомъ, закись-окиси желѣза. Количество углекислоты воздуха, которая играетъ такую большую роль въ образованіи ржавчины, т.е. при переходѣ желѣза въ гидратъ окиси желѣза, оказывается слишкомъ незначительнымъ, чтобы въ данномъ случаѣ дѣйствовать, какъ катализаторъ.

2. Въ одновременно поставленномъ контрольномъ опытѣ употребляется то же приспособленіе, но вмѣсто воды примѣняется оливковое масло. Внутренній уровень подымается весьма медленно, соответственно незначительному количеству водяного пара, находящагося въ воздухѣ, заключенномъ въ трубкѣ.



<sup>1)</sup> „La nature“ 29 mars 1013, № 2079.

# АСТРОНОМИЧЕСКІЯ ИЗВѢСТІЯ.

## Астрономическія явленія въ апрѣлѣ, маѣ и іюнѣ.

### Планеты.

**Меркурій.** Большею частью скрывается въ лучахъ Солнца. Только между 20 мая и 10 іюня планету можно найти вскорѣ послѣ захода Солнца у сѣверо-западной части горизонта, то только въ средней и южной Россіи. Для средней Россіи наиболѣе выгодныя условія будутъ въ началѣ періода видимости, между 20—30 мая, когда, благодаря большому склоненію планеты, она будетъ заходить сѣвернѣе точки захода Солнца. Наибольшее удаленіе отъ Солнца 5 іюня 24°55'. Около этого времени планета будетъ легко доступнымъ объектомъ для южной Россіи.

**Венера.** Видна по вечерамъ на западѣ, въ южной Россіи все время, а въ сѣверной — только до конца мая; хотя планета и удаляется отъ Солнца, но, вслѣдствіе быстраго удлиненія дня, продолжительность ночного наблюденія сильно сокращается, кромѣ того, склоненіе планеты въ іюнѣ начинаетъ уменьшаться. Диаметръ диска возрастаетъ отъ 10" до 14"; ущербъ медленно увеличивается: въ началѣ апрѣля виденъ почти весь дискъ, къ концу іюня—0,8. Движеніе планеты все время прямое (къ востоку).

**Марсъ.** Виденъ все время по вечерамъ; только для сѣверной Россіи въ іюнѣ становится недоступнымъ. Въ началѣ апрѣля онъ покидаетъ, наконецъ, созвѣдіе Блинецовъ, въ которомъ находился болѣе семи мѣсяцевъ, и движется быстрымъ прямымъ движеніемъ черезъ созвѣдія Рака и Льва. Въ началѣ іюня—числа 9—10, приблизительно, — проходитъ на очень близкомъ разстояніи отъ яркой звѣзды  $\alpha$  Льва (Регулъ). Въ эти вечера интересно прослѣдить за движеніемъ планеты относительно звѣзды.—Планета удаляется отъ Земли, яркость ея ослабѣваетъ и диаметръ диска уменьшается отъ 8" до 5".

**Юпитеръ.** Находится въ созвѣдіи Козерога. Вскрываетъ въ апрѣлѣ много позже полуночи, потомъ все раньше, въ концѣ іюня въ Москвѣ уже около 10 часовъ. Движеніе до 28 мая прямое, потомъ попятное; диаметръ диска увеличивается отъ 34" до 45".

**Сатурнъ.** Находится въ созвѣдіи Тельца; можетъ наблюдаться по вечерамъ, приблизительно, до середины мая. Въ концѣ мая исчезаетъ въ лучахъ Солнца.

### Лунныя покрытія.

Въ маѣ и іюнѣ произойдутъ два интересныхъ покрытія Луной яркихъ планетъ.

**Покрытіе Марса 17 мая** будетъ видимо во всей Европейской Россіи. Опредѣленіе точнаго момента начала

покрытія требуетъ для каждого мѣста особаго вычисленія. Въ Москвѣ начало покрытія въ 8 ч. 5 м., конецъ въ 9 ч. 0 м. вечера по московскому времени; такимъ образомъ, начало придется еще до захода Солнца и явленія нельзя будетъ видѣть простымъ глазомъ. Въ мѣстностяхъ, лежащихъ восточнѣе, покрытіе будетъ наблюдаться нѣсколько позже по мѣстному времени, въ болѣе западныхъ мѣстахъ—раньше. Такъ, въ Петербургѣ явленіе будетъ происходить отъ 7 ч. 23 м. до 8 23 м. петербургскаго времени, т. е. все до заката Солнца.

**Покрытіе Венеры Луной** произойдетъ днемъ 13 іюня, наблюдаться поэтому можетъ только въ трубу, да и то лишь въ сѣверной Россіи. Для средней и южной Россіи Луна пройдетъ нѣсколько выше планеты. Въ Петербургѣ покрытіе начнется въ 10 ч. 6 м. утра, окончится въ 10 ч. 47 м. Явленіе доступно только для любителей, имѣющихъ трубу съ параллактической установкой и кругами.

### Падающія звѣзды.

Около 7 апрѣля можно ожидать сравнительно большого числа падающихъ звѣздъ: это, такъ называемый, потокъ *Лириды*; радиантъ его, т. е. точка, откуда приблизительно направляются метеоры, находится близъ созвѣздія Лиры. Другой потокъ—*Аквириды* наблюдается около 19 апрѣля; радиантъ его находится въ созвѣздіи Водолея. Наблюденія звѣздъ этого потока возможны только незадолго до разсвѣта, такъ какъ точка радианта восходитъ очень поздно; но зато эти наблюденія особенно важны и интересны: есть серьезныя основанія предполагать, что этотъ метеорный рой связанъ съ кометою Галлея.

### Перемѣнныя звѣзды.

Минимумы Алголя ( $\beta$  Persei). Время среднее петербургское.

Апрѣля	15	12 <sup>h</sup>	44
"	18	9	33
Мая	5	14	27
"	8	11	16
"	11	8	5
"	28	12	59
"	31	9	48
Іюня	17	14	42
"	20	11	31
"	23	8	20.

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

І. П.



## ГЕОГРАФИЧЕСКІЯ ИЗВѢСТІЯ.

### Полярныя страны.

Съ мыса Барровъ въ Аляскѣ полу-чены извѣстія отъ начальника Канадской полярной экспедиціи Стефансона. Лѣтомъ 1913 года въ Бофортовомъ морѣ было такое необычайное количество льдовъ, что, напр., изъ 8 судовъ, посѣтившихъ лѣтомъ мысъ Барровъ, только одному удалось пробиться обратно, въ Беринговъ проливъ,—остальные остались зимовать. Судьба парохода „Карлукъ“, унесеннаго льдами (см. „Природа“ 1913 г.), не внушаетъ опасенія, такъ какъ на немъ 25 чел. команды подъ начальствомъ такого опытнаго полярнаго морехода, какъ капитанъ Вартлетъ (неизмѣнный спутникъ Р. Пири въ его послѣднихъ экспедиціяхъ), и запасъ провіанта на 3, а въ крайнемъ случаѣ даже на 4 года. Гораздо хуже обстоитъ дѣло съ вспомогательными судами „Алабама“ и „Мэри Саксъ“, зазимовавшими у мыса Коллинзонъ: по извѣстіямъ изъ Нома (Аляска), капитанъ „Мэри Саксъ“ сообщаетъ, что судно это раздвлено льдами, при чемъ погибли инструменты и весь запасъ провіанта.

