



Сентябрь.

# ПРИРОДА

Популярный естественно-исторический журналъ

подъ редакціей

проф. Н. К. Кольцова и проф. Л. А. Тарасевича.

## РЕДАКТОРЫ ОТДѢЛОВЪ:

Проф. *Б. Д. Покровский*, проф. *И. П. Лазаревъ*, проф. *Л. В. Писаржевскій*,  
проф. *И. А. Шиловъ*, старш. инженер. Акад. Наукъ *А. Е. Ферманъ*,  
проф. *Н. Б. Колцовъ*, прив.-доц. *В. Л. Коларовъ*, проф. *И. М. Кулагинъ*,  
проф. *С. П. Металликовъ*, проф. *Л. А. Тарасевичъ*, маг. *С. А. Соколовъ*,  
маг. *В. В. Шивчинскій*, маг. геогр. *С. Г. Григорьевъ*.

*Проф. А. А. Ивановъ*. Николаевская главная астрономическая обсерваторія въ Пулковѣ.

*Проф. Р. М. Орженікій*. О статистическомъ методѣ.

*Б. Ежекъ*. Искусственные драгоценные камни.

*Ю. Филиппенко*. Наслѣдованіе окраски домашнихъ животныхъ.

*В. С. Ильинъ*. Водоснабженіе пустынныхъ растеній.

*Проф. К. Вѣле*. Рисунки - писмена у африканскихъ народовъ.

Научныя новости и замѣтки. Астроном. Изв. Географич. Изв. Библиографія.

1914

Цѣна 50 коп.

*и соломоновъ-фее*

ЕЖЕМЪСЯЧНЫЙ ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ

СЪ ИЛЛЮСТРАЦИЯМИ ВЪ ТЕКСТЪ

ЖУРНАЛЪ

# „ПРИРОДА“

подъ редакціей проф. Н. К. Кольцова и проф. Л. А. Тарасевича

## 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 журналъ „Природа“ отведено значительное мѣсто ПОСТОЯННЫМЪ ОТДѢЛАМЪ: Научныя новости и замѣтки. Изъ лабораторной практики. Астрономическія извѣстія. Географическія извѣстія. Метеорологическія извѣстія. Библиографія.

## РЕДАКТОРЫ ОТДѢЛОВЪ:

Проф. *К. Д. Покровский*, проф. *П. П. Лазаревъ*, проф. *Л. В. Писаржевскій*, проф. *Н. А. Шиловъ*, старш. минер. Акад. Наукъ *А. Е. Ферсманъ*, проф. *Н. К. Кольцовъ*, прив.-доц. *В. Л. Комаровъ*, проф. *Н. М. Кулагинъ*, проф. *С. И. Метальниковъ*, проф. *Л. А. Тарасевичъ*, маг. *С. А. Савттовъ*, маг. *В. В. Шипчинскій*, маг. геогр. *С. Г. Григорьевъ*.

## ВЪ ЖУРНАЛЪ ПРИНИМАЮТЪ УЧАСТІЕ:

Проф. *С. В. Аверинцевъ*, *В. Алафоновъ*, проф. *Н. И. Андрусовъ*, проф. *Д. Н. Анучинъ*, проф. *В. М. Арнольди*, лаб. *Г. Ф. Арнольдъ*, проф. *Н. А. Артемьевъ*, астр. *К. Л. Басевъ*, прив.-доц. *А. И. Бачинскій*, проф. *А. М. Безрѣдко* (Парижъ), докт. геогр. *Л. С. Бергъ*, *Б. М. Беркенгеймъ*, астр. *С. П. Блажеко*, проф. *И. И. Бориманъ*, прив.-доц. *А. А. Борзовъ*, проф. *С. Borrel* (Парижъ), *А. Л. Бродскій*, *П. А. Бѣльскій*, проф. *В. А. Вагнеръ*, проф. *Ю. Н. Вагнеръ*, акад. проф. *И. И. Вальденъ*, проф. *Б. Ф. Вершо*, акад. проф. *В. И. Вернадскій*, лаб. *В. Н. Верховскій*, проф. *Г. В. Вульфъ*, ас. зool. *В. П. Граціановъ*, *М. П. Гольдсмитъ* (Парижъ), маг. геогр. *С. Г. Григорьевъ*, проф. *А. Г. Гурвичъ*, проф. *В. Я. Данилевскій*, д-ръ *П. Н. Дятроповъ*, проф. *А. С. Дюгелъ*, *В. А. Дубянский*, *А. Дуланскій*, *П. П. Дьяконовъ*, проф. *В. В. Завьяловъ*, проф. *В. Р. Заленскій*, проф. *А. А. Ивановъ*, проф. *Л. Л. Ивановъ*, проф. *В. Н. Ипатьевъ*, лабор. *П. В. Казанецкій*, проф. *А. Calmette* (Лионъ), преп. *А. П. Камминскій*, проф. *Santacizène* (Бухарестъ), лект. Педагог. Курс. *В. Ф. Капелькинъ*, *А. Р. Кириллова*, ст. астр. Пулк. obs. *С. К. Костинскій*, лект. Высш. Курс. *А. А. Круберъ*, проф. *А. В. Клоссовскій*, проф. *Н. К. Кольцовъ*, проф. *К. И. Котеловъ*, *Л. П. Кравецъ*, преп. Илж. Уч. *Т. И. Кравецъ*, кн. *П. А. Кралоткинъ*, проф. *А. Н. Красновъ*, проф. *Н. И. Кузнецовъ*, *Н. Я. Кузнецовъ*, проф. *П. М. Кулагинъ*, проф. *Н. С. Курниковъ*, проф. *И. П. Лазаревъ*, прив.-доц. *М. Ю. Лапкинъ*, *В. И. Лебедевъ*, лабор. *Г. А. Левитскій*, *Г. Д. Лукашевичъ*, астр. *Н. М. Лалинъ*, проф. *А. Marie* (Парижъ), д-ръ *Е. П. Марциновскій*, проф. *М. А. Мензбиръ*, проф. *П. Г. Меликовъ*, проф. *Ф. Mesnil* (Парижъ), проф. *С. Н. Метальниковъ*, проф. *И. И. Мечниковъ* (Парижъ), астр. *А. А. Михайловъ*, *А. Э. Мозеръ*, *Н. А. Морозовъ*, проф. *Г. Морозовъ*, прив.-доц. *А. В. Немилевъ*, адъюнктъ астр. Пулк. obs. *Г. П. Нейминъ*, проф. *А. В. Нечаевъ*, проф. *А. М. Никольскій*, докт. зool. *М. М. Нозиковъ*, *М. В. Новорусскій*, лабор. *А. Г. Огородниковъ*, проф. *В. Л. Омелянскій*, акад. проф. *И. И. Павловъ*, проф. *А. П. Павловъ*, проф. *Г. Н. Норфурьевъ*, проф. *Л. В. Писаржевскій*, проф. *К. Д. Покровский*, преп. *С. В. Покровскій*, прив.-доц. *Г. Ф. Полакъ*, *Б. Е. Раikovъ*, *А. А. Рихтеръ*, *А. Рождественскій* (Лондонъ), *П. А. Рубакинъ*, *М. П. Садовникова*, *Я. В. Самойловъ*, проф. *А. В. Сиполовниковъ*, *Ю. Ф. Селеновъ*, *Л. Д. Синицкій*, маг. *С. А. Савттовъ*, преп. *С. Н. Созоновъ*, лабор. *П. Н. Соколовъ*, проф. *В. Д. Соколовъ*, *Ф. Ф. Соколовъ*, проф. *А. Н. Стерцевъ*, проф. *В. П. Талиевъ*, проф. *С. М. Танатаръ*, проф. *Г. П. Танфильевъ*, проф. *Л. А. Тарасевичъ*, маг. хим. *А. А. Титовъ*, астр. Пулк. observ. *Г. А. Тиховъ*, проф. *И. А. Улюевъ*, прив.-доц. *А. Е. Ферсманъ*, проф. *О. Д. Хвольсонъ*, преп. *А. А. Черновъ*, *С. В. Чефрановъ*, проф. *А. Е. Чичибабинъ*, проф. *Л. А. Чугаевъ*, *А. Н. Чураковъ*, маг. хим. *И. П. Шаршинъ*, проф. *Н. А. Шилевъ*, проф. *А. М. Шимкевичъ*, маг. *В. В. Шипчинскій*, прив.-доц. *П. Ю. Шлидтъ*, проф. *Е. А. Шульцъ*, проф. *А. И. Щукаревъ*, прив.-доц. *А. П. Юценко*, преп. *А. П. Яшицкій*, проф. *А. Н. 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 и 28 февраля 1914 г. № 499 журналъ „Природа“ рекомендованъ для библиотекъ коммерческихъ учебныхъ заведеній.

ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА на 1914 годъ.

Условія подписки см. на 3-ей страницѣ обложки.

АДРЕСЪ РЕДАКЦИИ и ГЛАВНОЙ КОНТОРЫ:

Москва, Моховая, 24, кв. 12. Телефонъ 4-10-81.

# ПРИРОДА

популярной  
естественно-исторический журналъ

Подъ редакціей

проф. Н. К. Кольцова и проф. Л. А. Тарасевича.

Французскимъ и нѣмецкимъ научнымъ журналамъ предоставляется право перевода оригинальныхъ статей и воспроизведеніе рисунковъ при условіи точной ссылки на источникъ.

Русскимъ изданіямъ перепечатка статей и воспроизведеніе рисунковъ, помѣщаемыхъ въ журналѣ „Природа“, могутъ быть разрѣшены лишь по особому согласію.

СЕНТЯБРЬ

ЛСКХЪС

1914

## СОДЕРЖАНІЕ:

*Проф. А. А. Ивановъ.* Николаевская главная астрономическая обсерваторія въ Пулковѣ.

*Проф. Р. М. Орженікій.* О статистическомъ методѣ.

*В. Ежекъ.* Искусственные драгоценные камни.

*Ю. Филипченко.* Наслѣдованіе окраски домашнихъ животныхъ.

*В. С. Ильинъ.* Водоснабженіе пустынныхъ растений.

*Проф. Б. Вѣле.* Рисунки-письмена у африканскихъ народовъ.

### НАУЧНЫЯ НОВОСТИ и ЗАМѢТКИ.

**Астрономія.** Строеніе туманности Андромеды. Годичная рефракція. Попытка опредѣлить разстояніе туманности.

**Минералогія и геологія.** Запасы желѣзныхъ рудъ въ Россіи. Подводная основа Бермудскихъ острововъ. Современныя теоріи горообразованія. Добыча радиоактивныхъ рудъ въ Швеціи. Радиоактивность источниковъ. Химія кремнія.

**Технологія.** Добываніе брома, іода и калия.

**Общая біологія.** Сочетаніе зрительныхъ и слуховыхъ ощущеній (синпсис). Мельчайшія органическія образованія.

**Физиологія.** Физиологическая роль мозжечка. Значеніе фтора въ тканяхъ животнаго организма.

**Микробиологія.** Разложеніе каучука. Существуютъ-ли ядра у бактерій?

**Зоологія.** Конвергенція среди млекопитающихъ.

**Медицина и гигиена.** Новые способы дезинфекціи. Возбудитель эпидемическаго полиоміелита. Астма отъ тумана. Вредъ, причиняемый круглыми глистами.

**Ботаника.** Окраска цвѣтовъ. Сопротивленіе деревьевъ холоду. Чему обязаны своимъ происхожденіемъ клубни картофеля?

**Исторія естествознанія.** Изъ исторіи естествознанія.

### АСТРОНОМИЧЕСКІЯ ИЗВѢСТІЯ.

Астрономическія явленія въ октябрѣ, ноябрѣ и декабрѣ.

### ГЕОГРАФИЧЕСКІЯ ИЗВѢСТІЯ.

Полярныя страны. Америка. Австралія. Россія.

### БИБЛОГРАФІЯ.



## Николаевская главная астрономическая обсерваторія въ Пулковѣ.

Проф. А. А. Иванова.

7 августа 1914 года исполнилось семьдесят пять лѣтъ со дня торжественнаго открытія Пулковской обсерваторіи, не только являющейся первой астрономической обсерваторіей въ Россіи, но занимающей также одно изъ первыхъ мѣстъ среди подобныхъ учреждений всего міра.

Пулковская обсерваторія (рис. 1) расположена на вершинѣ Пулковской горы, лежащей къ югу отъ С.-Петербурга въ 13 верстахъ отъ Московской заставы, на высотѣ 248 футовъ надъ уровнемъ моря, и занимаетъ участокъ въ  $21\frac{1}{4}$  десятины.

Отъ станціи Александровки, Варшавской желѣзной дороги, Пулковская обсерваторія находится въ пяти верстахъ, а отъ Царскаго Села въ восьми. Главнымъ фасадомъ обсерваторія обращена на сѣверъ, почти перпендикулярно къ Московскому шоссе. Въ ясную погоду съ Пулковской обсерваторіи хорошо виденъ Петербургъ: куполы церквей и Адмиралтейскій шпиль красиво сіяютъ въ лучахъ солнца.

Первымъ директоромъ Пулковской обсерваторіи и ея устройтелемъ былъ В. Я. Струве; онъ оставался директоромъ до 1862 года. Послѣ него директоромъ былъ О. В. Струве, который въ 1890 году вышелъ въ отставку; затѣмъ во главѣ обсерваторіи стоялъ Э. А. Бредихинъ, оставившій по болѣзни въ 1895 году управленіе обсерваторіей; а теперь обсерваторіей завѣдуетъ О. А. Баклундъ.

Прекрасный входъ ведетъ прямо въ парадную залу, представляющую видъ правильнаго многоугольника, съ восемью массивными пилонами, поддерживающими сводъ, который служитъ прочнымъ фундаментомъ средней башни.

Въ парадной залѣ находятся портреты знаменитыхъ астрономовъ и кромѣ того трое астрономическихъ часовъ съ маятниками.

Надъ залой помѣщается весьма богатая астрономическими книгами бібліотека, имѣющая видъ круговаго широкаго коридора. Драгоценную собственность обсерваторіи составляютъ многіе интересные манускрипты, между которыми находятся рукописи Кеплера.

Перейдемъ теперь къ описанію астрономическихъ инструментовъ, принадлежащихъ Пулковской обсерваторіи. Залы, въ которыхъ находятся инструменты, обширны и высоки.

Потолки въ нихъ деревянные, стѣны также и притомъ довольно тонкія. Все это способствуетъ быстрому уравниванію наружной и внутренней температуръ и, такимъ образомъ, увеличиваетъ точность наблюденій, такъ какъ одно изъ важныхъ условій для точности наблюденій состоитъ въ томъ, чтобы въ залѣ была такая же температура, какъ и у своднаго наружнаго воздуха.

Когда наблюдаютъ солнце, то передъ инструментомъ ставится высокая ширма, съ подвижною по срединѣ рамой, внутри которой находится отверстіе. Черезъ это отверстіе лучи солнца направляютъ только на объективъ инструмента; другія же части инструмента, оставаясь въ тѣни, вполнѣ защищены отъ вреднаго нагрѣванія его лучами.

Пока наблюденія были грубы, не представлялось большой надобности въ хорошихъ часахъ. Но съ примѣненіемъ зрительныхъ трубъ къ угломѣрнымъ снарядамъ, въ особенности же съ изобрѣтеніемъ пассажнаго инструмента, точное измѣреніе времени сдѣлалось одною изъ первыхъ потребностей астрономіи. Важнѣйшими успѣхами въ этомъ дѣлѣ мы обязаны Гюйгенсу, Гарисону и Грахаму. Гюйгенсъ изучилъ свойства движениіи отвѣснаго маятника и, присоединивъ его къ часамъ, доставилъ имъ равномерный ходъ въ случаѣ постоянной температуры. Изъ нѣсколькихъ полосъ двухъ различныхъ металловъ можно устроить такой маятникъ, при которомъ ходъ часовъ остается постояннымъ, несмотря даже на измѣненія температуры. Такого рода маятникъ можно сдѣлать также въ видѣ трубки, на концѣ которой вмѣсто чечевицы укрѣпляется стеклянный сосудъ съ ртутью. Такого рода маятники, предложенные Гарисономъ и Грахамомъ, называются уравнительными. Часы съ уравнительными маятниками въ Пулковѣ находятся при каждомъ инструментѣ.

Хотя уравнительные маятники доведены теперь до большаго совершенства, и неправильности въ ходѣ часовъ въ разное время года весьма малы, но несомнѣнно, что эти неправильности зависятъ преимущественно отъ рѣзкихъ переизмѣненій температуры. Чтобы по возможности устранить вліяніе этой причины, въ Пулковѣ главные астрономическіе часы, работы Рифлера, находятся въ подва-

лѣ, гдѣ температура воздуха въ теченіе года почти не мѣняется. Маятникъ этихъ часовъ помѣщенъ подѣ стекляннѣмъ колоколомъ, подѣ которымъ воздухъ при помощи воздушнаго насоса можетъ быть доведенъ до любой степени разрѣженія.

Изготовить хорошіе часы трудно, но изготовить хорошіе угломѣрные инструменты еще труднѣе. На первый взглядъ кажется, что не представляетъ большого труда нанести на кругъ градусныя дѣленія или соединить двѣ оси вращения такъ, чтобы онѣ составляли между собою прямой уголъ; на практикѣ же ни того, ни другого нельзя выполнить съ математическою точностью.

начнемъ съ такихъ, которыми можно наблюдать только въ одной опредѣленной полосѣ неба и которые служатъ для опредѣленія склоненій и прямыхъ восхожденій свѣтилъ.

Склоненіемъ звѣзды называется ея угловое возвышеніе надѣ небеснѣмъ экваторомъ. Прямое восхожденіе есть уголъ между двумя плоскостями, перпендикулярными къ экватору, изъ которыхъ одна проходитъ черезъ данное свѣтило, а другая выбрана опредѣленнымъ образомъ.

Западная зала обсерваторіи раздѣлена перегородкой на двѣ комнаты. Въ первой комнатѣ, въ которую ведетъ дверь изъ парадной залы, установленъ большой пассажный

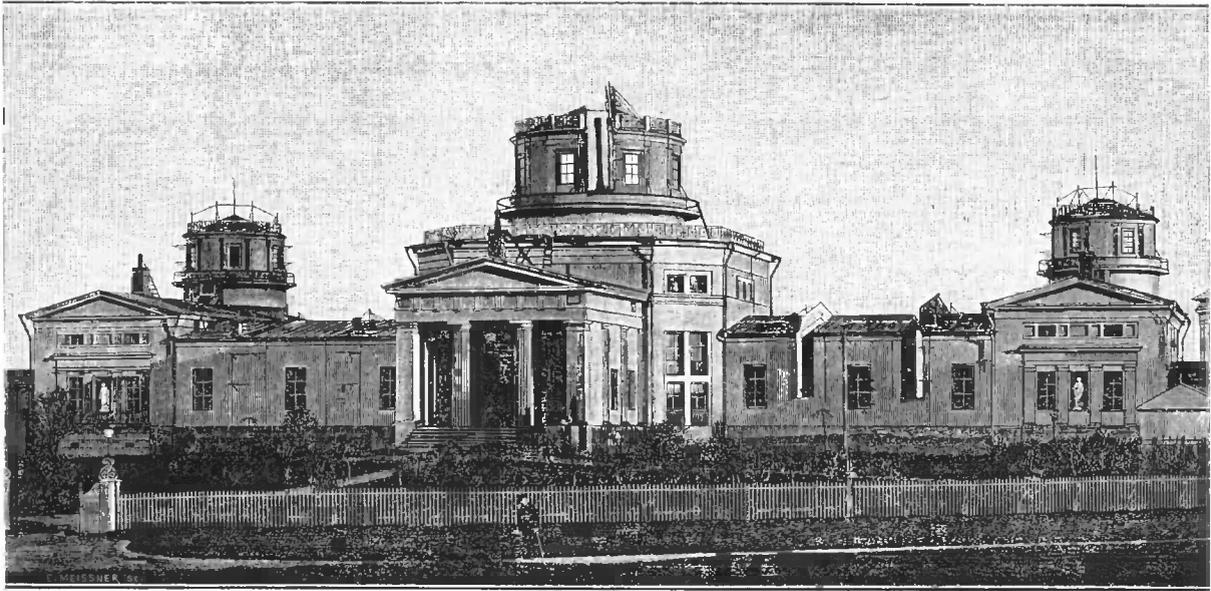


Рис. 1. Общій видъ Пулковской обсерваторіи.

Чтобы показать, какъ трудно раздѣлить кругъ на градусы, минуты и т. д., такъ чтобы черточки, показывающія эти дѣленія, не уклонялись отъ слѣдующихъ имъ мѣстъ болѣе, чѣмъ на одну секунду, замѣтимъ, что на окружности круга, имѣющаго четыре фута въ діаметрѣ, дуга въ одну секунду занимаетъ только около  $\frac{1}{1000}$  доли одного дюйма: такую малую величину едва можно замѣтить помощью весьма сильнаго микроскопа. И на дѣлѣ работы самыхъ лучшихъ мастеровъ никогда не могутъ удовлетворить вполне всѣмъ условіямъ, которыя требуются отъ инструментовъ. Поэтому весьма важно имѣть возможность въ каждый моментъ повѣрять положеніе инструмента. Въ этомъ отношеніи въ Пулковѣ ничего не упущено изъ виду.

Описаніе астрономическихъ инструментовъ

инструментъ работы механика Эртеля. Труба этого инструмента, иначе называемаго полуденной трубой, описываетъ приблизительно плоскость меридіана.

Пассажный инструментъ (рис. 2) служитъ для наблюденія прохожденій свѣтилъ черезъ меридіанъ. Въ фокусѣ трубы натянута сѣтка вертикальныхъ нитей. Ночью нити освѣщаются электрической лампой; лучи свѣта отъ нея проходятъ черезъ пустоту горизонтальной оси и, отражаясь отъ нѣсколькихъ зеркалъ внутри трубы, идутъ въ поле зрѣнія.

Если извѣстна поправка часовъ, то пассажнымъ инструментомъ опредѣлимъ прямое восхожденіе звѣзды; если же извѣстно прямое восхожденіе, то, наоборотъ, изъ наблюденія опредѣлится поправка часовъ.

Наблюденія производятся по, такъ называемымъ, звѣзднымъ часамъ. Маятникъ звѣздныхъ часовъ урегулированъ такъ, что часовая стрѣлка на циферблатѣ, раздѣленномъ на 24 часа, совершаетъ полный оборотъ въ то же самое время, въ какое любая звѣзда совершаетъ полный оборотъ на небесномъ сводѣ при своемъ видимомъ суточномъ движеніи. Этотъ промежутокъ времени прибли-

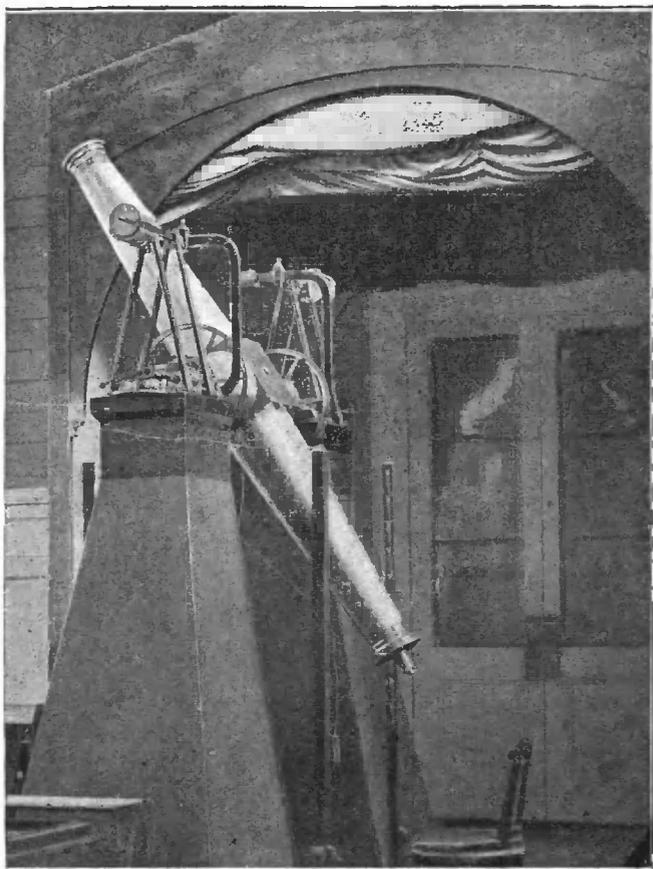


Рис. 2. Пассажный инструментъ.

зительно на 4 минуты короче среднихъ гражданскихъ сутокъ.

Наблюдать прохожденіе звѣздъ черезъ вертикальныя нити можно прежде всего на слухъ и глазъ. Наблюдатель считаетъ по часамъ секунды. Лишь въ исключительномъ случаѣ въ опредѣленную секунду звѣзда будетъ находиться на нити. Обыкновенно же два положенія звѣзды, соотвѣтствующія двумъ опредѣленнымъ секундамъ, находятся по разныя стороны отъ нити, и наблюдатель уже мысленно оцѣниваетъ моментъ прохожденія звѣзды черезъ нить до десятыхъ долей секунды. Болѣе точно наблюдаются прохожде-

нія звѣздъ самопишущимъ способомъ, при помощи хронографа. Хронографъ, какъ показываетъ самое названіе, есть приборъ для записыванія времени. Онъ гальваническимъ токомъ соединенъ съ часами, находящимися въ подвалѣ. Если хронографъ пустить въ ходъ, то на развертывающейся бумажной лентѣ два пера вычерчиваютъ линіи: одно перо линію съ загибами черезъ каждую секунду, второе перо прямую линію. На первой линіи каждый зубецъ обозначаетъ опредѣленную секунду. Когда звѣзда находится на нити, то наблюдатель при помощи особой клавиши замыкаетъ токъ, и въ такомъ случаѣ и на второй линіи получается зубецъ, соотвѣтствующій моменту прохожденія звѣзды черезъ нить. Измѣреніе разстоянія этого зубца до ближайшаго зубца первой линіи при помощи особаго прибора даетъ съ большою точностью время прохожденія звѣзды черезъ нить.

Въ настоящее время въ Пулковѣ для наблюденія проходившей звѣздъ пользуются саморегистрирующимъ микрометромъ механика Репсольда. Наблюдатель при помощи микрометрическаго винта заставляеть нить неотступно слѣдовать за звѣздой. Сѣтку неподвижныхъ нитей замѣняютъ расположенные на головкѣ винта контакты, замыкающіе гальванической токъ въ хронографѣ.

Длина трубы пассажнаго инструмента  $8\frac{1}{2}$  футовъ; объективъ имѣеть 6 дм. въ діаметрѣ. Труба и ось вылиты изъ колокольнаго металла. Горизонтальность оси вращенія повѣряется весьма точнымъ и удобнымъ для употребленія уровнемъ. Горизонтальная ось инструмента покоится на каменныхъ столбахъ, которые проходятъ въ почву до той глубины, гдѣ температура въ теченіе года не мѣняется. Столбы эти изолированы отъ пола залы.

Положеніе трубы въ плоскости меридіана повѣряется двумя мирами. Къ сѣверу и къ югу отъ инструмента, въ одной съ нимъ залѣ, расположены на каменныхъ подставкахъ выпуклыя стекла, противъ которыхъ сдѣланы въ стѣнѣ отверстія. Каждое стекло имѣеть столь малую кривизну, что фокусъ его лежитъ почти въ 600 футахъ разстоянія по направленію меридіана. Тамъ, гдѣ точно приходится фокусъ, укрѣплена электрическая лампочка на гранитномъ столбѣ, который

защищенъ отъ переменъ погоды нарочно выстроеннымъ для того домикомъ, имѣющимъ круглое отверстіе противъ лампочки. Выйдя

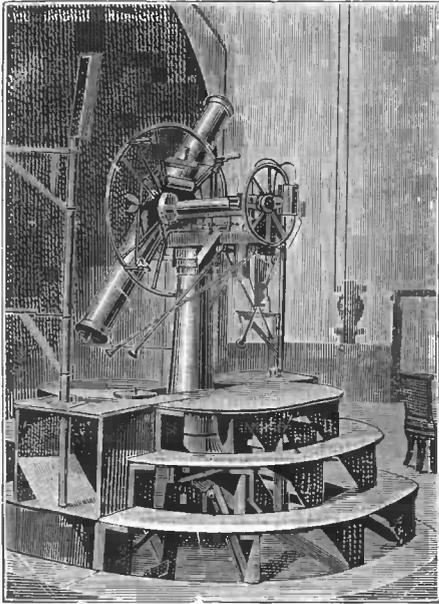


Рис. 3. Вертикальный кругъ.

черезъ это отверстіе, лучи свѣта отъ электрической лампочки достигаютъ выпуклаго стекла, находящагося въ залѣ, и, преломившись въ немъ, дѣлаются параллельными и вступаютъ въ полуденную трубу черезъ ея объективъ. Глядя въ эту трубу, наблюдатель усматриваетъ свѣтлый кружокъ—какъ бы небольшую звѣздочку съ планетнымъ дискомъ. Сравнивая положеніе средней вертикальной нити полуденной трубы съ положеніями центровъ обоихъ кружковъ, изъ которыхъ одинъ принадлежитъ сѣверной мирѣ, а другой южной, астрономъ опредѣляетъ малѣйшія переменны въ положеніи трубы относительно плоскости меридіана.

Къ пассажному инструменту принадлежитъ еще аппаратъ для перекладки инструмента на  $180^\circ$ . Наблюдая миры до и послѣ перекладки инструмента, астрономъ повѣряетъ положеніе оптической оси трубы пассажнаго инструмента.

Послѣ наблюдений на инструментъ надвигается движущійся по рельсамъ домикъ краснаго дерева, который является какъ бы чехломъ, защищающимъ инструментъ отъ пыли и влажности, проникающихъ черезъ люки меридіанныхъ прорѣзовъ. Подобнымъ же образомъ сохраняются въ Пулковѣ и другіе большіе инструменты, расположенные въ разныхъ залахъ обсерваторіи.

Въ другой комнатѣ западной залы помѣ-

щенъ большой вертикальный кругъ работы того же механика Эртеля.

Вертикальный кругъ (рис. 3) установленъ на каменной колоннѣ, изолированной отъ пола и проходящей въ почву до той глубины, гдѣ температура въ теченіе года не мѣняется. Вертикальный кругъ можетъ быть вращаемъ какъ около горизонтальной, такъ и около вертикальной оси. Онъ служитъ для измѣренія высотъ свѣтилъ надъ горизонтомъ. Окончивъ въ одномъ положеніи инструмента наблюденіе какого-нибудь свѣтила за нѣсколько времени до его прохожденія черезъ меридіанъ, переворачиваютъ вертикальный кругъ на  $180^\circ$  около вертикальной оси и снова повторяютъ наблюденіе уже черезъ нѣсколько времени послѣ прохожденія свѣтила. Такого рода наблюденія даютъ возможность опредѣлить какъ высоту свѣтила, такъ и мѣсто зенита на кругѣ, т. е. тотъ отсчетъ, при которомъ труба вертикальна и обращена объективомъ вверхъ. Когда известна широта мѣста, то можно опредѣлить склоненіе звѣзды. Наоборотъ, зная склоненіе звѣзды, опредѣлимъ широту мѣста.

Кругъ съ дѣленіями имѣетъ около  $3\frac{1}{2}$  футовъ въ диаметрѣ. Отсчеты производятся помощью микроскоповъ, которые снабжены микрометрическими винтами. Микроскопы и уровень, помощью котораго замѣчаютъ измѣненія въ положеніи микроскоповъ, распо-

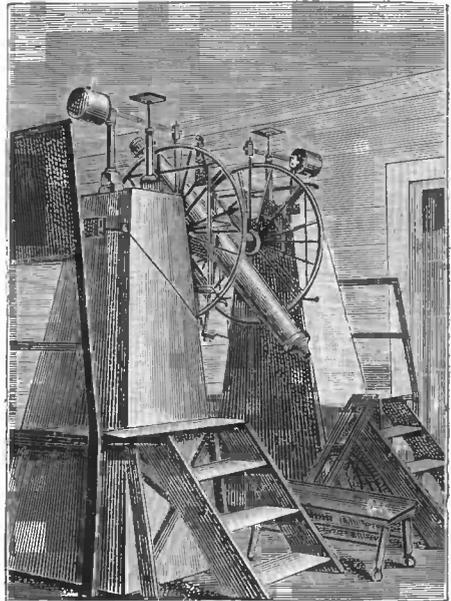


Рис. 4. Меридіанный кругъ.