Тѣмъ не менѣе, Стефансонъ не унываетъ и рѣшилъ, не дожидаясь „Карлука“, въ февралѣ тронуться по льду на сѣверъ, вдоль 145 меридіана, чтобы добраться къ лѣту до залива Банка или о-ва Принца Патрика, откуда не на томъ, такъ на другомъ суднѣ будетъ можно двинуться дальше.

**Азія.** Въ настоящую минуту въ Центральной Азіи находится экспедиція извѣстнаго археолога и исследователя этой страны, А. в. Штейна. Снаряжена экспедиція на счетъ Англо-индійскаго правительства и рассчитана на 3 года; задачи ея—археологическія и географическія. Въ качествѣ топографа со Штейномъ ѣдетъ его неизмѣнный спутникъ, индусъ Рай-Лаль-Снопъ (Штейнъ совершаетъ уже третье путешествіе въ Центр. Азію). 2 августа 1913 г. экспедиція выступила изъ Кашмира и направилась на сѣв.-западъ, въ Читраль и Гиндукушъ. Индійскія власти дали ей военный эскортъ, благодаря чему Штейну удалось благополучно пробраться черезъ совершенно неизученную горную страну Читраля и произвести тамъ археологическія изслѣдованія. Въ древности страна эта была населена значительно гуще, на что указываютъ многочисленныя развалины. Сохранившіеся орнаменты греческо-буддійскаго искусства и различныя надписи указываютъ, что въ 8 вѣкѣ сюда доходили китайцы, владѣвшіе Тибетомъ. Читраль, лежащій между недоступнымъ Памиромъ и высокой стѣной Гималайской системы, служилъ какъ бы воротами, по которымъ происходило сообщеніе между греческо-западноазиатской и китайско-восточноазиатской культурами. Изъ Читраля Штейнъ черезъ перевалъ Минтака прошелъ въ принадлежащую Китаю часть Памира, на р. Тагдумбашъ и вдоль нея въ пограничное китайское укрѣпленіе Ташъ-курганъ. Чтобы достигнуть г. Кашгара, Штейну пришлось переваливать черезъ хребетъ Мусъ-тагъ по долинѣ р. Караташъ, лежащей у подножія гигантскаго массива Мусъ-таг-ата (7.630 м.),—путешествіе въ высшей степени затруднительное, такъ какъ долина мѣстами была завалена снѣгомъ или затоплена снѣговой водой. Только благодаря необычайной выносливости кара-киргизскихъ верблюдовъ, экспедиціи удалось благополучно перевалить горы и 21-го сент. прибыть въ Кашгаръ. Здѣсь Штейнъ долженъ былъ окончательно снарядиться, чтобы съ наступленіемъ зимы двинуться въ абсолютно недоступную лѣтомъ пусты-

ню Такла-Маканъ, гдѣ еще Свенъ-Гединомъ были открыты остатки большого погибшаго города.

Наконецъ, получивъ разрѣшеніе въ вопросѣ о связи большой рѣки Южнаго Тибета—Тсангпо и Брамапутры. Истекшимъ лѣтомъ экспедиція англійскихъ офицеровъ работала въ долинѣ р. Дибона, притока Брамапутры въ томъ мѣстѣ, гдѣ она вытекаетъ изъ Гималаевъ, изъ недоступной тѣсныны Дигонга. Два англійскихъ офицера, отправившись на сѣв.-западъ, перевалили хребетъ, раздѣляющій долину Дибона отъ Тсангпо, и вышли на эту рѣку выше ея исчезновенія въ тѣснинѣ Дигонга. Разница въ уровняхъ Тсангпо и Брамапутры была такъ велика, что если это одна и та же рѣка, то на мѣстѣ прорыва ея черезъ Гималаи долженъ находиться одинъ или нѣсколько значительныхъ водопадовъ; добраться до нихъ, однако, не удалось, такъ какъ, по словамъ туземцевъ, до мѣста паденія рѣки оставалось еще дней 6 пути, а провіанта уже не хватало и пришлось возвращаться обратно. Два другихъ офицера (Били и Моршандъ) отправились напрямки черезъ горы совершенно налегкѣ, въ надеждѣ, такимъ образомъ, добраться до самаго прорыва Тсангпо черезъ Гималаи. Перейдя два покрытыхъ снѣгомъ перевала, они достигли того мѣста, гдѣ въ Тсанго впадаетъ р. Чиндро, въ 4 дняхъ пути ниже прорыва рѣки черезъ хребетъ. Наконецъ, въ концѣ 1913 г. изъ Калькутты пришло извѣстіе, что Били и Моршанду удалось въ сопровожденіи десяти носильщиковъ пробраться черезъ тѣснину Дигонга и констатировать, что Тсангпо и Брамапутра представляютъ одну рѣку. Гигантскаго водопада, который здѣсь можно было предположить, нѣтъ,—онъ замѣненъ цѣлымъ рядомъ значительныхъ быстринъ.

Китайское правительство открыло для европейской торговли цѣлый рядъ новыхъ городовъ: Калганъ, Долоноръ и Тифенгъ въ провинціи Печили, Тао-нан-фу въ провинц. Тсангъ-Синь, Лунку въ Шантунѣ и Куей-ватч-чунгъ въ пров. Шанси.

Опубликованы данныя относительно иммиграціи въ Канаду. Усилія Канадскаго правительства направить потокъ переселенцевъ къ себѣ увѣнчались блестящимъ успѣхомъ: за тринадцатилѣтній періодъ съ 1900/1 г. до 1912/12 г. иммигрировало въ Канаду слишкомъ 2,501 тыс. человекъ. Въ томъ числѣ изъ Великобританіи—973,7 тыс. человекъ; изъ Соедин. Штатовъ—891,1 тыс.; изъ Австро-Венгрии—164,5 т.; изъ Италіи—88 т.; изъ Россіи—108,7 тыс. (изъ Финляндіи—17 тыс.; изъ Польшы—24,3 тыс.; изъ остальной Россіи—67,3 тыс.), изъ Германіи—30,7 т.; изъ Франціи—25 т.; изъ Швеціи—24,2 тыс. Значительное количество иммигрантовъ дали страны относительно малонаселенныя, какъ Норвегія (17,3 т.), Нью-Фаундлендъ (17,1 т.), Болгарія (12,4 т.). Такъ какъ Канада не боится „желтой опасности“ и пока еще не закрываетъ своихъ дверей передъ цвѣтнокожими, мы имѣемъ въ числѣ переселенцевъ 25 тыс. китайцевъ, 14,6 т. японцевъ, 5,2 т. индусовъ, 5,1 т. сирійцевъ и т. д. Особенно интересенъ огромный процентъ переселенцевъ изъ Соедин. Штатовъ, которые сами до сихъ поръ, несмотря на всѣ запретительныя мѣры, все еще являются значительнымъ центромъ иммиграціи.