жены на четырехугольной крестообразной мѣдной рамѣ. Она прикрѣплена особо въ верхней части инструмента, независимо отъ

круга съ градусными дѣленіями, вращающагося вмѣстѣ съ зрительной трубой около горизонтальной оси. Длина зрительной трубы около  $6\frac{1}{2}$  футовъ, діаметръ объектива 6 дюймовъ. Въ фокусѣ зрительной трубы натянута сѣтка нитей. Для вертикальнаго круга важны горизонтальныя нити.

Для ночныхъ наблюденій при вертикальномъ кругѣ такъ-же, какъ и при другихъ инструментахъ, имѣется электрическое освѣщеніе.

У одного изъ сѣверныхъ оконъ той комнаты, гдѣ установленъ вертикальный кругъ, помѣщаются барометръ и нѣсколько термометровъ.

Въ восточной залѣ Пулковской обсерваторіи установленъ на гранитныхъ столбахъ, подобно пассажному инструменту, меридіанный кругъ, работы знаменитыхъ художниковъ бр. Репсольдъ въ Гамбургѣ.

Меридіанный кругъ (рис. 4) заключаетъ въ себѣ вмѣстѣ пассажный инструментъ и вертикальный кругъ и потому для опредѣленія прямыхъ восхожденій и склоненій свѣтилъ требуетъ только одного наблюдателя. Онъ состоитъ изъ двухъ вертикальныхъ круговъ, симметрично расположенныхъ на концахъ горизонтальной оси вращенія. Зрительная труба имѣетъ 7 футовъ длины. Діаметръ объектива равенъ 6 дюймамъ. Оба круга раздѣлены черезъ 2 минуты по всей окружности. Отсчеты градусныхъ дѣленій производятся помощью микроскоповъ, расположенныхъ по угламъ четырехугольной рамы, которая центральною частью прикрѣплена къ гранитному столбу, отдѣльно отъ горизонтальной оси инструмента. Къ меридіанному кругу принадлежитъ также аппаратъ для перекладки инструмента.

Повѣрка положенія оптической оси трубы производится при помощи двухъ вспомогательныхъ трубъ—коллиматоровъ, помѣщенныхъ на каменныхъ столбахъ къ сѣверу и къ югу отъ инструмента.

Для наблюденія прохожденія звѣздъ черезъ вертикальныя нити при меридіанномъ кругѣ съ начала 1901 года установленъ хронографъ.

Передъ объективомъ трубы меридіаннаго круга можетъ быть помѣщена сѣтка, при помощи которой ослабляется блескъ яркихъ звѣздъ.

Около восточной стѣны этой же залы стоитъ базисный приборъ В. Я. Струве. Къ нему принадлежатъ четыре мѣрныхъ жезла, служащихъ для измѣренія длинъ на земной поверхности, и одинъ нормальный жезлъ, съ которымъ мѣрные сравниваютъ какъ до,

такъ и послѣ измѣренія. Тутъ же помѣщаются два компаратора, т. е. приборы, служащіе для сравненія жезловъ или вообще какихъ-нибудь мѣръ между собою.

Въ восточной залѣ кромѣ того построены каменный четырехугольный столбъ, на которомъ помѣщается испытатель уровней, небольшой приборъ, служащій для опредѣленія величины одного дѣленія уровня въ угловой мѣрѣ.

До сихъ поръ мы описывали инструменты, служащіе для наблюденія свѣтилъ только въ опредѣленныхъ полосахъ неба.

Перейдемъ теперь къ такимъ инструмен-



Рис. 5. Большой зенитъ-телескопъ Пулковской обсерваторіи.

тамъ, которыми можно наблюдать въ какой угодно части неба и которые служатъ для излѣдованія наружнаго вида свѣтилъ и для опредѣленія разностей между положеніями двухъ весьма близкихъ между собою небесныхъ тѣлъ, какъ это случается при наблюденіи двойныхъ звѣздъ, кометъ, планетъ и ихъ спутниковъ.

Къ такого рода инструментамъ относятся рефракторы.

Ограничимся описаніемъ большихъ рефракторовъ.

При основаніи обсерваторіи въ Пулковѣ былъ установленъ рефракторъ съ объективомъ въ 15 дюймовъ. (Рис. 6). Этотъ инструментъ, работы Мерца и Малера, въ то время

былъ единственный во всей Европѣ. Длина его почти 22 фута.

Достоинства этого рефрактора доказываются тѣмъ, что съ помощью его изслѣдовано движеніе кометы, которая по слабости ихъ свѣта не могли быть наблюдаемы на другихъ обсерваторіяхъ. Такіе трудные для наблюденія предметы, какъ третье кольцо Сатурна, спутники Урана и Нептуна, также наблюдались этимъ инструментомъ. 15-дюймовый Пулковскій рефракторъ расположенъ въ средней башнѣ обсерваторіи на высокой чугунной подставкѣ и установленъ параллактически, т. е. можетъ имѣть два движенія: одно около оси, параллельной оси міра, а другое около оси, перпендикулярной къ первой. Первая изъ этихъ осей, будучи мысленно продолжена до встрѣчи съ небесной сферой, пересѣкаетъ ее въ полюсѣ, т. е. въ той точкѣ, которая при видимомъ вращеніи небесной сферы остается неподвижной.

Всѣ всѣхъ подвижныхъ частей инструмента простирается до 175 пудовъ; поэтому могло бы представиться не мало затрудненій для вращенія столь огромной массы. Всѣ такія затрудненія устранены при помощи остроумной системы противовѣсовъ, и астрономъ можетъ съ величайшей легкостью поворачивать инструментъ рукою въ какую угодно сторону.

Башня, въ которой находится рефракторъ, возведена на прочныхъ сводахъ и оканчивается подвижнымъ деревяннымъ куполомъ. На крышѣ и по сторонамъ купола сдѣланы люки, открывающіеся веревками. Направивъ трубу на желаемую точку неба, вращаютъ куполь такъ, чтобы открытое пространство находилось прямо противъ ея объектива.

Если труба остается въ покоѣ, то вслѣдствіе вращенія земли около ея оси наблюдаемое свѣтило вообще настолько быстро выйдетъ изъ поля зрѣнія, что астрономъ не успѣетъ сдѣлать своихъ наблюденій. Поэтому необходимо имѣть механизмъ, который бы заставлялъ трубу слѣдовать за звѣздой. Для этой цѣли рефракторъ соединенъ съ часовымъ механизмомъ, который сообщаетъ всему инструменту движеніе, согласное съ видимымъ суточнымъ движеніемъ неба, и звѣзда постоянно усматривается въ полѣ зрѣнія. Для измѣренія разстоянія между наблюдаемыми свѣтилами служить нитяной микрометръ, состоящій изъ системы под-

вижныхъ и неподвижныхъ нитей. Ночью поле зрѣнія трубы освѣщается электрической лампою черезъ особое отверстіе, при чемъ нити кажутся черными линиями. Но если наблюдаемое свѣтило очень слабое, то при помощи остроумнаго приспособленія лучи свѣта направляютъ такъ, что поле зрѣнія дѣлается темнымъ, а нити кажутся золотистыми линиями на черномъ фонѣ.

Башня 15-дюймоваго рефрактора окружена

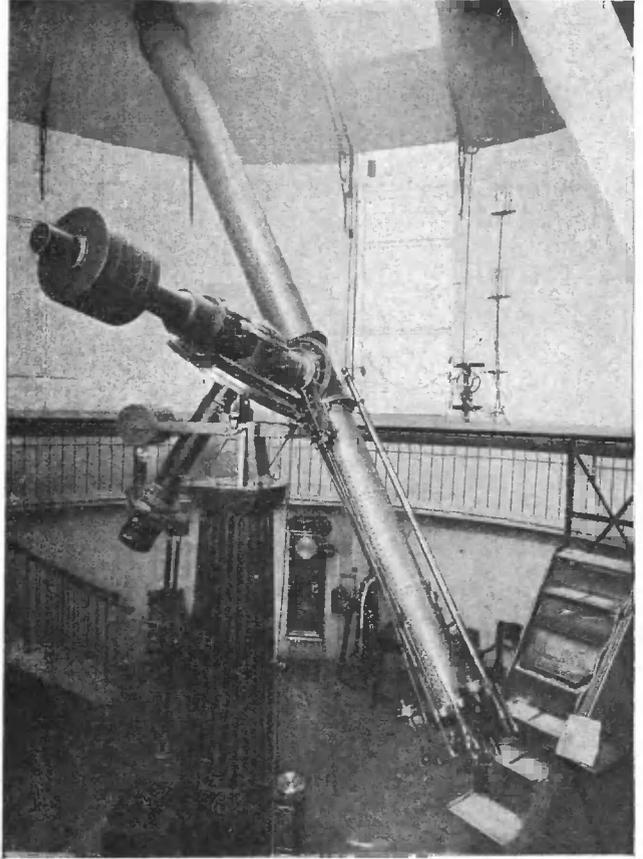


Рис. 6. Пятнадцатидюймовый рефракторъ Пулковской обсерваторіи.

обширной площадкой. Отсюда, съ высоты болѣе чѣмъ 40 сажень надъ уровнемъ моря, открывается чудный видъ на окрестности Пулкова.

Пулковская обсерваторія не только при основаніи была снабжена совершеннѣйшими инструментами для выполнения намѣченныхъ ею тогда задачъ, но, по своему уставу и въ будущемъ должна была постоянно оставаться на той же высотѣ. Поэтому, когда на разныхъ обсерваторіяхъ стали появляться инструменты болѣешихъ размѣровъ, чѣмъ 15-дюймовый рефракторъ Пулковской обсерваторіи, рѣшено

было и для Пулкова приобрести рефракторъ, который бы не уступалъ по своимъ достоинствамъ новымъ инструментамъ другихъ обсерваторій. Въ 1885 году въ Пулковѣ былъ установленъ 30-дюймовый рефракторъ (рис. 7). Длина его трубы около 7 сажень. Объективъ этого рефрактора отливался Фейлемъ въ

Чтобы наблюдатель могъ принимать удобныя положенія при работахъ, въ башнѣ 30-дюймового рефрактора устроены двѣ движущіяся на колесахъ кругомъ наблюдательнаго зала лѣстницы. Одну лѣстницею наблюдатель пользуется въ томъ случаѣ, когда наблюдаемый предметъ находится высоко на

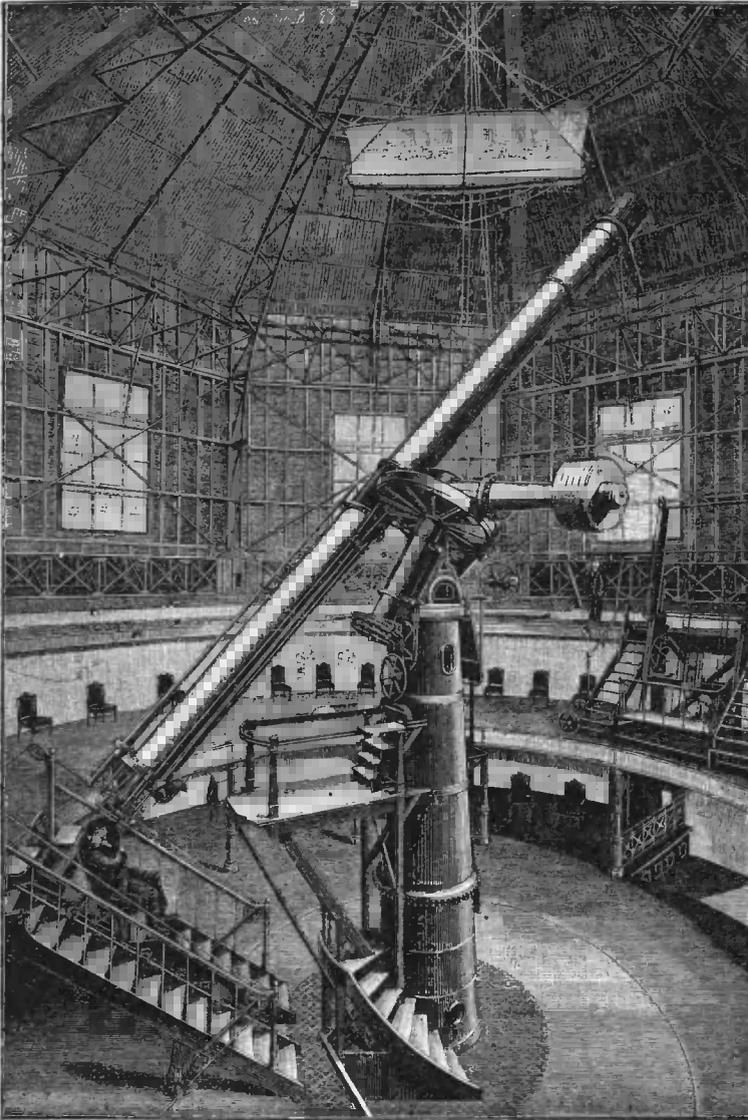


Рис. 7. Тридцатидюймовый рефракторъ.

Парижѣ, а для шлифовки былъ отправленъ въ Америку къ знаменитому мастеру Альвану Кларку. Объективъ, состоящій изъ 2-хъ стеколъ, вѣситъ съ оправой около 11 пудовъ. Металлическія части Пулковскаго рефрактора были изготовлены бр. Репсольдъ въ Гамбургѣ. Сооруженіе этого инструмента обошлось въ 300000 рублей.

небѣ, на другой онъ помѣщается во время наблюденія свѣтилъ, близкихъ къ горизонту. Эта вторая лѣстница находится на особо устроенномъ въ башнѣ ярусѣ. Каждая изъ подвижныхъ лѣстницъ катится по двумъ желѣзнымъ рельсамъ, изъ которыхъ одинъ ведущій, а другой гладкій. Рельсы для верхней лѣстницы помѣщаются на полу вышеупомянутаго яруса; ведущій рельсъ нижней лѣстницы находится на карнизѣ этого яруса, а гладкій—на полу башни. На верхней лѣстницѣ устроена широкая площадка съ откиднымъ сидѣніемъ, на нижней—кресло съ подвижной спинкой, которой можно давать произвольный наклонъ. Положеніе какъ площадки, такъ и кресла можетъ быть измѣнено по высотѣ самимъ наблюдателемъ.

Часовой механизмъ рефрактора помѣщенъ въ особомъ ящикѣ около стѣны при входныхъ дверяхъ и соединенъ съ инструментомъ стержнями подѣломъ.

Въ настоящее время Пулковскій 30-дюймовый рефракторъ, какъ показываетъ слѣдующій списокъ, занимаетъ шестое мѣсто среди большихъ подобныхъ же инструментовъ другихъ обсерваторій.

Отверстіе объектива въ дюймахъ.	Обсерваторія.	Объективъ работы.	Годъ установ-ки.
40.0	Иеркеса, около Чикаго . . .	А. Кларка	1897
36.0	Ликкская, въ Калифорніи	А. Кларка	1888
32.5	Въ Медонѣ, около Парижа	Бр. Анри	1897
31.1	Потсдамск., около Берлина	Штейнгеля	1899
30.3	Въ Ниццѣ . . . . .	Бр. Анри	1889
30.0	Пулковская . . . . .	А. Кларка	1885

Изъ этого списка видно, что три большихъ объектива, именно 40-дюймовый объективъ обсерваторіи Іеркеса, 36-дюймовый Ликкской обсерваторіи и 30-дюймовый Пулковской обсерваторіи вышли изъ одной и той же мастерской Альвана Кларка.

Въ іюнѣ мѣсяцѣ 1885 года Пулковскій рефракторъ можно было считать совершенно готовымъ для наблюдений.

Цѣлесообразное устройство новой башни (рис. 8) стоило не мало размышленія и труда. Успѣшно выполнить эту задачу удалось преимущественно благодаря дѣятельному содѣйствію знаменитаго инженера-генерала Паукера. Верхняя часть башни приводится въ движеніе при помощи электродинамической машины.

Къ числу самыхъ отрядныхъ успѣховъ астрономическаго изслѣдованія въ XIX-омъ столѣтіи принадлежитъ, безспорно, быстрое развитіе особой отрасли астрономіи, извѣстной подъ названіемъ астрофизики.

Съ тѣхъ поръ, какъ астрофизическія изслѣдованія были включены въ кругъ работъ большихъ обсерваторій и были созданы для разработки этой новой отрасли науки спеціальныя ученныя учрежденія, между которыми первое мѣсто принадлежитъ Потсдамской обсерваторіи, астрофизика быстро поднялась до уровня другихъ отраслей астрономіи.

Въ Пулковѣ еще съ 1876 года существовалъ небольшой астрофизическій кабинетъ, въ которомъ производились различныя изслѣдованія съ цѣлью получить прочныя основанія для истолкованія спектроскопическихъ наблюдений небесныхъ свѣтилъ. Этотъ кабинетъ былъ снабженъ различными спектральными и фотографическими приборами. Но такая первоклассная обсерваторія, какъ Пулковская, естественно, должна была стремиться къ расширенію программы своихъ астрофизическихъ работъ. И вотъ въ 1886 году къ юго-востоку отъ главнаго зданія обсерваторіи симметрично съ башнею 30-дюймового рефрактора было построено отдѣльное двухэтажное зданіе, въ которомъ съ тѣхъ поръ и помѣщается астрофизическая лабораторія. Главный фасадъ ея, имѣющій 15 саж. длины, обращенъ къ западу

природа, сентябрь 1914 г.

и расположенъ по направленію меридіана (рис. 9).

Въ лабораторіи двѣ комнаты предназначены для фотографическихъ работъ; изъ нихъ одна совершенно темная, въ другой же производятся тѣ подготовительныя фотографическія работы, которыя требуютъ дневнаго свѣта.

Для спектроскопическихъ изслѣдованій отведена отдѣльная большая зала. Черезъ два южныхъ окна ея можно направлять при помощи гелиостата въ теченіе восьми или десяти часовъ ежедневно солнечный свѣтъ въ любое мѣсто залы, при чемъ восточныя окна обыкновенно плотно закрываются отъ свѣта деревянными ставнями.

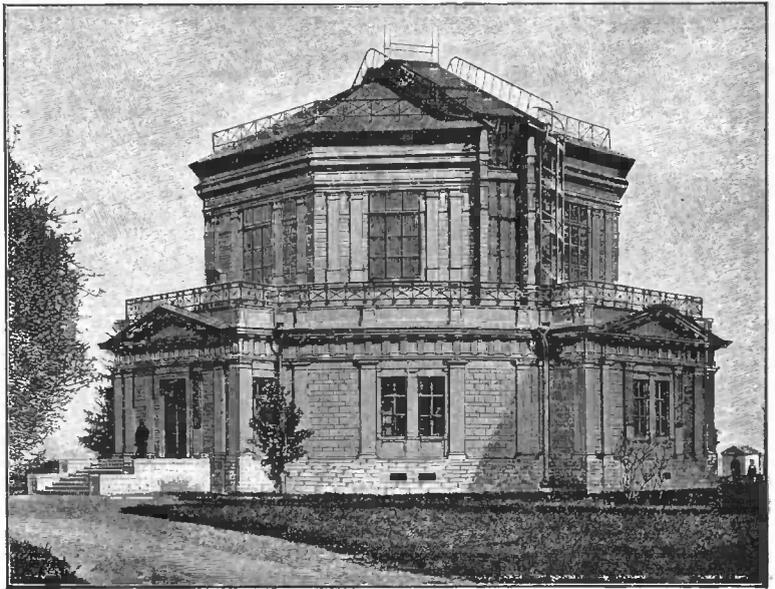


Рис. 8. Башня тридцатидюймового рефрактора.

Далѣе въ лабораторіи имѣется отдѣльный кабинетъ для астрофизика, завѣдующаго лабораторіей, и большая комната для измѣренія фотографическихъ пластинокъ и для вычислений.

Астрофизическая лабораторія обладаетъ цѣлымъ рядомъ спектроскопическихъ приборовъ, среди которыхъ достойны упоминанія спектрографы, служащіе для фотографирования спектровъ небесныхъ свѣтилъ и привинчиваемые для этой цѣли къ трубѣ 30-дюймового рефрактора.

Въ самой лабораторіи посѣтитель увидитъ приборъ, служащій для измѣренія и изученія фотографическихъ пластинокъ. Особенный интересъ представляетъ, такъ называемый, стереокомпараторъ, дающій возможность дѣлать весьма важныя заключенія на основа-

ни снимковъ, полученныхъ съ одного и того же участка неба въ различные моменты.

Пулковской обсерваторіи принадлежать еще два фотометра: фотометръ Цельнера и клиновой фотометръ. Фотометры служатъ для измѣренія яркости звѣздъ и для этой цѣли привинчиваются къ какой-нибудь трубѣ.

Фотометръ Цельнера состоитъ изъ зрительной трубы и лампы. Отъ лампы получается въ полѣ зрѣнія трубы искусственная звѣзда, видимая одновременно съ естественной звѣздой, яркость которой опредѣляется. Въ фотометрѣ есть особое приспособленіе,

свѣтилъ небесныхъ. Въ этомъ инструментѣ въ одной оболочкѣ соединены двѣ трубы. Труба меньшихъ размѣровъ—астрономическая, объективъ ея имѣетъ въ діаметрѣ 9 дюймовъ. Этотъ объективъ собираетъ такіе лучи, которые дѣйствуютъ главнымъ образомъ на глазъ. Астрономическая труба оканчивается обыкновеннымъ окуляромъ, и при помощи ея наблюдатель слѣдитъ, чтобы наблюдаемое свѣтило не перемѣстилось въ полѣ зрѣнія. Другая труба, большихъ размѣровъ,—фотографическая; діаметръ ея объектива, собирающаго такіе лучи, которые дѣйствуютъ главнымъ образомъ на фотографическую пла-



Рис. 9. Зданіе астрофизической лабораторіи.

при помощи котораго яркость искусственной звѣзды можно увеличивать или уменьшать и дѣлать, такимъ образомъ, равной яркости естественной звѣзды.

Въ клиновомъ фотометрѣ для изслѣдованія яркости какой-нибудь звѣзды вдвигаютъ клинъ изъ темнаго стекла такъ, чтобы лучъ свѣта отъ изслѣдуемой звѣзды, проходя большую или меньшую толщю клина, совершенно потухалъ.

Ө. А. Бредихинъ во время своего управленія обсерваторіей счелъ необходимымъ включить въ кругъ постоянныхъ работъ обсерваторіи фотографированіе неба, для чего и былъ приобрѣтенъ астрографъ, т.-е. рефракторъ, служащій для фотографированія

стинку, равенъ 13 дюймамъ. У этой трубы на мѣстѣ окуляра помѣщается кассета съ фотографической пластинкой. Астрографъ, конечно, снабженъ часовымъ механизмомъ. Вся подставка астрографа параллельна оси міра. Астрографъ помѣщается въ западной башнѣ главнаго зданія.

Пулковскій астрографъ совершенно подобенъ Потсдамскому астрографу, изображенному на рис. 10.

Въ восточной башнѣ установленъ другой астрографъ, короткофокусный, построенный на средства, пожертвованныя Ө. А. Бредихинымъ послѣ оставленія имъ должности директора и называемый Бредихинскимъ астрографомъ.

Въ особой башнѣ, расположенной между главнымъ зданіемъ обсерваторіи и башней тридцатидюймоваго рефрактора, находится специальный инструментъ, такъ называемый зенитъ - телескопъ, при помощи котораго производятся систематическія наблюденія надъ звѣздами въ меридіанѣ съ цѣлью опредѣленія измѣненій географической широты Пулковской обсерваторіи.

Вокругъ башни 30-дюймоваго рефрактора находится галерея, гдѣ собраны старые инструменты, нынѣ совсѣмъ вышедшіе изъ употребленія. Въ этой коллекціи имѣется, между прочимъ, нѣсколько рефлекторовъ, т.-е. инструментовъ, въ которыхъ изображеніе получается черезъ отраженіе лучей свѣта отъ зеркалъ, а не черезъ преломленіе ихъ при помощи сферическихъ стеколъ. Тутъ же можно видѣть введенные Птолемеемъ и удержавшіеся на обсерваторіяхъ до начала XIX вѣка квадранты, необыкновенно длинныя трубы съ хроматическими объективами и т. п.

Въ Пулковѣ есть еще механическое заведеніе, въ которомъ изготовляются астрономическіе инструменты небольшихъ размѣровъ, не уступающіе лучшимъ въ этомъ родѣ заграничнымъ произведеніямъ.

Наконецъ мнѣ остается еще упомянуть о часахъ работы Мустона, идущихъ по среднему времени. Эти часы, помѣщающіеся въ особой комнатѣ, соединены электрическимъ токомъ съ Петербургомъ, именно съ главной телеграфной станціей, съ Публичной библіотекой, съ окружнымъ судомъ и съ Петропавловской крѣпостью. Часы эти ежедневно сравниваются съ нормальными часами. По этимъ часамъ живетъ весь Петербургъ. Чтобы дать понятіе о способѣ передачи времени въ Петербургъ, условимся часы, находящіеся въ Пулковѣ, называть главными, а часы, находящіеся въ Петербургѣ, подчиненными. Къ маятнику подчиненныхъ часовъ вмѣсто чечевицы придѣлана проволочная спираль, въ полости которой пропущенъ сильный постоянный магнитъ, не препятствующій колебаніямъ маятника. Когда электрической токъ отъ главныхъ часовъ проходитъ черезъ спираль маятника подчиненныхъ часовъ, этотъ послѣдній намагничивается, и магнитъ, находящійся въ полости спирали, оказываетъ на него притяженіе или отталкиваніе, смотря по направленію тока. При механизмѣ главныхъ часовъ имѣется приспособленіе, помощью котораго черезъ опредѣленные промежутки времени мѣняется направленіе электрическаго тока, идущаго

къ подчиненнымъ часамъ. Такимъ образомъ главные часы производятъ то притяженіе, то отталкиваніе на маятникъ подчиненныхъ часовъ, вслѣдствіе чего эти послѣдніе идутъ совершенно одинаково съ главными часами. Замѣтимъ, что исправлять показаніе главныхъ часовъ перестановкой стрѣлокъ нельзя: такая перестановка не оказала бы вліянія на подчиненные часы. Поэтому къ маятнику главныхъ часовъ придѣланы двѣ полочки,

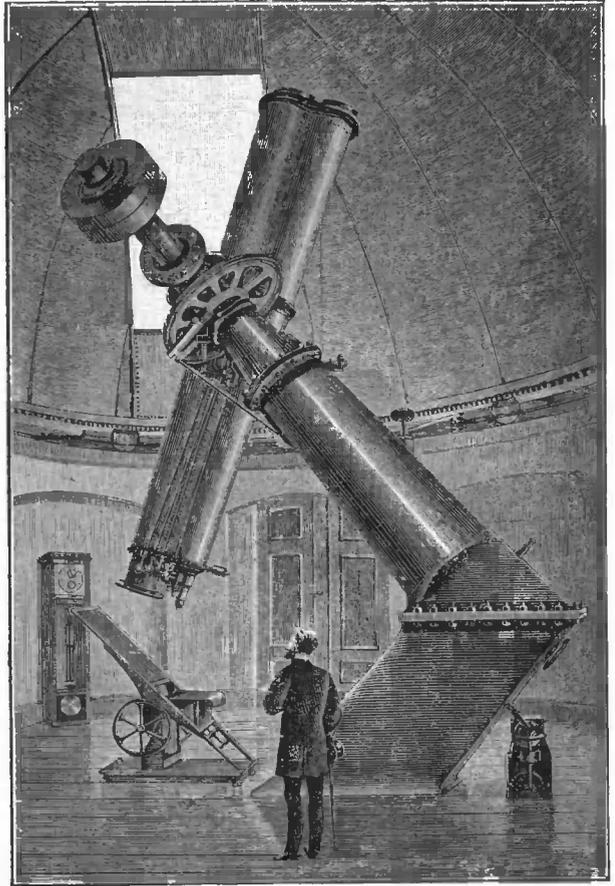


Рис. 10. Астрографъ.

одна наверху, другая внизу. Маленькая гирька, положенная на верхнюю полку, заставляетъ часы идти впередъ; наоборотъ, грузикъ, положенный на нижнюю полку, заставляетъ ихъ отставать. За правильностью хода подчиненныхъ часовъ въ Пулковѣ слѣдятъ по показаніямъ гальваноскопа. Въ опредѣленные моменты токъ прерывается, и стрѣлка гальваноскопа, обыкновенно колеблющаяся, въ эти моменты останавливается и остается въ покоѣ въ теченіе двухъ секундъ.

Въ послѣднее время въ Пулковѣ установленъ приборъ для принятія радио-теле-

графныхъ сигналовъ времени, посылаемыхъ изъ Парижа и со станціи Норддейхъ.

Въ настоящее время Пулковская обсерваторія имѣетъ два отдѣленія на югѣ Россіи.

Одно отдѣленіе находится въ Крыму, въ Симеизѣ. Это отдѣленіе учреждено для астро-

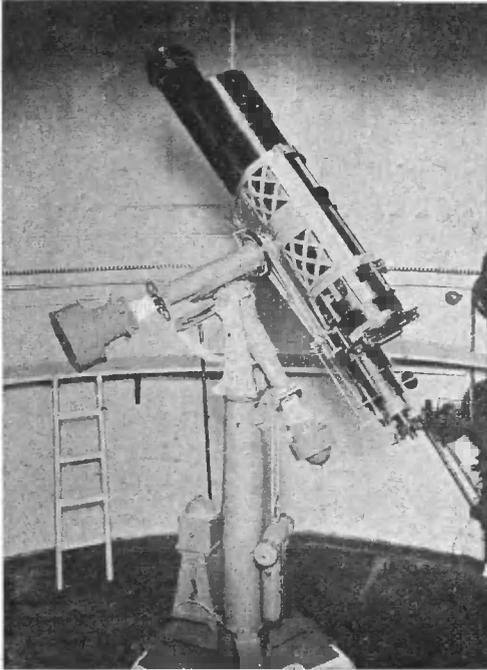


Рис. 11. Вредихинскій коротко-фокусный астрографъ Пулковской обсерваторіи.

физическихъ наблюдений. Въ настоящее время это отдѣленіе обладаетъ небольшими астрографами, но для полного оборудованія Симеизскаго отдѣленія уже заказанъ рефлекторъ, зеркало котораго должно имѣть 1 метръ въ діаметръ при фокусномъ разстояніи въ 5 метровъ. Другое отдѣленіе находится въ Николаевѣ. Главными инструментами этого отдѣленія являются пассажный инструментъ и вертикальный кругъ. Но кромѣ того, англійскому механику Груббу заказанъ для

Николаевскаго отдѣленія астрографъ съ діаметромъ объектива въ 32 дюйма и съ фокуснымъ разстояніемъ въ 35 футовъ.

Дѣятельность Пулковской обсерваторіи и ея отдѣленій высоко цѣнятся астрономами всего міра. Опредѣленія положеній звѣздъ, производимыя въ Пулковской обсерваторіи и ея отдѣленіяхъ, обладаютъ весьма высокой степенью точности и даютъ обширный и весьма цѣнный матеріаль для различнаго рода астрономическихъ изслѣдованій.

Астрофизическія наблюденія Пулковскихъ астрономовъ также представляются чрезвычайно важными и служатъ къ выясненію многихъ интересныхъ вопросовъ астрономіи.

Для полной характеристики Пулковской обсерваторіи надо прибавить, что она имѣетъ постоянныя сношенія съ русскими университетами, въ большей части которыхъ профессора астрономіи—бывшіе астрономы Пулковской обсерваторіи. Укажемъ еще, что офицеры-геодезисты и гидрографы, по окончаніи курса въ академіяхъ генеральнаго штаба и морской, въ теченіе двухъ лѣтъ готовятъ въ Пулковѣ къ своей будущей практической дѣятельности, упражняясь въ наблюденіяхъ переносными инструментами, а лѣтомъ участвуя въ полевыхъ геодезическихъ работахъ.