20-го октября открылось желѣзнодорожное движеніе между Буеносъ-Айресомъ и столицей Парагвая—Ассунсиономъ, впервые связавшее зтотъ городъ рельсо-

вымъ путемъ съ океаномъ. До сихъ поръ самыя бы-строходныя пароходы употребляли для сообщения между Буэнос-Айресомъ и Ассунсиономъ внизъ по Парагваю и Паранъ отъ 3 до 5 сут., вверхъ отъ 5 до 7 сутокъ; теперь поѣздъ пробѣгаетъ разстояние въ 946 миль всегъ въ 50 часовъ.

**Австра-Германія** присоединяетъ свои вла-дѣнія въ Океаніи къ міровой телеграфной сѣти: 1-го декабря открыты для общественнаго и коммерческаго пользования радиотелеграфныя станціи на Каролинскихъ (Япъ) и Маршалльскихъ (Науру) о-вахъ, въ началѣ января 1914 г. въ Рабаулъ на Новой Гвинее, а въ самомъ непродолжительномъ времени откроется такая же станція и въ Апіи (на архип. Самоа). Вся эта сѣть связана съ германско-голландскимъ кабелемъ въ Япѣ, откуда цѣлыхъ три кабеля ведутъ въ Менадо на Целебѣ, Гуамъ (Маріанскіе о-ва, влад. Соедин. Шт.) и Шанхай. Станцію въ Апіи предполагается связать съ британской радиотелеграфной сѣтью черезъ Фиджи, а въ Рабаулѣ—съ Австраліей. Намѣченъ и рядъ другихъ пунктовъ, чтобы связать германскую сѣть съ русской и китайской на материкѣ Азии, въ свою очередь связанныхъ телеграфомъ съ Европой.

**Россія.** Опубликованы предварительныя извѣстія объ экспедиціи И. П. Шухова лѣтомъ 1913 г. на р. Щучью, крайній сѣверный притокъ Оби, впадающей въ нее близъ самаго устья. Экспедиція была совершена по порученію Зоологическаго музея Академіи Наукъ, при содѣйствіи Западно-Сиб. отд. Импер. Рус. Геогр. Общества, и имѣла своей цѣлью изученіе р. Щучьей и прилегающаго къ ней края, въ частности, фауны птицъ; р. Щучья представляетъ интересъ уже потому, что начинается она въ ближайшемъ сосѣдствѣ съ истоками р. Кары, впадающей въ Карское море, и Усы („Сабрей-яга“)—притока Печоры. 13-го мая путешественникъ, уже ранѣе (въ свои поѣздки 1911 и 1912 гг.) знакомый съ низовьями Оби и ихъ населеніемъ, выѣхалъ изъ Омска въ Березовъ. Отсюда, 8-го іюня, на специальномъ пароходѣ И. Шуховъ направился въ р. Щучью и поднялся по ней вверхъ, насколько это было возможно (до рыбныхъ промысловъ Сѣдельникова). Отсюда пришлось уже подниматься вверхъ на лодкѣ, сначала съ зырянами, потомъ съ остяками, дѣлая по временамъ остановки для сбора коллекцій. 26-го іюня онъ достигъ послѣднихъ остяцкихъ чумовъ, откуда движеніе вверхъ по рѣкѣ было уже невозможно, а до истоковъ Щучьей оставалось еще около 80 вер. Тогда путешественникъ въ сопровожденіи двухъ остяковъ двинулся пѣшкомъ по направленію къ Уральскимъ горамъ, рассчитывая найти оленеводовъ, которые могли бы доставить его на саняхъ. Оказалось, однако, что у мѣстныхъ оленеводовъ всѣ олени ушли уже за Уралъ, а людей, которые могли бы сопроводить Шухова до истоковъ р. Щучьей, не нашлось, и 1-го іюля онъ двинулся обратно пѣшкомъ до Щучьей, а оттуда сплылъ внизъ по рѣкѣ, останавливаясь и дѣлая наблюденія, и по главному рукаву ея въ Малую Обь, гдѣ онъ пересѣлъ на паровой катеръ и 20-го іюля уже былъ въ Обдорскѣ. Результатами экспедиціи явились съемки праваго берега Щучьей и ея острововъ, значительныя этнографическія, зоологическія (200 экз. около 80 видовъ птицъ, 10 видовъ млекопит. и т. д.) и другія коллекціи.

Лѣтомъ минувшаго года министерство путей сообщения производило расчистку пороговъ Енисея съ цѣлью сдѣлать его судоходнымъ возможно дальше вверхъ по теченію; расчищены Джейскій и Большой (180 и 260 верстъ выше Минусинска). Кромѣ того, обследованы и оказались вполне пригодными для пароходства (съ необходимымъ углубленіемъ мѣстами dna) рр. Тоболь и Ишимъ вверхъ до г. Ишима. Далѣе изслѣдовались и проводились колесовыя дороги въ Монголію по Усинскому тракту Енисейской губ. и Чуйскому тракту Томской губ., гдѣ произведены нивелировки и мензурныя съемки на протяженіи 94 в. отъ г. Бійска.

21-го января 1914 г. въ 7 ч. 37<sup>1</sup>/<sub>2</sub> м. вечера въ Минусинскѣ произошло сильное землетрясеніе, сопровождавшееся сильнымъ гуломъ, каменіемъ висячихъ предметовъ, паденіемъ штукатурки и даже кое-гдѣ трещинами въ домахъ. Землетрясеніе продолжалось 10—12 секундъ, носило волнообразный характеръ и толчки его шли съ юга. Землетрясеніе, несомнѣнно, тектоническаго характера, съ эпицентромъ, лежащимъ, повидимому, далеко на югѣ. Человѣческихъ жертвъ не было,—люди отдѣлались паникой.

С. Григорьевъ.



## БИБЛИОГРАФІЯ.

**Курсъ объемнаго анализа.** *Н. А. Таманевъ.* Книгоиздательство „Сотрудникъ“. 1913 г. VI × 181 стр. Цѣна 1 р. 25 к.

Несмотря на то, что объемный анализъ является самымъ важнымъ отдѣломъ аналитической химіи, какъ въ смыслѣ его примѣненія въ научной и технохимической методикѣ, такъ и въ смыслѣ педагогической выработки въ начинающемъ химикѣ точности экспериментированія и привычки отдавать себѣ ясный отчетъ въ количественной сторонѣ всякаго предпри-

нятаго эксперимента и сопровождающихъ его условий, все же число руководствъ на русскомъ языкѣ по объемному анализу очень невелико. Старыя переводныя руководства по объемному анализу Винклера и Кюлинга устарѣли, соответствующія главы въ учебникахъ аналитической химіи Меншуткина и Трѣвелла не претендуютъ на самостоятельное значеніе въ качествѣ руководства по объемному анализу, ибо первый изъ нихъ весьма неполонъ, а второй—загроможденъ ненужнымъ матеріаломъ и отнюдь не педагогиченъ; оригинальныя „Записки по объемному ана-

лизу" проф. Н. А. Шилова предназначались лишь для собственных учеников автора. В настоящее время он вышел из продажи и вторым изданием не появляется.

Поэтому весьма своевременным оказывается появление учебника Тананаева, представляющего из себя результат педагогического опыта автора в Киевском Политехническом Институте. Учебник этот в общем надо признать удачным.

Съ уверенностью можно сказать, что студенту, проработавший объемный анализ по руководству Тананаева вполне свыкается съ языком стехиометрических формул. Очень экономно въ смыслѣ времени и удобенъ на практикѣ приемъ вычисления при помощи „поправок“, приемъ заимствованный изъ книги проф. Н. А. Шилова, въ которой онъ впервые проведенъ систематически. По количеству разбираемыхъ примѣровъ, по обстоятельности изложения руководство вполне удовлетворяетъ своему назначенію. Вполнѣ удовлетворительнымъ долженъ быть признанъ учебникъ г. Тананаева и съ теоретической стороны: большое вниманіе удѣлено ученію объ индикаторахъ, обстоятельно изложена въ связи съ ними ионная теорія. И все-таки въ этомъ отношеніи чувствуется, что руководство написано преподавателемъ специальной школы для студентовъ-техниковъ. Руководство г. Тананаева отличается нѣкоторой сухостью изложения, не обнаруживаетъ стремленія расширить и дейный кругозоръ практикантовъ-химиковъ, и содержитъ иногда слишкомъ много практическихъ подробностей. Тѣмъ не менѣ всякій преподаватель химіи съ благодарностью встрѣтитъ появление „Руководства“ г. Тананаева, которое въ значительной степени облегчитъ ему преподаваніе объемнаго анализа въ высшей школѣ. Основательно продуманное и добросовѣстно выполненное оно, по нашему мнѣнію, является въ настоящее время лучшимъ учебникомъ объемнаго анализа на русскомъ языкѣ.

◁ □ ▷ Б. Бернгеймъ.

**Handbuch der Radilogie. Band II. E. Rutherford.**  
Radioaktive Substanzen und ihre Strahlungen. Leipzig  
1914. X + 642. 24 Mark.

Ученіе о радиоактивности уже справило свой пятнадцатилѣтній юбилей: о немъ нельзя уже говорить какъ о „модномъ“ направленіи современной физической и химической науки. Радиологія, вклинившись между физикой и химіей, выдвинула цѣлый рядъ классическихъ именъ, нѣкоторыя изъ которыхъ увѣнчаны Нобелевскими лаврами. Достаточно назвать имена: Рѣтерфорда, Содди, Рамзэя, Кюри, Дж. Дж. Томсона, чтобы понять, почему, переставъ быть „модной“, радиологія отнюдь не перестаетъ вызывать животрепещущій интересъ во всякомъ интеллигентномъ чловѣкѣ. Философскіе вопросы о строеніи матеріи, о природѣ энергіи, о трансмутаци и эволюціи элементовъ, найдуть себѣ, если тому суждено осуществиться, отвѣты не иначе, какъ подъ знаменемъ этой новой отрасли физико-химіи. Поэтому вполне понятно, что, несмотря на свой пятнадцатилѣтній возрастъ ученіе о радиоактивности вызвало появление колоссальнѣйшей литературы. Нѣсколько журналовъ, на нѣмецкомъ, французскомъ и англійскомъ языкахъ посвящены изученію радиоактивныхъ явленій. Физики и химики, геологи и минералоги, метеорологи и врачи часто вынуждены знакомиться съ тѣми или иными вопросами или методами, относящимися къ ученію о радиоактивности. Всѣ эти соображенія понудили проф. Лейпцигскаго университета Е. Маркса пригласить лучшихъ специалистовъ по радиологіи для состав-

ления коллективнаго капитальнаго „Руководства по радиологіи“, задуманнаго въ весьма широкихъ размѣрахъ. Недавно вышелъ II томъ этого руководства, написанный самымъ выдающимся изъ творцовъ ученія о радиоактивности англійскимъ физико-химикомъ Е. Рѣтерфордомъ. (Первый томъ, относящійся къ явленіямъ ионизаціи газовъ еще не появился, но по словамъ редактора, уже вполне подготовленъ къ печати.) Появившійся второй томъ представляетъ собой значительно переработанное и дополненное авторомъ почти до двойнаго размѣра, соотвѣтственно съ новѣйшими успѣхами въ области радиоактивности, нѣмецкое изданіе его знаменитой книги, вышедшей нѣсколько лѣтъ тому назадъ на англійскомъ и нѣмецкомъ языкахъ. Лишь незначительная часть выпускаемаго авторомъ одновременно англійскаго изданія той же книги не вошла въ нѣмецкое изданіе; эта часть относится къ вопросу объ ионизаціи газовъ, которой, какъ уже было сказано, будетъ посвященъ обширный I томъ всего изданія. Рѣдко въ научной литературѣ можно встрѣтитъ такое обстоятельное, захватывающее интересное, связанное единствомъ широкаго научнаго плана сочиненіе, какъ выдающееся сочиненіе Рѣтерфорда. Введя читателя въ область радиоактивныхъ явленій, познакомивъ его съ методикой радиоактивныхъ изслѣдованій, авторъ подробно останавливается на выясненіи природы, свойствъ и дѣйствія испускаемыхъ радиоактивными тѣлами  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -лучей. Изложивъ затѣмъ свою теорію самопроизвольнаго распада радиоэлементовъ, Рѣтерфордъ въ главахъ IX излагаетъ успѣхи, достигнутые въ изученіи радиоактивныхъ газовъ: эманаций радія и торія. Выяснивъ затѣмъ сущность тѣхъ явленій, которыя прежде обозначались „индуцированной“ радиоактивностью, и предложивъ окончательно отбросить этотъ терминъ и признать, что „индуцированная радиоактивность“ вызывается налетами радиоактивныхъ элементовъ, обладающими на неактивныхъ приборахъ, авторъ посвящаетъ X главу изученію этихъ налетовъ. Разобравъ далѣе теоріи радиоактивныхъ превращеній, авторъ переходитъ къ специальному изложенію свойствъ урана, іонія, радія, полонія, актинія и торія и продуктовъ ихъ распада. Изложивъ затѣмъ явленія образованія гелія и разсматрѣвъ термической эффектъ, наблюдаемый при распадѣ радиоактивныхъ тѣлъ, авторъ въ концѣ своей книги сопоставляетъ общія свойства и лучистыя явленія, обнаруживаемыя всѣми тремя семействами радиоактивныхъ тѣлъ и примѣняетъ свои выводы къ фундаментальному вопросу о строеніи матеріальнаго атома вообще. Послѣднюю главу авторъ посвящаетъ радиоактивности атмосферы, литосферы и явленіямъ космической радиоактивности.