Пулковская обсерваторія постоянно принимаетъ живое участіе въ экспедиціяхъ, снаряжаемыхъ съ цѣлями географическими, геодезическими и астрономическими. Изъ такихъ экспедицій упомянемъ русско-шведскую экспедицію для измѣренія дуги меридіана на Шпицбергенѣ.

Молодые ученые, какъ русскіе, такъ и иностранные, очень часто пріѣзжаютъ въ Пулково, чтобы здѣсь закончить свое астрономическое образованіе; а почтенные представители науки нерѣдко посѣщаютъ обсерваторію съ цѣлью ея осмотра и ознакомленія съ производящимися на ней работами.

Безъ преувеличенія можно сказать, что многіе прекрасные труды навсегда упрочили славу Пулковской обсерваторіи.



## О статистическомъ методѣ.

Проф. Р. М. Орженцаго.

### 1. Сводные признаки.

Обращая вниманіе на сходное въ организамахъ и игнорируя ихъ индивидуальныя различія, мы получаемъ представленіе о типѣ, которое можетъ быть названо родовымъ понятіемъ. Послѣднее состоитъ изъ признаковъ, которые одинаково могутъ быть приложены во всей ихъ совокупности къ каждой единичной особи, входящей въ данный родъ. Таково, напримѣръ, понятіе *Dianthra* въ системѣ Линнея, обнимающее собою растенія съ обоеполымъ цвѣткомъ, съ двумя свободными тычинками равной длины.

Подобнымъ же образомъ родовыми законами можно назвать такого рода причинныя и функциональныя зависимости, которыя въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ повторяются въ тождественномъ видѣ; таковы, напримѣръ, законъ, что потомство варьируетъ по отношенію къ родителямъ.

Этотъ способъ изученія, основанный на обобщеніи тождественнаго и приложеніи обобщенныхъ категорій къ единичнымъ случаямъ, всегда былъ главнымъ способомъ изученія природы и потому издавна получилъ свое обоснованіе въ логикѣ; но онъ никогда не былъ единственнымъ способомъ изученія. Индивидуальныя особенности часто столь многочисленны и характерны, что отодвигаютъ на задній планъ общее и тождественное, и трудно бываетъ подыскать такую совокупность родовыхъ признаковъ, которая могла бы служить достаточной характеристикой всего класса явленій; приходится характеризовать классъ и такими признаками, которые встрѣчаются только въ нѣкоторыхъ группахъ класса. Такъ, напримѣръ, типъ моллюсковъ, вообще говоря, весьма характеренъ и рѣзко отличается отъ другихъ типовъ; однако, родовыхъ признаковъ, которые характеризовали бы (въ морфологическомъ, по крайней мѣрѣ, отношеніи) въ тождественной формѣ всѣхъ безъ исключенія представителей этого типа, очень мало и, во всякомъ случаѣ, недостаточно для того, чтобы опредѣлить принадлежность той или другой формы къ типу; эта принадлежность устанавливается на основаніи совокупности признаковъ, характеризующихъ данный типъ въ отличіе отъ другихъ, но часто отсутствующихъ въ нѣкоторыхъ или многихъ формахъ типа.

При отсутствіи методологически обоснованныхъ пріемовъ характеристики типа индивидуальными особенностями его представителей, обыкновенно поступали по аналогіи съ родовыми признаками и придавали такимъ особенностямъ противную ихъ природѣ форму родовыхъ характеристикъ, вслѣдствіе чего получалась фикція родового признака, сопровождаемая рядомъ исключеній и оговорокъ; либо прибѣгали къ такимъ неопредѣленнымъ выраженіямъ, какъ обычно, много, иногда, большой, малый и т. п.

Особенное значеніе получилъ вопросъ объ индивидуальныхъ различіяхъ съ того времени, когда въ біологіи получила господство эволюціонная точка зрѣнія. Существованіе индивидуальныхъ различій среди представителей расы, вида—исходная точка дарвинизма; только благодаря наличности варіацій и возможенъ отборъ и развитіе; при этомъ различія должны быть постоянно повторяющимися и массовыми, ибо единичная и не возобновляющаяся особенность не даетъ длящихся и устойчивыхъ результатовъ. Будемъ ли мы имѣть въ виду варіаціи въ тѣсномъ смыслѣ слова или исключительныя варіаціи—*single variation* Дарвина, спорты, мутаціи—съ методологической точки зрѣнія вопросъ не мѣняется: во всякомъ случаѣ первостепенное значеніе получаютъ именно различія индивидовъ, имѣющія или могущія имѣть массовый характеръ; возникаетъ лишь дополнительная задача—найти критерій для различія между формами измѣнчивости и опредѣлить ихъ значеніе.

Но если разсматривать индивидуальныя различія не какъ нѣчто побочное, мѣшающее цѣльности схемъ, а какъ существенную особенность органической природы, то по необходимости измѣняется представленіе о томъ логическомъ соотношеніи, въ какомъ находится понятіе индивида къ понятію рода, типа. Ни одинъ индивидъ не есть точный представитель своего типа, расы, вида; онъ не обладаетъ многими признаками, которые вообще могутъ проявляться въ массѣ представителей типа; другими признаками онъ обладаетъ въ своей особой индивидуальной мѣрѣ; типъ, раса, видъ оказываются богаче признаками, по сравненію съ отдѣльными ея представителями, и только общая совокупность цѣлой массы особей съ ихъ индивидуальными особенностями и различіями

ми является правильной выразительницей типа. Отсюда естественно возникает необходимость характеризовать типъ понятіями, основанными на индивидуальных различіяхъ его представителей, необходимость образовывать своеобразные сводные признаки, которые характеризовали бы типъ подобно родовымъ признакамъ, но, въ отличие отъ послѣднихъ, допускали индивидуальную свободу варіацій для отдѣльныхъ случаевъ.

Приемы образования такихъ свободныхъ характеристикъ составляютъ задачу статистического метода.

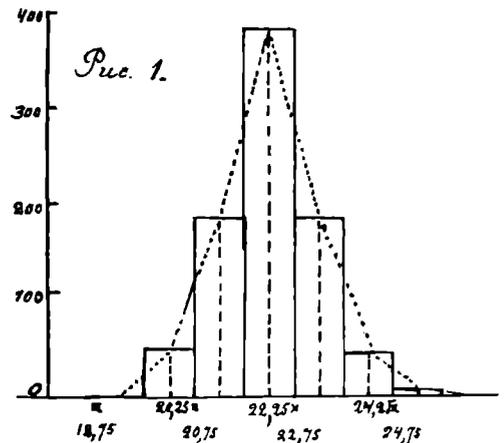
Варіаціи бываютъ либо качественныя, либо количественныя. Первые состоятъ въ томъ, что одни индивиды обладаютъ какимъ-либо признакомъ, другіе не обладаютъ, или разные индивиды обладаютъ признакомъ того же рода, но разнаго качества (окраска, полъ). Если сосчитать число индивидовъ, обладающихъ признакомъ даннаго качества, и раздѣлить на число всѣхъ индивидовъ, бывшихъ въ наблюдении, мы получимъ т. н. относительное число. Постоянство относительныхъ чиселъ, предѣлы ихъ колебаній при повторныхъ наблюденияхъ даютъ основаніе разсматривать ихъ по аналогіи съ вѣроятностями, и вопросъ объ относительныхъ числахъ разработанъ съ этой точки зрѣнія по преимуществу въ нѣмецкой литературѣ, главнымъ образомъ въ трудахъ Лексиса и Борткевича. Это направление нашло себѣ примѣненіе по преимуществу въ области социальной статистики; въ биологіи же оно осталось почти безъ всякаго приложенія. Здѣсь главное вниманіе обращено на количественныя варіаціи, выражающіяся въ различной величинѣ (числѣ, мѣрѣ) признака; способъ изученія количественныхъ варіацій, намѣченный Гальтономъ, широко разработанъ Пирсономъ, его учениками и послѣдователями и другими изслѣдователями, какъ Эджевортъ, работавшими въ томъ же направленіи самостоятельно. Методы Пирсона нашли себѣ обширное приложеніе въ многочисленныхъ изслѣдованіяхъ въ биологіи и другихъ естественныхъ и прикладныхъ наукахъ.

Разсматривая отдѣльные случаи варіацій, трудно подмѣтить въ нихъ какую-либо правильность; но она обнаруживается, какъ только сопоставить массу случаевъ. Если всѣ случаи расположить въ рядъ по возрастающей или убывающей величинѣ варьирующаго признака или, говоря иначе, по величинѣ т. н. варианты, и затѣмъ одинаковые или близкіе варианты собирать вмѣстѣ, въ интервалы (отъ—до), то въ большинствѣ случаевъ въ результатѣ получается опредѣленная

картина распредѣленія: наибольшую численность представляютъ средніе интервалы ряда, частота другихъ вариантовъ убываетъ въ объ стороны, по мѣрѣ удаленія соотвѣтствующихъ интерваловъ отъ средней группы. Наиболее простой (хотя и рѣдкій) случай—это симметрическое распредѣленіе. Для примѣра приведемъ измѣренія длины яицъ кукушки—*Cuculus Canorus* (О. Н. Fater, *Biometrica*, v. IV, part 3, 1905, стр. 372):

Длина мм.	Число случаевъ.
18.75—19.75 . . . .	1
19.75—20.75 . . . .	50
20.75—21.75 . . . .	185
21.75—22.75 . . . .	380
22.75—23.75 . . . .	185
23.75—24.75 . . . .	46
24.75—25.75 . . . .	8
Итого . . . .	855

Если интервалы нанести послѣдовательными дѣленіями на абсциссу, и на каждомъ интервалѣ построить прямоугольникъ, пропорціональный численности интервала, мы получаемъ графическое изображеніе распредѣленія въ видѣ площади. То же можно сдѣлать иначе: въ серединѣ каждого интервала возстановить перпендикуляръ, пропор-



циональный численности даннаго интервала, и вершины перпендикуляровъ соединить прямыми линиями; въ такомъ случаѣ получается площадь (полигонъ), ограниченная ломаной линіей (рис. 1).

Правильность, наблюдаемая въ распредѣленіи численности вариантовъ, сводится къ тому, что болѣе большимъ отклоненіямъ отъ середины отвѣчаютъ меньшія частоты. Подыскивая болѣе точное выраженіе подобной функциональной зависимости, мы встрѣчаемся съ

аналогичнымъ представлениемъ въ теоріи вѣроятностей — съ т. н. нормальной кривой ошибокъ Гаусса. Представимъ себѣ, что при повторномъ измѣреніи какой-либо величины нельзя избѣгнуть случайныхъ погрѣшностей, вслѣдствіе неустраимыхъ несовершенствъ нашихъ органовъ чувствъ, движеній и инструментовъ. Если мы допустимъ, что каждая изъ причинъ ошибокъ сообщаетъ наблюдению небольшую ошибку съ равною вѣроятностью въ обѣ стороны, скажемъ въ  $\frac{1}{2}$  мм., и что такихъ причинъ, независимыхъ другъ отъ друга, будетъ нѣсколько, на примѣръ, 4, то легко представить мыслимые результаты всѣхъ возможныхъ сочетаній ошибокъ. А именно, либо всѣ 4 ошибки упадутъ въ одну сторону и дадутъ отклоненіе — 2 или + 2, либо 3 упадутъ въ одну сторону и 1 въ другую — отклоненіе — 1 или 1; либо 2 въ одну сторону и 2 въ другую и тогда отклоненіе составитъ 0. Число случаевъ каждаго сочетанія выразится разложениемъ бинома

$$16 \left( \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right)^4 = 1 + 4 + 6 + 4 + 1 = 16.$$

Если вмѣсто 16 случаевъ взять 855 и сопоставить результаты съ эмпирическимъ примѣромъ, получимъ слѣд. таблицу:

Средняя варианта интервала.	Уклоненіе отъ середины.	Эмпирическая частота.	Частота по биному.
19.25	—3	1	53
20.55	—2	50	
21.25	—1	185	214
22.25	0	380	821
23.25	1	185	214
24.25	2	46	53
25.25	3	8	
Итого		855	855

Хотя оба ряда и не совпадаютъ въ точности, тѣмъ не менѣе сходство въ законѣ ихъ построения несомнѣнно. Болѣе точное совпаденіе получается тогда, когда рядъ состоитъ изъ большаго числа случаевъ и представляетъ болѣе интерваловъ; для примѣра приведемъ таблицу роста новобранцевъ Подольскаго у., Моск. губ. 1).

1) Левицкій В. А. Къ вопросу о физическомъ состояніи населенія Подольскаго уѣзда, вычисления цитированы по I. Czekanowski, Zarys metod statystycznych, 1913.

Ростъ отъ до вершк.	Частоты.	
	Эмпир.	По биному.
32.69—33.69	7	31
33.69—34.69	218	246
34.69—35.69	793	862
35.69—36.69	1734	1724
36.69—37.69	2219	2154
37.69—38.69	1731	1724
38.69—39.69	833	862
39.69—40.69	275	246
40.69—41.69	69	31
Всего . . . . .	7879	7880

Форма бинома имѣетъ видъ:

$$7879 \times \left( \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right)^8.$$

Примѣры подобнаго сходства даютъ основаніе разсматривать дѣйствительныя отклоненія эмпирическаго ряда по аналогіи съ случайными погрѣшностями.

Уменьшая ошибку каждой отдѣльной причины и увеличивая число причинъ, мы будемъ приближаться къ нѣкоторому предѣльному случаю, а именно, нормальной кривой Гаусса, которая выведена въ предположеніи, что 1) ошибки вызываются очень большимъ числомъ независимыхъ другъ отъ друга причинъ, 2) что каждая причина сообщаетъ наблюдению ошибку небольшой величины сравнительно съ общимъ результатомъ, 3) что ошибки въ обѣ стороны отъ средней арифметической одинаково вѣроятны и 4) что среднеарифметическая является наиболѣе вѣроятнымъ выраженіемъ истинной величины.

При этихъ допущеніяхъ формула кривой получаетъ выраженіе:

$$y = \frac{N}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}}$$

гдѣ  $x$  — отклоненіе отъ арифметической средней,  $y$  — частота (ордината), отвѣчающая отклоненію  $x$ ,  $\sigma$  — среднеквадратическое отклоненіе ряда =  $\sqrt{\frac{\sum (x^2)}{N}}$ ,  $e = 2.718281$  и  $\pi = 3.141593$ .

Нормальная кривая даетъ извѣстное рациональное представленіе о законѣ, которому слѣдуетъ распределеніе варіацій и характе-

ризуетъ послѣднее слѣдующими главными сводными величинами: 1) средней ариѳметической —  $M_e$  (ея теоретическое значеніе  $N/\sqrt{2\pi}$ ); 2) среднимъ квадратическимъ укло-неніемъ  $\sigma$ , показывающимъ степень разсѣянія вариантъ отъ наиболѣе вѣроятнаго ихъ значенія; 3) коэффициентомъ измѣнчивости  $\sigma/M_e$  или въ  $\% \frac{\sigma}{M_e} \times 100$ .

Нормальная кривая во многихъ случаяхъ хорошо отвѣчаетъ эмпирическому распре-дѣленію. Однако биологическіе ряды почти всегда снабжены асимметрией; когда послѣдняя выражается рѣзко, нормальная кривая пере-стаетъ удовлетворять своей цѣли; характе-ристика ряда требуетъ кривыхъ болѣе слож-наго типа и большаго количества сводныхъ величинъ.