Разбираемое нами классическое сочиненіе, конечно, не нуждается ни въ какихъ похвалахъ. Только тотъ, кто былъ однимъ изъ главныхъ строителей новой науки, которой быть можетъ суждено дать имя XX-му вѣку, могъ такъ прекрасно изложить созданное имъ самимъ. Мы должны только порадоваться, что съ выходомъ прекраснаго нѣмецкаго изданія книги Рѣтерфорда она стала нѣсколько доступнѣе для русскаго читателя и отъ души пожелать ея скорѣйшаго перевода на русскій языкъ.

◁ □ ▷ Б. Бернгеймъ.

**Учебникъ электричества. Т. Ми. Matheis, 1914.**

Несмотря на то, что въ русской учебной литературѣ за послѣднее время появилось довольно значительное количество хорошихъ учебниковъ по электричеству и магнетизму какъ оригинальныхъ, такъ и переводныхъ (напр., А. Эйхенвальдъ: Электричество;

Штарке: Опытное учение объ электричествѣ). Появление книги Ми можно привѣтствовать.

Въ весьма оригинальной и простой формѣ, почти безъ математики, Ми даетъ ясное и точное изложение современнаго учения объ электричествѣ и магнетизмѣ, включая сюда и современныя данныя о газovýchъ разрядахъ. Книга особенно можетъ быть рекомендована биологамъ и врачамъ, такъ какъ биологически важныя отдѣлы электричества изложены съ большою подробностью. Переводъ, сдѣланный подъ редакціей проф. Хвольсона, представляется вездѣ хорошимъ.

□ □ □

П. Лазаревъ.

**Борьба съ комарами и малярія.** Проф. Galli Valerio. Перев. подъ редакціей и съ дополненіями А. И. Шингаревой. 250 стр. in 8<sup>o</sup> съ 78 рис. и таблицами (одна цвѣтная). Изд. Галлера. Саратовъ. 1913 г. Ц. 2 р. 50 к.

Малярія является, какъ извѣстно, одной изъ самыхъ распространенныхъ болѣзней на всемъ земномъ шарѣ вообще и у насъ въ Россіи въ частности. Изученіе ея послѣ знаменитаго открытія Лавераномъ (1883 г.) малярійнаго паразита и роли комаровъ въ переносѣ этой болѣзни (См. „Природа“, 1912 г., № 10 статья Н. К. Кольцова, и 1913, № 6 ст. Е. И. Марциновскаго) сдѣлало огромныя успѣхи, а обусловленная этими успѣхами постановка на рациональныхъ началахъ дѣла борьбы съ маляріей въ Италіи, Америкѣ и въ европейскихъ колоніяхъ принесла уже блестящіе результаты.

Въ послѣдніе годы на изученіе маляріи и на борьбу съ нею начинаютъ обращать вниманіе и у насъ въ Россіи подъ влияніемъ, въ значительной мѣрѣ, той инициативы и энергичной работы, которую про-

явила въ этомъ отношеніи малярійная комиссія при Пироговскомъ обществѣ, устраивая рядъ экспедицій (въ Воронежскую и Самарскую губерніи и въ различные мѣстности на Кавказѣ), выступая съ докладами на специальныхъ и общихъ сѣздахъ, организуя специальные малярійные отдѣлы на различныхъ выставкахъ и т. д. Интересъ и вниманіе растутъ, мѣстами вопросъ о борьбѣ съ маляріей начинается уже становиться на практическую почву, къ дѣлу постепенно привлекаются общественныя и официальные организациі.

Одной изъ очередныхъ задачъ въ этомъ дѣлѣ является созданіе и распространеніе литературы по маляріи; задача эта уже поставлена, но еще далеко не выполнена, и потому появленіе въ переводѣ книги Galli Valerio можно только привѣтствовать.

Книга эта, живо и популярно составленная, даетъ читателю описаніе и классификацію комаровъ, подробно обрисовываетъ ихъ роль въ передачѣ маляріи и нѣкоторыхъ другихъ болѣзней (маляріи птицъ, желтой лихорадки, филаріоза и др.), технику изслѣдованія комаровъ и, наконецъ, различные приемы борьбы съ ними. Многочисленные рисунки иллюстрируютъ текстъ, хотя, къ сожалѣнію, нѣкоторые изъ нихъ въ русскомъ изданіи вышли, сравнительно съ подлинникомъ, недостаточно отчетливо.

Переводъ подъ редакціей А. И. Шингаревой, принимавшей участіе въ рядѣ малярійныхъ экспедицій, руководившей нѣкоторыми изъ нихъ и вообще немало поработавшей для дѣла борьбы съ маляріей у насъ въ Россіи, выполненъ, есая не считать отдѣльныхъ опечатокъ, вполне хорошо и удачно расширенъ рядомъ редакторскихъ добавленій и примѣчаній, повышающихъ цѣнность книги, которую можно смѣло рекомендовать всѣмъ интересующимся маляріей. Нельзя не пожелать пониженія цѣны книги, которую, по ея объему и по условіямъ нашего книжнаго рынка, надо признать нѣсколько высокою.

Л. Тарасовичъ.



## Книги, присланные въ редакцію.

*Учебн. отд. О. Р. Т. З.* Русскіе учителя за границей. Москва, 1914 г. Ц. 50 к.

*Т-во И. Д. Сытина.* Сборникъ прогр. и инстр. по преподаванію матем. въ Зап. Евр. Подъ ред. проф. Д. М. Синцова. Москва, 1914 г. Ц. 1 р. 25 к.

*Книгоиздательство „Польза“.* Педагогич. Акад. подъ общ. ред. проф. А. Г. Нечаева. Главныя моменты въ развитіи Западно-европейской школы; д-ръ мед. В. Е. Игнатьевъ. Физическое развитіе дѣтей въ связи съ гигиеной. Москва, 1913 г. Цѣна каждой книги по 1 р. 60 к.

*Книгоиздательство „Естествоиспытатель“.* Проф. Н. А. Умовъ. Характерныя черты и задачи соврем. ест.-научн. мысли. Ц. 40 к. Олив. Дж. Лоджъ. Непрерывность. Ц. 60 к. Ла-Роза. Эфиръ. Ц. 70 к. Спб., 1914 г.

*Книгоиздательство „Биологія“.* Б. Е. Райковъ. Практич. занятія по зоологіи для начинающихъ, 2-е доп. изд. Спб., 1914 г. Ц. 1 р. 10 к.

*Изданіе Нижегород. Кружка люб. физики и астр.* Русскій астрономич. календ.-ежегодникъ на 1914 г.

Вып. XX; часть перемежная. Ц. 60 к. Постоянная часть, 3-е изд., знач. дополн. и испр. Ц. 60 к.

*Ветер. врачъ С. Т. Нейштубе.* Къ вопросу о наилучшихъ способахъ использованія всѣхъ отбросовъ скотобоенъ. Спб., 1914 г. Ц. 75 к.

*Издательство Матезисъ.* Одесса. В. Г. Дзыкъ. Сборникъ стереометрическихъ задачъ на комбинаціи геометрическихъ тѣлъ. 1914 г. Ц. 75 к.; Г. Ми. Курсъ электричества и магнетизма, въ двухъ частяхъ подъ ред. проф. Хвольсона. 1914 г. Ц. 6 р.; проф. Эр. Чезаро. Элементарный учебникъ алгебраическаго анализа и исчисленія безконечно малыхъ. Пер. съ прим. и доп. проф. К. А. Поссе. Въ 2-хъ частяхъ. 1914 г. Ц. 9 р.

*Проф. В. В. Шаргинъ.* Введеніе въ химію. Для учебныхъ заведеній и самообразованія. Москва, 1914 г. Ц. 3 руб.

*Книгоиздательство И. И. Самоненки.* Л. Эрато-Слуцкій. „Культъ Жизни“. Изд. 2-е, дополн. Киевъ, 1914 г. Ц. 1 р.

*Книгоиздательство „Общества Польза“.* Проф. Юнгъ. Солнце. Перев. съ англ. 1914 г. Ц. 2 р.

**А. Чистовъ.** Опыт постановки практическихъ занятій по физикѣ въ высшемъ начальномъ училищѣ. Москва. Складъ изд. Я. Башмакова, 1914 г. Ц. 35 к.

**Издание Петрографическаго Ин-та; Москва, Ордынка, 32.** В. В. Аршиновъ. О левигитѣ и другихъ минералахъ окрестностей горы Кинжалъ. 1913 г. В. В.

Аршиновъ. О включеніяхъ антраксолита (антрацита) въ изверженныхъ горныхъ породахъ Крыма, 1914 г. Ц. 15 к.

**Книгоиздательство „Наука“.** Проф. А. Н. Съверцовъ. Современныя задачи эволюціонной теоріи. 1914 г. Ц. 80 к.



Издатели: Изд-во „ПРИРОДА“.

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

## ==== НОВАЯ КНИГА ВИЛЬГЕЛЬМА БЕЛЬШЕ ====

### ПЕРЕСЕЛЕНІЕ ЖИВОТНЫХЪ ВЪ ПЕРВОБЫТНУЮ ЭПОХУ.

Съ многочисленными рисунками Профессора Генриха Гардера, Берлинъ.

Цѣна 50 коп., въ переплетѣ 60 коп.

КОСМОСЪ, Общество друзей природы, Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Можно выписать черезъ каждую нѣмецкую книжную торговлю.

## Книгоиздательство „НАУКА“, Книжный складъ

Москва. Б. Никитская, 10а.

### I. Естествознаніе.

1. **Р. К. Пеннетъ.** Менделизмъ. 1913 г. 1 р. 50 к.
2. **Л. Донкастеръ.** Наслѣдственность въ свѣтѣ новѣйшихъ изслѣдованій. 1913 г. 80 к.
3. **К. Корренсъ.** Новые законы наследственности. 1913 г. 80 к.
4. **А. П. Артари.** Руководящіе принципы оцѣнки воды по ея флорѣ. 1913 г. 50 к.
5. **Н. В. Воронковъ.** Планктонъ прѣсныхъ водъ. 1913 г. 2 р.
6. **Д. Скоттъ.** Эволюція растительнаго міра. 1914 г. 1 р. 50 к.
7. **А. Н. Съверцовъ,** проф. Современныя задачи теоріи эволюціи. 1914 г. 80 к.
8. **Коксъ.** За предѣлами атома. 1914 г. (Печатается.)
9. **Дришъ.** Витализмъ. Переводъ и ред. проф. А. Г. Гуревича. (Печатается.)
10. **Н. Кашенко,** проф. Смерть и долголѣтіе. (Печатается.)
11. **Арберъ.** Естественная исторія угля. (Печатается.)
12. **М. Фишеръ.** Введеніе въ коллоидальную физиологію. 2 тт. 1914 г. 3 р. и 2 р. 25 к.
13. **М. Садовникова.** Жизнь муравьевъ. 1913 г. 2 р. 50 к.
14. **Ламаркъ.** Философія зоологіи. 1911 г. 2 р.
15. **А. Съверцовъ.** Этюды по теоріи эволюціи. 1912 г. 2 р. 50 к.
16. **Калкинсъ.** Протозоологія. 1911 года. 2 р. 50 к.

### II. Научно-популярныя и учебныя книги.

1. **В. Оствальдъ.** Колесо жизни. 1912 г. 40 к.
2. **С. Аррениусъ.** Судьба планетъ. 1912 г. 30 коп.
3. **С. Аррениусъ.** Вселенная. 1912 г. 20 к.
4. **В. Фридманъ.** Свѣтъ и матерія. 1912 г. 1 р. 25 к.
5. **В. Фридманъ.** Методика ариеметики. 1914 г. 75 к.
6. **В. Фридманъ.** Учебникъ теоретической ариеметики. 1912 г. 75 к.
7. **О. Гертвигъ.** Развитие біологіи въ XIX столѣтіи. Изд. 2-е. 35 к.
8. **В. Линдъ.** Практическое руководство къ опредѣленію звѣрей, водящихся въ Европ. Россіи. 1911 г. 35 к.
9. **Челинцевъ,** проф. Основныя химическія понятія. 1912 г. 35 к.
10. **Я. Шелкановцевъ.** Краткій курсъ зоологіи. Изд. 2-е. 1913 г. 2 р. 50 к.
11. **Н. А. Ульяновъ.** Химія на службѣ челоуку. 65 к.
12. **В. В. Завьяловъ,** проф. Очерки фізіологіи. (Печатается.)

**Библіографическій Ежегодникъ,** подъ ред. И. В. Владиславлева.

- 1-й выпускъ. Систем. указатель литературы за 1911 г. 60 к.  
2-й выпускъ. Указатель за 1912 г. 90 к.  
3-й выпускъ. Указатель за 1913 г. 1 р. 50 к.  
(Выидеть на дняхъ.)