Прежде всего среднеарифметическая при асимметрии отходить отъ середины ряда и мѣста наибольшаго скопленія вариантъ въ сторону болѣе длинной вѣтви кривой. Вслѣд-ствие этого получаютъ три раздѣльныя среднія величины: среднеарифметическая ( $M_e$ ), сред-няя наибольшей частоты или мода ( $M_o$ ) и медиана ( $M_i$ ), лежащая въ серединѣ ряда. При симметрическомъ распредѣленіи всѣ три среднія совпадаютъ въ одной точкѣ абсциссы, здѣсь же ихъ положеніе приблизительно опредѣляется слѣдующимъ соотношеніемъ:

$$M_o = M_e - 3(M_e - M_i).$$

Слѣдующей новой величиной является мѣра асимметрии, которая выражается разстояніемъ между среднеарифметической и модой, выраженнымъ въ единицахъ среднеквад-ратическаго уклоненія или

$$a = \frac{M_e - M_o}{\sigma}.$$

Подобно тому, какъ симметрическое рас-предѣленіе приближенно можетъ быть выра-жено биномомъ  $(p+q)^n$  при  $p=q=1/2$ , такъ асимметрическое во многихъ случаяхъ мо-жетъ быть приближенно выражено такимъ же биномомъ при  $p \leq q$ . Асимметрия является здѣсь результатомъ допущенія различнои величины положительныхъ и отрицательныхъ уклоненій и различнои ихъ вѣроятности.

Подходящія численныя значенія  $p$ ,  $q$  и  $n$  часто могутъ быть легко подысканы при помощи слѣдующихъ соотношеній:

$$\begin{aligned} p+q &= 1 \\ p-q &= \mu_3/\mu_2 \\ n &= \mu_2/pq, \end{aligned}$$

гдѣ  $\mu_2$  и  $\mu_3$  означаютъ среднеарифметическую изъ уклоненій каждой варианты отъ среднеарифметической варианты, взятыхъ во второй и въ третьей степени.

Для примѣра приведемъ рядъ измѣреній длины плода *Sanguinaria Canadensis* (I. A. Harris, Biometrika, vol. VII, part III, 1910, стр. 332):

Рядъ можетъ быть приблизительно выраженъ раз-ложениемъ бинома

$$1000(0.7+0.3)^6;$$

если же принять, что вѣроятности 0.7 отвѣчаетъ по-грѣшность—2 и вѣроятности 0.3 погрѣшность 4, то получатся и подходящія уклоненія, какъ показано въ таблицѣ:

Длина въ мм.	Середина интервала.	Укло-ненія.	Эмпир. частота.	Вычисл. частота.	$(0.7+0.3)^6$
21—26	23.5	—18	5	—	—
27—32	29.5	—12	109	118	$p^6$
33—38	35.5	—6	351	302	$6p^5q$
39—44	41.5	0	313	324	$15p^4q^2$
45—50	47.5	6	175	185	$20p^3q^3$
51—56	53.5	12	35	60	$15p^2q^4$
57—62	59.5	18	11	10	$6pq^5$
63—	65.5	24	1	1	$q^6$
Итого . .			1000	1000	1.00

Подобно тому, какъ симметрическому би-ному отвѣчаетъ нормальная кривая Гаусса, такъ асимметрическое распредѣленіе можетъ быть выражено кривыми болѣе сложнаго типа. Среди различныхъ способовъ построе-нія такихъ кривыхъ наиболѣе плодотворный способъ предложилъ Пирсонъ, исходя изъ аналогии съ нормальной кривой, но принявъ болѣе общій принципъ, включающій въ себя нормальную кривую, какъ частный случай.

Нормальная кривая основана на допущеніи, что небольшія погрѣшности въ своихъ сочетаніяхъ неза-висимы другъ отъ друга; это условіе (путемъ диф-ференцированія нормальной кривой) выражается въ формѣ:

$$\frac{1}{y} \frac{dy}{dx} = -\frac{x}{\sigma^2}.$$

Пирсонъ отбросилъ это ограниченіе и допускаетъ, что отдѣльныя небольшія погрѣшности въ своихъ со-четаніяхъ зависятъ другъ отъ друга или, иначе го-воря, что нѣкоторыя уклоненія  $\sigma x$  являются функцией  $x$  и зависятъ отъ того значенія, какое получаетъ  $x$ . Такого рода условіе выражается уже въ формѣ

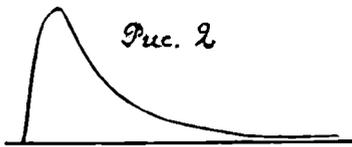
$$\frac{1}{y} \frac{dy}{dx} = -\frac{x}{\sigma^2 f(x)},$$

гдѣ  $f(x)$  можетъ быть разложена въ обычный рядъ

$$1+a_1x+a_2x^2+a_3x^3+\dots$$

Въ зависимости отъ того, сколько членовъ взять въ знаменатель, интегрированіе формулы даетъ различныя кривыя; Пирсонъ не идетъ далѣе члена  $a_2 x^2$ , ибо и такимъ путемъ получается достаточно типовъ кривыхъ для встрѣчающихся на практикѣ видовъ распредѣленія. Если всѣ члены, начиная съ  $a_1$  и выше положить равными 0, мы приходимъ къ нормальной кривой; если допустить то же для членовъ, начиная съ  $a_2$ , то получается кривая, графическое изображеніе которой имѣетъ, напримѣръ, слѣдующій видъ (рис. 2):

Особенность метода Пирсона состоитъ въ томъ, что всѣ постоянныя своихъ кривыхъ онъ выражаетъ въ особыхъ вспомогательныхъ постоянныхъ, которыя называются моментами распредѣленія и сравнительно легко вычисляются на основаніи эмпирическихъ величинъ ряда. Моментомъ (нулевымъ, первымъ, вторымъ и т. д.) называется средняя арифметическая изъ уклонений, взятыхъ въ соответствующей степени (нулевой, первой, второй и т. д.); уклоненія представляютъ собою разстояніе каждой варианты отъ какой-нибудь одной варианты ряда, принятой за исходную точку; для вычисления параметровъ кривыхъ служатъ моменты, взятые отъ точки средней арифметической ряда; но для облегченія вычисленій сперва находятъ моменты отъ произвольной наиболее удобной точки (обычно въ серединѣ ряда), а затѣмъ при помощи особыхъ формулъ переводятъ ихъ къ точкѣ среднеарифметической; съ тою же цѣлью разстоянія измѣряютъ въ



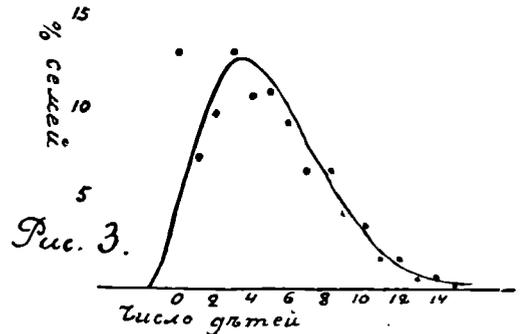
условныхъ единицахъ, принимая за 1 величину интервала.

Хотя методъ моментовъ и вноситъ нѣкоторыя упрощенія въ вычисленія, но все же послѣднія настолько сложны, что, несмотря на существованіе многочисленныхъ вспомогательныхъ таблицъ, пользование кривыми окупается лишь при теоретическихъ изслѣдованіяхъ 1).

Кривыя распредѣленія служатъ изученію явленій различными способами. Прежде всего онѣ являются способомъ описанія — даютъ возможность, подобно всякой сводной величинѣ, изобразить общій характеръ совокупности эмпирическихъ данныхъ въ одномъ наглядномъ и точномъ выраженіи. Но въ то же время онѣ могутъ служить и цѣлямъ дальнѣйшаго изученія: сравненіе вычисленной кривой съ эмпирическими цифрами въ мѣстахъ расхожденія можетъ давать указанія: а) либо на недостаточность матеріала и дефекты наблюденія, б) либо на то, что въ этихъ мѣстахъ кривой дѣйствуютъ особыя дополнительныя причины сверхъ тѣхъ, которыми опредѣляется общее распредѣленіе

1) Наиболее полный сводъ у А. Леонтовича. Элемент. пособие къ примѣненію методовъ Gauss'a и Pearson'a, ч. III, 1911; тамъ же, часть I и II изложеніе пріемовъ и подробный перечень литературы.

(такъ, напримѣръ, въ распредѣленіи числа браковъ по количеству дѣтей обнаруживается сверхъ безплодія, какъ естественной вариации,



также и вліяніе воздержанія отъ дѣторожденія, какъ это видно изъ сравненія эмпирическихъ цифръ съ вычисленными на прилагаемомъ чертежѣ, К. Pearson, Reproductive Selection: The Chances of Death, 1897, стр. 87) см. рис. 3 (точками обозначены эмпирическія цифры, линіей — теоретическая кривая), в) либо, наконецъ, что явленіе можетъ итти далѣе предѣловъ наблюденія (какъ, напримѣръ, когда теоретическая кривая смертности младенцевъ начинается раньше нулевого возраста (рожденія), т.-е. въ утробѣ матери, Pearson).

## 2. Постоянство сводныхъ величинъ.

Здѣсь мы естественно встрѣчаемся съ вопросомъ, относятся ли сводныя величины и типы кривой только къ той совокупности конкретныхъ случаевъ, на основаніи которой они вычислены, или же ихъ можно приписать всякой вообще совокупности такого же рода случаевъ? Опытъ показываетъ, что среднеарифметическая и типъ кривой, если они вычислены для какого-либо рода явленій на основаніи достаточно большого матеріала, мало мѣняются отъ прибавленія къ тому же матеріалу новыхъ случаевъ; равнымъ образомъ они мало различаются и въ томъ случаѣ, если вычислены для одного и того же явленія на основаніи различныхъ случаевъ наблюденія, если только число случаевъ достаточно велико. Величина же средняго арифметическаго уклоненія вообще зависитъ отъ числа случаевъ.

Въ вышеприведенномъ примѣрѣ измѣренія яицъ кукушки среднія величины, вычисленныя на основаніи 855 наблюденій Rey въ Дрезденѣ и 717 наблюденій Latter'a по британскимъ коллекціямъ даютъ слѣдующія цифры:

	длина	ширина
Rey:	22.266	16.559
Latter:	22.486	16.613

Фактъ постоянства сводныхъ чиселъ является выраженіемъ „закона большихъ чиселъ“. Послѣдній представляетъ перенесеніе въ область эмпирическихъ явленій основной теоремы вѣроятностей — теоремы Бернулли со всѣми ея послѣдствіями.

Теорема Б. утверждаетъ слѣдующее: если вѣроятность появленія взаимно исключаютыхъ событій А и В составляетъ  $p$  и  $q = 1 - p$ , то изъ всѣхъ мыслимыхъ исходовъ, какіе возможны при  $N$  испытаніяхъ, наибольшую вѣроятность представляетъ тотъ, въ которомъ отношеніе числа случаевъ появленія А и В или  $m$ :  $n$  равняется или ближе всего къ  $p$ :  $q$ ; всякій же другой исходъ менѣе вѣроятенъ; при достаточно большомъ  $N$ , съ очень большою вѣроятностью можно ожидать, что сравнительная частота появленія событія А или  $m/N$  будетъ какъ угодно мало отличаться отъ  $p$ . Отсюда слѣдуетъ, что всякій повторный рядъ достаточно большого числа наблюдений одного и того же рода явленій съ наибольшею вѣроятностью долженъ давать одинъ и тотъ же приблизительно результатъ.

Теорема Б. представляетъ выводъ изъ апріорныхъ допущеній и не имѣетъ никакого отношенія къ порядку наступленія дѣйствительныхъ событій; она лишь утверждаетъ, что среди всѣхъ мыслимыхъ сочетаній наибольшее число ихъ падаетъ въ опредѣленныхъ предѣлахъ. Однако нѣкоторые опыты (подбрасываніе монетъ, лотто, рулетка), искусственно осуществляющіе допущенія теории вѣроятности, насколько это позволяетъ техника, даютъ результаты, близко совпадающіе съ теорическими вычисленіями. (Такъ, напримѣръ, изъ урны, заключающей бѣлые и черные шары въ одинаковомъ числѣ, Вестергаардъ сдѣлалъ 10,000 тиражей наугадъ и получилъ отношеніе числа бѣлыхъ шаровъ къ числу всѣхъ вынутыхъ  $\frac{5011}{10000}$  почти равное 0,5, т.-е. вѣроятности появленія бѣлаго шара). Это обстоятельство позволяетъ разсматривать апріорныя положенія теории, какъ возможное объясненіе теченія эмпирическихъ событій. За предѣлами эксперимента въ простыхъ массовыхъ наблюденьяхъ мы, правда, не можемъ ни доказать наличности условій, отвѣчающихъ допущеніямъ вѣроятности, ни опредѣлить вѣроятность событій а priori; тѣмъ не менѣе постоянство результатовъ и правильность ихъ соотношеній и здѣсь дѣлаютъ вѣроятнымъ объ-

ясненіе, что явленія подчиняются законамъ вѣроятности.

Сходство результатовъ наблюденія съ теоріей выражается, прежде всего, въ устойчивости среднихъ величинъ. Средній ростъ, вѣсъ, число меристическихъ органовъ и признаковъ, вычисленные на основаніи разныхъ наблюдений, для явленій одного и того же рода, если только наблюдений достаточно, мало разнятся, и эта разница не выходитъ за тѣ предѣлы, которые допускаетъ теорія вѣроятности для явленій случайныхъ; самые предѣлы уклонений уменьшаются по мѣрѣ того, какъ число наблюдаемыхъ случаевъ увеличивается и точно такъ же въ приближительномъ согласіи съ теоріей. Сравнительная частота, съ которою встрѣчаются уклоненія различной величины, сравнительно съ наиболѣе вѣроятнымъ результатомъ всей совокупности, вполне напоминаетъ случайное распредѣленіе теоретическихъ уклонений.

Положенія теории вѣроятности, понимаемая въ такомъ смыслѣ законовъ эмпирической дѣйствительности, составляютъ „законъ большихъ чиселъ“.

Законъ большихъ чиселъ позволяетъ намъ утверждать, что эмпирическія сводныя величины, получаемыя статистическихъ путемъ, являются вѣроятнымъ и приближеннымъ выраженіемъ нѣкоторыхъ устойчивыхъ величинъ; а это даетъ намъ возможность отвлекать сводныя величины отъ конкретной совокупности, послужившей для ихъ вычисленія, и разсматривать ихъ какъ характеристику любой совокупности такихъ же случаевъ и, вообще, какъ характеристику всего рода такихъ же явленій. Если бы сводныя величины были вычислены на основаніи даже исчерпывающей совокупности всѣхъ случаевъ, мы получили бы тѣ же устойчивыя величины, но лишь съ большимъ приближеніемъ; но эта недостижимая идеальная точность излишня, когда сравнительно небольшія совокупности даютъ результаты, устойчивость которыхъ достаточна для цѣлей изслѣдованія.

Въ естественныхъ наукахъ среднія величины и кривыя важны именно, какъ характеристика не случайнаго числа измѣренныхъ особей, а какъ характеристика вида, расы. Между тѣмъ измѣрить всѣхъ представителей вида, бывшихъ, настоящихъ и будущихъ невозможно, и единственно доступный способъ—это выборочное изслѣдованіе. Поэтому законъ большихъ чиселъ, обосновывая примѣнь выборочнаго изслѣдованія, и открываетъ, собственно говоря, практическую возможность примѣненія статистическаго метода въ естествознаніи.

### 3. Корреляція.

Въ кривыхъ и среднихъ мы имѣемъ дѣло съ отдѣльными признаками. Дальнѣйшая задача состоитъ въ изученіи ихъ связи. Особенность связи признаковъ въ организмѣ та, что связь эта не бываетъ безусловной. Определенная величина признака А не связывается безусловно съ определенной величиной признака В, но соединяется съ разными значеніями В; однако съ одними значеніями она связывается предпочтительнѣе, чѣмъ съ другими. Такого рода связь называютъ корреляціонной. Очевидно, что на одномъ или немногихъ случаяхъ установить такого рода связь невозможно, хотя бы она и была. Но ее можно обнаружить, какъ только мы возьмемъ достаточно большое число наблюдений. Для этого необходимо для каждой величины или интервала А подобрать всѣ соответствующія значенія В и взять изъ нихъ среднеарифметическую. Если между признаками нѣтъ связи, то среднія значенія В, соответствующія послѣдовательнымъ значеніямъ (или интерваламъ) А, будутъ мало различаться другъ отъ друга или не обнаружатъ никакой правильности; если же связь существуетъ, то она обнаружится въ томъ, что съ возрастаніемъ или убываніемъ А будутъ возрастать или убывать, или обратно, В. Такъ, напримѣръ, по наблюдениямъ Гринвуда (Biometrika, v. III, p. 1, 1904, 77.) между вѣсомъ сердца и селезенки существуетъ слѣдующее соотношеніе:

вѣсъ сердца унц. около.	средній вѣсъ селезенки унц.
8.1	4.4
10.1	5.0
12.1	5.4
14.1	5.6
16.1	6.6

(вѣсъ 8.1, 10.1 и т. д. представляетъ середину интервала 7.1 до 9.1, 9.1 до 11.1 и т. д.).