## Содержание статей за 1913 г.

Проф. Л. В. Писаржевский. Новая данна къ вопросу о превращеніи элементовъ;—проф. Г. Линкъ. Круговоротъ веществъ въ исторіи земли;—проф. Г. В. Вульфъ. Прохождение Рентгеновскихъ лучей черезъ кристаллы;—проф. Е. Шеферъ. Природа, происхождение и сохранение жизни;—проф. Б. Ф. Вериго. Чѣмъ отличается идиоплазма яйцевой кѣтки отъ идиоплазмы сперматозоида;—С. Г. Григорьевъ. Нѣсколько словъ о географіи и страновѣдѣніи;—проф. Л. Л. Ивановъ. На Новой Земль;—П. А. Бѣльскій. Тектоника Балканскаго полуострова;—Л. А. Тарасевичъ. Памяти В. В. Подвысоцкаго;—проф. Н. А. Умовъ. Физическія науки въ служебни человѣчеству;—А. Родственный. Огонь;—К. Дозерь. Кѣточные вихри;—проф. Г. И. Танфильевъ. Полярныя страны;—проф. Л. В. Писаржевскій. Главнѣйшіе этапы въ развитіи нашихъ представлений о матеріи;—Т. П. Кравецъ. П. Н. Лебедевъ и созданная имъ физическая школа;—астр. Г. А. Тиховъ. Зеленый лучъ;—А. Е. Ферсманъ. Существуютъ ли границы нашему познанію природы;—проф. Б. Ф. Вериго. Значение половыхъ отличій и источникъ ихъ происхожденія;—М. М. Новиковъ. Неолитаризмъ;—П. А. Бѣльскій. Столѣтіе рожденія Д. Ливингстона;—астрон. К. Л. Баевъ. Гипотеза Си о происхожденіи солнечной системы;—прив.-доц. В. А. Бородовскій. Теорія распада атомовъ;—Г. Шютцъ. Современное положеніе вопроса объ атмосферномъ электричествѣ;—прив.-доц. А. И. Ющенко. Сущность душевныхъ болѣзней;—М. Ландри. Искусственная культура яйца млекопитающихъ и сперматозоидовъ птицъ;—Ф. Мевесъ. Птицы и охранительная окраска бабочекъ;—Михаилъ Фарадэй. 1791—1867;—д-ръ Лео Вайбель. Биологическая зоогеографія;—Экспедиція кап. Скотта;—А. А. Михайловъ. Поглощеніе свѣта въ космическомъ пространствѣ;—А. Думанскій. Коллоидальныя растворы;—Артуръ Гамтъ. Наша атмосфера;—Б. Беренгеймъ. Побѣда надъ „невѣсомымъ“;—проф. П. И. Бахметьевъ. Въ поискахъ за ●—● Л. П. Кравецъ. О культурѣ тканей внѣ организма;—проф. Э. Бордажъ. Наслѣдственность и теорія мутаций;—А. А. Волновъ. Жозефъ-Луи Лагранжъ;—проф. Н. А. Шиловъ. Современное положеніе вопроса о превращеніи элементовъ;—проф. Г. В. Вульфъ. Рентгеновскіе лучи и кристаллы;—А. Р. Кириллова. Радиоактивность и возрастъ минераловъ;—И. Лукашевичъ. Циклы размыванія;—проф. М. М. Новиковъ. Дарвинизмъ и неолитаризмъ;—д-ръ мед. Е. И. Марциновскій. Роль насѣкомыхъ въ распространеніи заразныхъ болѣзней;—М. И. Гольдсмитъ. Искусственный партеногенезисъ;—Г. А. Тиховъ. Мерцаніе звѣздъ, его запись и воспроизведеніе;—А. Е. Мозерь. Балансъ связаннаго азота въ природѣ и источникъ его пополненія;—А. Е. Ферсманъ. Явленія диффузій въ земной корѣ;—Проф. К. И. Котеловъ. Материализація электроновъ;—Проф. В. В. Завьяловъ. Инстинктъ и разумъ;—В. М. Арнольди. О прививочныхъ помѣсяхъ и растительныхъ химерахъ;—Проф. С. В. Аверинцевъ. Новый методъ доказательства родственныхъ отношеній между различными организмами и новая теорія наследствен. —Прив.-доц. д-ръ Л. Лихвицъ. Новая изслѣдованія по пути разрѣшенія старой проблемы питанія;—Прив.-доц. П. Ю. Шмидтъ. Размноженіе протея;—Б. М. Беренгеймъ. Присужденіе преміи Нобеля по химіи въ 1912 году;—Изслѣдованіе высонихъ слоевъ атмосферы и работы *L. Teisserenc de Borta*;—С. Покровский. Отъ Камы до Вычегды. П. А. Бѣльскій. Образованіе материковъ;—Ф. Н. Крашенинниковъ. Климентъ Аркадьевичъ Тимирязевъ;—проф. В. В. Завьяловъ. Море и жизнь;—В. Л. Омелянскій. О микробахъ, связывающихъ свободный азотъ атмосферы;—проф. Н. К. Кольцовъ. Мыслящія лошади;—проф. Н. М. Кулагинъ. Памяти проф. П. И. Бахметьева;—И. Ф. Полакъ. Загадка кометы Энке;—проф. О. Д. Хвольсонъ. О числѣ мировыхъ агентовъ;—проф. П. И. Бахметьевъ. Иллюстрація примѣненія математики въ области биологическихъ наукъ;—пр.-доц. Г. П. Зеленый. Психическія реакціи животныхъ, какъ объектъ естествознанія;—проф. А. Е. Чичибабинъ. Бѣлковая вещества и пути къ ихъ синтезу;—Д-ръ А. Штанге. Младенческие годы химіи;—С. Г. Григорьевъ. Д. Н. Анучинъ;—П. В. Циклинская. Роль бактерий въ кишечномъ каналѣ чловѣка и животныхъ;—В. Лебедевъ. Какъ борется Америка съ вредными насѣкомыми;—проф. К. Д. Покровский. Солнечная обсерваторія на горѣ Вильсонъ;—А. Е. Ферсманъ. Изумруды Урала;—М. Д. Залѣскій. Новый методъ изученія строенія ископаемыхъ углей;—проф. И. И. Мечниковъ. Туберкулезъ;—Ивъ Делажъ. Возможенъ ли партеногенезъ у чловѣка;—засл. проф. И. А. Каблуковъ. Изъ воспоминаній о дѣт. Императ. Общ. Люб. Ест., Антр. и Этн.;—проф. Л. А. Тарасевичъ. 25-лѣтній юбилей Париж. Пастеровск. Института;—Р. Марекъ. Чловѣкъ и лѣсъ.

**УСЛОВІЯ ПОДПИСКИ:** цѣна на годъ (съ доставк. и пересылк.)—5 руб.;  
на 1/2 г.—2 р. 50 к.; на три мѣсяца—1 р. 25 к.,  
на 1 мѣс.—50 коп.; за границу на годъ—7 руб.

Комплекты всѣхъ №№ за 1912 и 1913 гг. высыл. каждый по получ. 5 р.; въ роскошн. перепл.—6 р. 50 к.

Отдѣльная книжка съ пересылкой—60 коп., наложеннымъ платежомъ—80 коп.

### КЪ СВѣДѢНІЮ Гг. ПОДПИСЧИКОВЪ.

- 1) Жалобы на неполученіе очереднаго № журнала, должны быть заявлены немедленно по полученіи слѣдующаго очереднаго №; въ противномъ случаѣ контртора по условіямъ почтовой пересылки не можетъ брать на себя бесплатную доставку вторичнаго экземпляра.
- 2) О перемѣнѣ адреса гг. подписчики благоволятъ извѣщать конттору ЗАБЛАГОВРЕМЕННО съ приложеніемъ 25 коп. (можно почтовыми марками), а также прежняго адреса.
- 3) При обращеніи въ конттору со всякаго рода запросами необходимо ПРИЛАГАТЬ МАРКУ или открытое письмо для отвѣта, а равно сообщать № бандероли.  
NB. Марки или купоны въ счетъ подписной платы контторой НЕ ПРИНИМАЮТСЯ.