Вмѣсто того, чтобы сравнивать абсолютныя величины ряда А и В, будетъ удобнѣе для нахождения корреляціи сравнивать отклоненіе каждой величины А отъ ея среднеарифметической съ отклоненіемъ соответствующаго средняго значенія В отъ общей среднеарифметической для ряда В. Въ данномъ примѣрѣ, при среднемъ вѣсѣ сердца = 11.2 унц. и селезенки = 5.2 унц., отклоненіямъ (x) въ вѣсѣ сердца будутъ отвѣчать слѣдующія отклоненія (y) въ вѣсѣ селезенки:

x	y
— 3.1	— 0.8
— 1.1	— 0.2
0.9	0.2
2.9	0.4
4.9	1.4

Допуская, что между x и y существуетъ зависимость простѣйшаго вида, а именно, что

$$y = b_1 x,$$

можно принять, что подходящей величиной для  $b_1$  будетъ 0.25 (точное значеніе для  $b_1$  можетъ быть найдено по способу наименьшихъ квадратовъ). Такая функциональная зависимость даетъ возможность по данному значенію x найти приблизительно соответствующее среднее значеніе y; но она не даетъ, разумѣется, возможности сдѣлать обратнаго вывода, т.-е. по данной конкретной величинѣ y найти соответствующее среднее значеніе x. Для этого весь матеріалъ надо перестроить и для y сдѣлать все то же, что прежде было сдѣлано для x, т.-е. къ каждому значенію y подобрать всѣ значенія x и взять изъ нихъ среднюю. Полученная такимъ образомъ зависимость можетъ быть выражена новой функціей.

$$x = v_2 y.$$

Въ данномъ случаѣ  $v_2$  приблизительно составляетъ 0.3.

Эти два уравненія называютъ уравненіями регрессіи (терминъ неудачно взятъ отъ частнаго случая), и коэффициенты  $v_1$  и  $v_2$  — коэф. регрессіи.

Среднегеометрическая изъ  $v_1$  и  $v_2$  даетъ величину, называемую коэффициентомъ корреляціи r, или

$$r = \sqrt{v_1 v_2}.$$

Послѣдній получается непосредственно слѣдующимъ образомъ: соответствующія другъ другу отклоненія слѣдуетъ перемножить, всѣ произведенія сложить, сумму раздѣлить на число паръ отклоненій и результатъ раздѣлить на произведеніе среднеквадратическихъ отклоненій одного и другого ряда или

$$r = \frac{S(x y)/N}{\sigma_x \sigma_y}.$$

Коэффициентъ корреляціи обладаетъ тѣмъ свойствомъ, что при отсутствіи всякой зависимости между признаками онъ равенъ 0, при полной прямой зависимости онъ получаетъ предѣльное значеніе + 1 и при об-

ратной зависимости — 1; такимъ образомъ своей величиной и знакомъ выражаетъ мѣру и направление корреляціи.

Корреляціонную связь можно устанавливать между двумя признаками, принадлежащими одному и тому же индивиду—это т. н. органическая связь (ростъ и вѣсъ); или между одинаковыми или разными признаками чѣмъ-либо связанной пары индивидовъ, на примѣръ, родителей и дѣтей (ростъ отца и ростъ сыновей). Въ томъ и другомъ случаѣ мы имѣемъ дѣло съ конкретными индивидами либо одной и той же группы (внутриклассовая корреляція) либо разныхъ группъ (междуклассовая корреляція). Но вмѣсто индивидовъ, за единицу изученія можно принять всю группу и изслѣдовать корреляцію между средними признаками группъ. Если группой является раса, мы получаемъ междурасовую корреляцію, въ отличіе отъ внутрисасовой.

Корреляція въ первую очередь является способомъ изслѣдованія особаго вида функциональной зависимости; но вмѣстѣ съ тѣмъ она имѣетъ значеніе и описательнаго приѣма, въ качествѣ характеристики типа, на ряду съ другими сводными величинами. Съ этой точки зрѣнія значеніе ея особенно важно въ томъ отношеніи, что все разнообразіе признаковъ она даетъ возможность свести къ простому порядку, выразивъ посредствомъ ряда коэффициентовъ корреляціи степень связи каждаго отдѣльнаго признака съ какимъ-либо основнымъ признакомъ.

#### 4. Значеніе и область примѣненія метода.

Сущность статистическихъ приѣмовъ изслѣдованія опредѣляетъ ихъ методологическое значеніе и область примѣненія. Статистическій методъ восполняетъ собою обычное индуктивное изслѣдованіе. Послѣднее оперируетъ съ типичными индивидами и случаями и потому ограничивается предѣлами того, что повторяется въ сходной и тождественной формѣ. Статистика даетъ возможность расширить область изученія и на индивидуальныя различія, найти постоянство и законмѣрность, которыя проявляются только въ общей совокупности многихъ сходныхъ случаевъ.

Статистическій методъ имѣетъ прежде всего приложеніе въ качествѣ описательнаго приѣма изученія; здѣсь онъ, съ одной стороны, обогащаетъ существующіе типы дополнительной характеристикой посредствомъ сводныхъ признаковъ либо ведетъ къ установленію новыхъ типовъ; съ другой—устраняетъ необходимость оперировать съ „типичными экземплярами“ тамъ, гдѣ никакой типичности „экземпляра“ нѣтъ, и замѣняетъ схематизированныя представленія индивидуально варьирующихъ явленій болѣе соответствующими дѣйствительности понятіями корреляціонной связи и сводныхъ величинъ.

Въ области описательной классификаціи статистическій методъ даетъ критерій для опредѣленія сходства и разницы. Отдѣльныя варіаціи, даже большія, сами по себѣ не свидѣтельствуютъ еще ни о ненормальности ни о разновидности; рѣшающимъ моментомъ является общее распредѣленіе варіацій, среднія величины, корреляція съ другими признаками. И обратно, тѣ же критеріи могутъ дать основаніе къ подраздѣленію на расы или разновидности тамъ, гдѣ смѣшеніе крайнихъ варіацій двухъ отличныхъ типовъ скрываетъ ихъ разницу, образуя незамѣтный переходъ отъ одного типа къ другому.

Не менѣе важно значеніе статистическаго метода и въ качествѣ приѣма объясненія явленій.

Наиболѣе существенные вопросы биологій получаютъ въ статистическомъ методѣ подходящее орудіе изслѣдованія. Этимъ методомъ возможно установить законы измѣнчивости явленій въ устойчивомъ состояніи; измѣненіе характера варіацій въ процессъ динамическаго развитія типа, законмѣрность наследственной передачи признаковъ, характеръ переживанія подъ вліяніемъ естественнаго отбора, процессъ репродуктивнаго отбора, полового, вліяніе внѣшнихъ условій.

Правда, часто статистическія изслѣдованія представляются относящимися къ такимъ мелочамъ и подробностямъ, которыя не могутъ обогатить существенно знаніе. Однако нельзя упускать изъ вниманія, что и въ мелочахъ и въ существенномъ проявляются одни и тѣ же законы жизни, и что часто то, что кажется мало важнымъ, ведетъ къ открытію общихъ истинъ.



## Искусственные драгоценные камни.

Б. Е ж е к а <sup>1)</sup>

На мировомъ рынкѣ драгоценныхъ камней самымъ крупнымъ событіемъ послѣдняго времени явилось открытіе новыхъ способовъ искусственнаго ихъ полученія. Эти открытія не только уже кореннымъ образомъ повліяли на современное положеніе драгоценнаго камня, но и въ будущемъ составляютъ ожидать еще болѣе серьезныхъ переменъ. Въ области науки эти методы открыли новые горизонты синтетической минералогіи, тогда какъ въ промышленномъ мірѣ они вначалѣ вызвали рядъ волненій и неудовольствій какъ со стороны ювелировъ, такъ и со стороны малопонимающей публики. Вотъ на этихъ методахъ искусственнаго полученія драгоценныхъ камней я и хочу остановиться на нижеслѣдующихъ страницахъ, и попытаюсь выяснитъ ихъ значеніе и ихъ вѣроятное будущее съ точки зрѣнія науки, промышленности и торговли.

Еще лѣтъ двадцать тому назадъ „искусственными драгоценными камнями“ называли почти исключительно грубыя поддѣлки, имитации изъ стекла, менѣе цѣнные цвѣтные минералы—словомъ фальшивые камни. Однако, въ настоящее время подъ драгоценными искусственными камнями не только въ кругахъ научныхъ работниковъ, но и среди дѣятелей промышленности подразумѣвается нѣчто иное. Искусственный цвѣтной камень въ наше время не грубая поддѣлка,—онъ обладаетъ всѣми морфологическими, физическими и химическими свойствами настоящаго камня и единственное отличіе заключается только въ его происхожденіи.

Природный цвѣтной камень возникъ въ таинственной лабораторіи природы и потребовалось много времени для его образованія; искусственный же камень получается человекомъ въ узкихъ стѣнахъ его лабораторій, нерѣдко въ теченіе всего нѣсколькихъ часовъ. Но въ отшлифованномъ готовомъ видѣ почти невозможно отличить ихъ другъ отъ

друга, даже примѣняя наиболѣе тонкіе научные методы изслѣдованія.

Искусственное полученіе различныхъ минераловъ уже давно удалось химикамъ и минералогамъ, и въ средѣ ихъ уже давно были извѣстны такіе виды, которые, благодаря своимъ внѣшнимъ качествамъ, заслуживали названія драгоценныхъ, таковы: цирконъ, корундъ, шпинель, бирюза, оливинъ, топазъ, гранатъ, титанитъ, кварцъ, опалъ, бериллъ, столь высоко цѣнимая его разновидность—изумрудъ, даже наиболѣе цѣнимый алмазъ. Однако, всѣ эти искусственно полученные минералы не достигаютъ никогда такихъ размѣровъ, какіе необходимы для огранки ихъ въ качествѣ драгоценныхъ камней; въ иныхъ случаяхъ, напр., при полученіи алмаза, стоимость производства настолько значительна, что о практическомъ примѣненіи не можетъ быть и рѣчи. Въ настоящее время можно смѣло утверждать, что пока искусственное полученіе только одного минерала сыграло значительную роль въ промышленности драгоценныхъ камней. Рѣчь идетъ о корундѣ, съ химической точки зрѣнія представляющемъ чистый глиноземъ ( $Al_2O_3$ ), который даетъ прозрачную разновидность всѣхъ цвѣтовъ радуги и въ видѣ простого наждака хорошо всѣмъ извѣстенъ. Красный рубинъ и темносиній сапфиръ являются разновидностями этого камня, который встрѣчается въ природѣ также въ безцвѣтныхъ, желтыхъ и зеленоватыхъ кристаллахъ.

Искусственное полученіе кристалловъ корунда было достигнуто еще въ первой половинѣ прошлаго столѣтія, однако, тѣ методы, которыми пользуются въ настоящее время, открыты лишь сравнительно недавно, около 1900 года.

Въ дальнѣйшемъ мы остановимся только на современныхъ способахъ искусственнаго полученія корунда и не будемъ касаться многочисленныхъ и вполне удачныхъ попытокъ прошлаго, которыя имѣли большое, но исключительно историческое значеніе.

Чистый некристаллическій глиноземъ получается при помощи весьма простыхъ химическихъ процессовъ изъ обыкновенныхъ амміачныхъ квасцовъ и превращается въ спеціальныхъ печахъ въ прозрачный безцвѣтный корундъ, такъ называемый лейкосапфиръ. Чтобы получить ярко окрашенныя

<sup>1)</sup> Настоящая статья представляетъ переводъ съ небольшими сокращеніями одного изъ очерковъ Б. Ежека, посвященныхъ драгоценнымъ камнямъ, преимущественно его родины, и вышедшихъ сейчасъ отдѣльнымъ изданіемъ. Самъ авторъ—талантливый молодой чешскій ученый, принадлежащій къ той школѣ минералоговъ, которая группируется въ Прагѣ вокругъ проф. чешскаго университета Врба и которая съ каждымъ годомъ по интенсивности своей работы и ея результатамъ болѣе и болѣе выдѣляется среди ученыхъ Западной Европы.

разности, необходимо къ чистому глинозему прибавить ничтожныя примѣси красящихъ веществъ: для краснаго рубина употребляется окись хрома, для синяго сапфира — смѣсь окиси титана и желѣза; желтый тонъ достигается окисью никкеля, зеленоватаго — ванадіемъ. Такимъ образомъ удалось искусственно получить такіе тона, какіе въ природѣ никогда не встрѣчаются.

Не сложны также и тѣ приборы (см. рис. 1), которыми въ настоящее время пользуется корундовая промышленность, и которые состоятъ изъ особыхъ воздуходувныхъ печей съ автоматическимъ поступаніемъ вещества для плавки. Въ металлической трубкѣ (v), расширяющейся кверху, помѣщенъ приемникъ (n), снизу закрытый очень тоненькой сѣточкой (s). Этотъ приемникъ заполняется мелкоизмельченнымъ глиноземомъ и при посредствѣ электрическаго приборчика (к—е) приводится въ сотрясеніе, благодаря чему матеріалъ постепенно падаетъ сквозь сѣточку и уносится внизъ потокомъ кислорода, который выдѣляется изъ

около 1800° и осаждаются на твердую подложку (h). Въ этомъ мѣстѣ, высота котораго по отношенію къ пламени регулируется особыми приспособленіями, постепенно накапли-

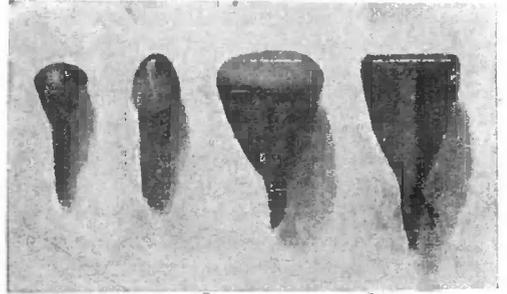


Рис. 2. Капли рубина въ естественную величину.

вается затвердѣвающее вещество, принимая форму груши, обращенной своимъ стебелькомъ внизъ. Эти груши или, какъ ихъ еще называютъ, капли, получили въ промышленности названіе „boules“ (см. рис. 2) Сами капли по своему внутреннему строенію и физическимъ свойствамъ являются настоящими кристаллами и раздѣляютъ всѣ признаки природныхъ кристалловъ, за исключеніемъ только внѣшнихъ элементовъ ограниченія, такъ какъ кристаллы корунда въ естественныхъ условіяхъ покрыты плоскостями въ опредѣленномъ геометрическомъ расположеніи. Эти капли можно наращивать до весьма значительной величины, при чемъ не трудно получить образцы вѣсомъ до 100 каратовъ (т.-е. около 20 граммовъ). Достаточно одного рабочаго, чтобы наблюдать за дѣйствіемъ 10—12 такихъ печей, а нѣкоторыя фабрики обладаютъ многими десятками послѣднихъ.

Сама идея и первое полученіе искусственнаго корунда зародились во Франціи, гдѣ въ настоящее время работаетъ цѣлый рядъ фабрикъ, такъ что почти все, что поступаетъ въ продажу, получается изъ этой страны. Около Парижа ежегодно добывается много миллионъ каратовъ искусственнаго рубина и сапфира, которые потомъ шлифуются въ Германіи, Франціи и другихъ странахъ.