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

**Объявленія печатаются въ журналѣ по слѣдующей цѣнѣ на обложкѣ:**

4-я стр.—100 р., 1/2 стр.—60 р., 1/4 стр.—35 р.; 2-я и 3-я стр.—75 р., 1/2 стр.—40 р., 1/4 стр.—25 р., послѣ текста: стр.—60 р., 1/2 стр.—35 р., 1/4 стр.—20 р.

Съ 1-го ЯНВАРЯ 1914 г. подписка на ежемѣс. журн. „ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА-ПРИРОДА“ и „ОСНОВНЫЯ НАЧАЛА ЕСТЕСТВОЗНАНІЯ“ прекращается. Въ 1914 г. серіи книгъ подъ тѣми же названіями будутъ выход. НЕПЕРІОДИЧЕСКИ.

**Въ 1913 году вышли слѣдующія книги:**

**а) въ серіи „БИБЛИОТЕКА-ПРИРОДА“:**

Проф. К. ГИЗЕНГАГЕНЪ. Оплодотвореніе и явленія наслѣдственности въ растительномъ царствѣ. Съ 30 рис. Переводъ подъ редакціей проф. В. Р. Заленскаго. Цѣна 50 коп., съ пересылкой 70 коп.

Учен. Комит. Глав. Упр. Землеустр. и Земл. призн. заслуживающей вниманія при пополненіи библиотекъ средн. учебн. завед.

Д-ръ К. ТЕЗИНГЪ. Размноженіе и наслѣдственность. Съ 35 рис. Переводъ И. П. Сазонова подъ редакц. д-ра мед. Л. А. Тарасевича. Цѣна 50 коп., съ перес. 70 к. Учен. Комит. Мин. Нар. Просв. призн. заслуживающей вниманія при пополненіи бесплатныхъ народныхъ читаленъ и библиотекъ.

Ф. СОДДИ. Матерія и энергія. Переводъ съ англійскаго С. Г. Займовскаго подъ редакціей, съ пеисл. и примѣчаніями Николая Морозова. Цѣна 70 к., съ перес. 90 к. Учен. Комит. Мин. Народн. Просв. призн. заслуживающей вниманія при пополненіи библиотекъ среднихъ учебныхъ заведеній.

Д-ръ Г. фонъ БУТТЕЛЬ-РЕЕПЕНЪ. Изъ исторіи происхожденія человѣчества-Первобытныиъ человѣкъ до и во время ледниковой эпохи въ Европѣ. Съ 108 рис. Переводъ подъ редакціей проф. Е. А. Шульца. Цѣна 70 коп., съ пересылкой 90 коп.

Д-ръ В. Р. ЭККАРДТЪ. Климатъ и жизнь. Перев. В. Н. Розанова подъ редакц. А. А. Крубера. Цѣна 50 коп., съ пересылкой 70 коп.

Р. ФРАНСЭ. Микроскопическій міръ прѣсныхъ водъ. Перев. А. Л. Бродскаго подъ редакціей Н. К. Кольцова. Цѣна 80 коп., съ перес. 1 руб.

Д-ръ В. ГОТАНЪ.\*) Ископаемыя растенія. Переводъ прив.-доц. А. Генкеля. Цѣна 1 руб., съ пересылкой 1 р. 20 коп.

Проф. Р. БЕРНШТЕЙНЪ и проф. В. МАРКВАЛЬДЪ.\*) Видимые и невидимые лучи. Цѣна 80 коп., съ пересылкой 1 руб.

**б) въ серіи „ОСНОВНЫЯ НАЧАЛА ЕСТЕСТВОЗНАНІЯ“:**

Проф. Е. ЛЕХЕРЪ. Физическія картины міра. Съ 28 рис. Переводъ О. Писаржевской подъ редакціей проф. Л. В. Писаржевскаго. Цѣна 50 коп., съ перес. 70 коп. Учен. Комит. Глав. Упр. Землеустр. и Земл. призн. заслужив. вниманія при пополненіи библиотекъ средн. учебн. заведеній.

Учен. Ком. Мин. Нар. Просв. призн. заслужив. вниманія при пополненіи ученическихъ библиотекъ мужск. средн. учебн. заведеній.

Проф. Г. МИ. Молекулы, атомы, міровой эфиръ. Съ 32 рисунками. Переводъ Э. В. Шпольскаго подъ редакціей Т. П. Кравеца. Цѣна 80 коп., съ пересылкой 1 руб. Учен. Комит. Главн. Упр. Землеустр. и Земл. призн. заслуживающей вниманія при пополненіи библиотекъ средн. учебн. завед.

Учен. Комит. Мин. Народн. Просв. призн. заслуживающей вниманія при пополненіи библиотекъ средн. учебн. завед.

ВИЛЬЯМЪ РАЗМАЙ. Элементы и электроны. Переводъ съ англійск. А. Рождественскаго подъ редакціей и примѣчан. Николая Морозова. Цѣна 60 к., съ перес. 80 к. Учен. Комит. Мин. Нар. Просв. призн. заслуживающей вниманія при пополненіи ученическихъ библиотекъ средн. учебн. завед.

ЧАРЛЬЗЪ СЕДЖВИКЪ МАЙНОТЪ. Современныя проблемы біологіи. Съ 53 рис. Переводъ съ нѣмецкаго В. Н. Розанова и В. Коппа подъ ред. д-ра мед. Л. А. Тарасевича. Цѣна 60 коп., съ пересылкой 80 коп.

Проф. ЛЕСЛИ МЕКЕНЗИ. Здоровье и болѣзнь. Переводъ С. Г. Займовскаго подъ редакціей д-ра мед. Л. А. Тарасевича. Цѣна 60 коп., съ перес. 80 коп.

Проф. КИЗСЪ. Тѣло человѣка. Переводъ П. П. Дьяконова подъ редакціей А. А. Дешина. Цѣна 90 коп., съ пересылкой 1 р. 10 к.

В. БЕЛЬШЕ. Материки и моря въ смѣнѣхъ временъ. Перев. В. Н. Розанова подъ редакц. А. А. Чернова. Цѣна 60 коп., съ перес. 80 коп.

СВАНТЕ АРРЕНИУСЪ. Представеніе о строеніи вселенной въ различныя времена. Перев. подъ редакц. проф. К. Д. Покровскаго. Цѣна 1 р., съ перес. 1 р. 20 к.

Полный комплектъ той или другой серіи высыл. по получ. 4 р. 75 к.; наложен. плат.—на 10 к. дороже!

Подписчики журнала „Природа“ при выпискѣ одновременно не менѣе двухъ книгъ названныхъ серій за пересылку не платятъ; полный комплектъ той или другой серіи высылается подписчикамъ „Природы“ по полученіи 4 р.

При выпискѣ книгъ или комплектовъ тѣхъ же серій въ изящныхъ тисненыхъ переплетахъ въ цѣнѣ каждой книги прибавляется по 20 коп.

АДРЕСЪ Издательство „Природа“, Москва, Мясницкая, Гусятниковъ пер., 11.

\*) Книги, обозначенныя звѣздочкой, находятся въ печати и вскорѣ выйдутъ съ свѣтъ.