Отличить природный отъ искусственнаго камня послѣ огранки въ большинствѣ случаевъ невозможно <sup>1)</sup>, несмотря на то, что въ этомъ

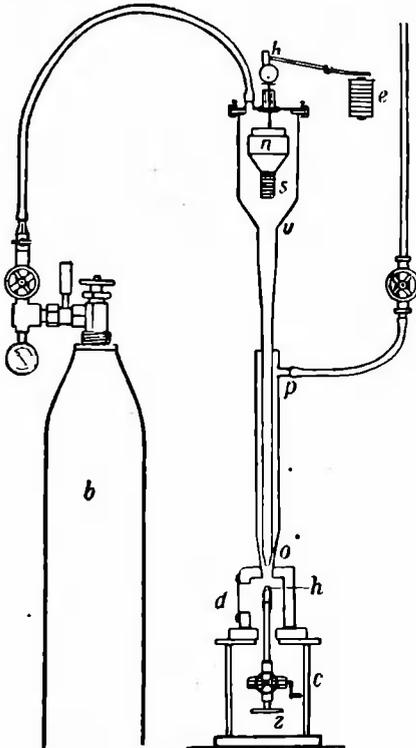


Рис. 1. Схема печи для полученія рубина.

бомбы (b); черезъ трубу p проникаетъ свѣтильный газъ, зажигаемый нѣсколько ниже точки о. Частицы глинозема, увлеченныя въ это пламя, плавятся при температурѣ

<sup>1)</sup> Въ настоящее время въ научной минералогической литературѣ печатается рядъ статей, обсуждающихъ этотъ вопросъ. До сихъ поръ найдены рядъ отдѣльныхъ признаковъ, въ иныхъ случаяхъ помогающихъ отличить природу камня. Однако, абсолютно точныхъ и общихъ методовъ до сихъ поръ еще не открыто, рядъ специальныхъ изслѣдованій ведется въ этомъ направленіи въ лабораторіи вѣнскаго университета.

направленіи было сдѣлано много бесплодныхъ попытокъ для того, чтобы сохранить природнымъ рубинамъ ихъ прежнюю цѣнность. Однако, въ нѣкоторыхъ случаяхъ можно достигнуть результата, примѣняя сильную лупу или микроскопъ; при помощи этихъ приборовъ можно иногда подмѣтить внутри камня круглые пузырьки съ воздухомъ — характерные для искусственныхъ образцовъ, или игольчатая включенія, иногда наблюдаемая въ природныхъ кристаллахъ. Однако, встрѣчаются нерѣдко настоящіе камни безъ этихъ включеній, а изъ искусственныхъ ювелиры вышлифовываютъ именно тѣ мѣста, въ которыхъ нѣтъ отмѣченныхъ пузырьковъ. Былъ предложенъ нѣкоторыми изслѣдователями методъ отличія при дѣйствіи лучей радія, но и онъ недостаточенъ, требуетъ большихъ промежутковъ времени и значительныхъ затратъ, такъ что для практическихъ цѣлей является непримѣнимымъ. Для вопросовъ чисто научнаго характера открытіе методовъ получения различныхъ видовъ корунда представляетъ несомнѣнный интересъ. Этотъ интересъ усугубляется тѣмъ, что полученіе корунда не ограничивается отдѣльными лабораторными опытами, а дѣлается предметомъ цѣлой промышленности, которая ежедневно выплавляетъ много килограммовъ идеально чистаго и идеально окрашеннаго матеріала. Ввиду этого искусственный корундъ является предметомъ детального изслѣдованія, и методы его полученія развиваются все болѣе и болѣе, оказывая рядъ услугъ научной минералогіи.

Такъ, раньше объясняли васильковую окраску природныхъ сапфировъ примѣсями органическаго вещества или же небольшимъ содержаніемъ окиси хрома или желѣза. Но въ настоящее время, послѣ того какъ выяснилось, что искусственно можно достигнуть этой окраски примѣсью окиси титана и желѣза, очень точныя аналитическія изслѣдованія нашли примѣсь этихъ элементовъ и въ природныхъ камняхъ; такимъ образомъ успѣхи искусственнаго полученія дали толчекъ къ изслѣдованію чисто научнаго характера. Такимъ же образомъ предположеніе, что природные красные рубины окрашены хромомъ, нашло себѣ подтвержденіе въ искусственномъ достиженіи этого тона благодаря примѣси окиси этого металла.

Искусственные рубины и сапфиры преимущественно идутъ въ шлифовку въ качествѣ драгоценныхъ цвѣтныхъ камней, но очень большое количество ихъ сейчасъ употребляется въ качествѣ камней для часовыхъ механизмовъ, особенно въ Швейцаріи и Гер-

маніи. Въ настоящее время даже дешевые часы могутъ ходить на корундовыхъ подставкахъ, уменьшающихъ треніе и обуславливающихъ правильность хода.

Цѣна искусственныхъ камней неизмѣримо ниже той, которую платили лѣтъ 15—20 тому назадъ за природные камни; если въ тѣ времена за хорошей образецъ давали до 3 тысячъ рублей, то почти такой же, но искусственный, можно въ настоящее время приобрести за 3 р. Рубинъ и отчасти сапфиръ обезцѣнены. Несомнѣнно, что честная фирма никогда не выдастъ искусственнаго за природный, однако, покупать послѣдній за высокую цѣну, сейчасъ найдется мало охотниковъ; торговецъ самъ не гарантированъ отъ ошибокъ, тѣмъ болѣе, что въ настоящее время огромныя количества искусственныхъ камней пересылаются въ Цейлонъ и Бирму, гдѣ они поступаютъ въ продажу подъ видомъ мѣстныхъ. Этотъ ввозъ оказывается настолько значительнымъ, что продавцы камней на Цейлонѣ обратились къ правительству съ просьбой обложить искусственные камни большой ввозной пошлиной.

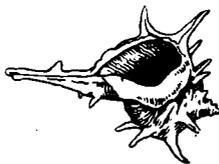
Несомнѣнно, что въ настоящее время, благодаря своей дешевизнѣ, рубинъ оказывается весьма распространеннымъ и излюбленнымъ камнемъ, однако отношеніе къ нему покупателей рѣзко мѣняется, и въ настоящее время приобретаютъ особое значеніе и цѣнность тѣ камни, которыхъ до сихъ поръ не удалось получить искусственнымъ путемъ. Таковы алмазъ и особенно изумрудъ, который сейчасъ оказывается наиболѣе дорогимъ камнемъ. Весьма возможно, что войдетъ въ моду и богемскій кровавый гранатъ.

Во всякомъ случаѣ несомнѣнно, что успѣхи промышленности цвѣтныхъ камней не только уже достигли сейчасъ огромныхъ результатовъ, но заставляютъ предполагать, что со временемъ удастся добиться полученія большинства драгоценныхъ камней. Конечно, пока это можно только предполагать, но весьма возможно, что со временемъ удастся получать въ большихъ количествахъ такія соединенія, которыя сейчасъ встрѣчаются въ природѣ лишь въ ничтожныхъ кристалликахъ, или даже такія тѣла, которыя до сихъ поръ еще въ естественныхъ условіяхъ не наблюдались. Доказательствомъ этому могутъ служить гіацинтово-красные сорта корунда и та его зеленовато-фіолетовая разность, которая получила названіе александрита. Можетъ быть весьма высокое мѣсто по своей красотѣ и устойчивости займетъ искусственный карборундъ, если его

удастся получать въ болѣе прозрачныхъ и болѣе толстыхъ пластинкахъ.

Несомнѣнно, что успѣхи корундовой промышленности показываютъ, какъ важны бываютъ для практическихъ цѣлей результаты

научныхъ изслѣдованій химиковъ и минералоговъ, и нужно только пожелать, чтобы промышленность тѣснѣе вошла въ союзъ съ наукой, такъ какъ у первой—средства, у второй—знаніе, два необходимыхъ условія успѣха <sup>1)</sup>.



Перев. А. Е. Ферсманъ.

## Наслѣдованіе окраски домашнихъ животныхъ.

Ю. Филиппченко.

Наиболѣе характернымъ направлениемъ современнаго ученія о наслѣдственности является безусловно менделизмъ, исходящій изъ законовъ, открытыхъ Менделемъ еще 50 лѣтъ тому назадъ, но признанныхъ наукой лишь въ 1900 году. Еще сравнительно недавно на менделистическую наслѣдственность смотрѣли, лишь какъ на частный случай наслѣдственности вообще, но за послѣдніе годы все болѣе и болѣе укрѣпляется взглядъ, что законы Менделя имѣютъ самое широкое, универсальное значеніе и управляютъ рѣшительно всѣми случаями наслѣдованія. Впрочемъ, объ этомъ можно и теперь спорить очень долго, но во всякомъ случаѣ не подлечь сомнѣнію, что въ цѣломъ рядѣ случаевъ законы Менделя являются исчерпывающими, и къ нимъ принадлежатъ прежде всего явленія наслѣдованія окраски у животныхъ и растений. Мы остановимся здѣсь лишь на наслѣдованіи окраски у нашихъ домашнихъ животныхъ, но предварительно должны коснуться нѣсколькихъ основныхъ положеній менделизма.

Эта задача въ значительной степени облегчается тѣмъ, что въ юньской книжкѣ „Природы“ помѣщена статья Л. П. Кравца „Наслѣдственность у человѣка“, въ которой авторъ достаточно подробно разбираетъ рядъ относящихся сюда вопросовъ. Мы можемъ ничего не говорить поэтому о томъ, въ чемъ заключается понятіе фактора или гена, на которые сводимы всѣ особенности организмовъ, что понимаютъ теперь подъ гомо- и гетерозиготными формами, доминантными и рецессивными особенностями, и въ чемъ, на-

конецъ, состоятъ два основныхъ закона Менделя — законъ преобладанія и законъ расщепленія.

Отмѣтимъ лишь, что послѣдніе два закона одинаково приложимы какъ въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ исходныя формы отличаются всего на одинъ признакъ, такъ и въ тѣхъ, гдѣ различіе между ними сводится къ двумъ, тремъ и болѣе признакамъ. Возьмемъ для простоты случай, когда родительскія формы отличаются другъ отъ друга двумя особенностями.

При скрещиваніи подобной формы, обладающей доминантными особенностями (AB), съ формой, имѣющей противоположныя имъ рецессивныя (ab), все потомство въ силу закона преобладанія имѣетъ видъ первой, хотя его наслѣдственная формула будетъ AaBb. Тотъ же результатъ получится при скрещиваніи Ab съ aB, и, хотя здѣсь доминантныя особенности распределены по обѣимъ родительскимъ формамъ, но у потомства опять-таки проявятся только онѣ, рецессивныя же (a и b) не будутъ замѣтны. Что касается до дальнѣйшей судьбы подобныхъ гибридовъ, то въ потомствѣ ихъ произойдетъ снова расщепленіе и появленіе рецессивныхъ особенностей, притомъ въ самыхъ различныхъ комбинаціяхъ съ доминантными. Такъ, во взятомъ нами примѣрѣ возникнутъ всѣ возможныя комбинаціи изъ четырехъ буквъ, т.-е. AB, Ab, aB и ab, т.-е. появятся какъ чисто доминантныя и чисто рецессивныя формы, такъ и промежуточныя между ними—съ одной доминантной и одной рецессивной особенностью. Всѣ эти комбинаціи появляются и здѣсь (какъ и въ случаяхъ, гдѣ замѣшаны три, четыре пары признаковъ и т. д.) въ строго опредѣленныхъ численныхъ отношеніяхъ, останавливаться на которыхъ мы, впрочемъ, не будемъ.

<sup>1)</sup> Главн. литература: E. Frey. Synthèse du rubis. Paris. 1891. Ch. Dunot. I. Boyer. La synthèse des pierres précieuses. Par. 1900 Gaut-Vill. (имѣется нѣсколько дополненный нѣмечій переводъ). В. I e z e k. Uměle drahotamy. Praha, 1912.

Намъ остается установить еще одно понятіе, съ которымъ мы не разъ встрѣтимся дальше. Два скрещивающихся организма могутъ отличаться между собой на одно свойство (А и а), на два (А и а, В и в), на три (А и а, В и в, С и с) и т. д. Въ первомъ поколѣніи ихъ гибридовъ проявляются лишь доминантныя особенности, т.-е. въ послѣднемъ случаѣ А, В и С. Однако, легко можетъ быть, что всѣ эти свойства касаются одного и того же, напримѣръ, окраски или другой какой-нибудь особенности животнаго или растенія. При этомъ каждый изъ факторовъ можетъ все-таки оказать свое дѣйствіе (одинъ, напримѣръ, вызоветъ основной тонъ, другой произведетъ тотъ или иной рисунокъ), но бываетъ и такъ, что одинъ изъ нихъ подавляетъ другой, мѣшаетъ ему проявить свое дѣйствіе, хотя соотвѣтствующій факторъ и имѣется налицо. Въ этомъ случаѣ говорятъ уже не о доминированіи одной особенности надъ другой (въ основѣ чего лежитъ преобладаніе присутствія фактора надъ его отсутствіемъ), а о томъ, что одинъ факторъ прикрываетъ другой, одна доминантная особенность мѣшаетъ проявиться другой, тоже доминантной. Это явленіе носитъ названіе эпистаза, и факторъ, прикрывающій или подавляющій, называется *эпистатическимъ*, а прикрываемый или подавляемый *гипостатическимъ*. На языкѣ символовъ это обозначается знаком  $>$ ;  $A > B$ , т.-е. факторъ А (эпистатическій) прикрываетъ, мѣшаетъ проявить свое дѣйствіе фактору В (гипостатическому).

Теперь мы можемъ перейти къ нашему главному вопросу: какіе факторы лежатъ въ основѣ окраски нашихъ домашнихъ животнѣхъ и какъ наслѣдуется эта окраска при скрещиваніяхъ различныхъ формъ, т.-е. заняться менделитическимъ анализомъ цвѣтовыхъ расъ наиболѣе извѣстныхъ намъ организмовъ. Послѣдніе изучены въ этомъ отношеніи далеко неодинаково и, какъ и слѣдуетъ ожидать, наши свѣдѣнія о наслѣдованіи окраски у каждой формы болѣе или менѣе пропорціональны степени пригодности ея для лабораторныхъ опытовъ и количеству приносимаго ей потомства. Лучшее всего изучены въ этомъ отношеніи грызуны, среди которыхъ первое мѣсто принадлежитъ мышамъ, за ними слѣдуютъ куры, и затѣмъ мы имѣемъ обширное пустое мѣсто, въ которомъ помѣщаются собаки, кошки, свиньи, рогатый скотъ: о наслѣдованіи окраски у всѣхъ этихъ животнѣхъ имѣются лишь отрывочныя данныя. Наконецъ, у наиболѣе цѣннаго домашняго животнаго, именно лошади,

благодаря существованію родословныхъ книгъ, факторы окраски, если не изучены еще вполне, то все же начинаютъ теперь выясняться.

Что касается до мышей, то въ природѣ обычно встрѣчается сѣрая мышь, въ лабораторіяхъ же разводятъ, главнымъ образомъ, бѣлыхъ мышей, ея альбиносовъ. Однако, къ этому же виду относится громадное количество цвѣтовыхъ расъ, которыя не встрѣчаются въ дикомъ состояніи, а разводятся любителями. Этотъ видъ спорта особенно распространенъ въ Англии, гдѣ имѣется даже общество мышеводства, „National mice club“. Извѣстны породы мышей чернаго, шоколаднаго, желтаго и т. д. цвѣтовъ и всевозможныхъ оттѣнковъ, такъ что въ этомъ отношеніи видъ „мышь“ отнюдь не уступаетъ другимъ видамъ домашнихъ животнѣхъ.

Изученіемъ факторовъ окраски у мышей занялся впервые Кэно, за нимъ послѣдовали работы другихъ изслѣдователей, и въ настоящее время, благодаря громадному количеству произведенныхъ скрещиваній, наслѣдованіе окраски у мышей извѣстно лучше, чѣмъ у какого-либо другого животнаго. Въ дальнѣйшемъ мы будемъ пользоваться обозначеніями, принятыми въ одной изъ послѣднихъ по времени появленія и особенно подробной работѣ по этому вопросу, принадлежащей Гагедурну. <sup>1)</sup>

Несомнѣнно, что всѣ различно окрашенные мыши происходятъ отъ обыкновенной сѣрой формы; какова же наслѣдственная формула окраски послѣдней? Обозначая каждый факторъ особой буквой, мы должны приписать дикой сѣрой мыши слѣдующій составъ: ABCDEFGHL, т.-е. признать, что ея окраска вызывается 9 факторами, изъ которыхъ, конечно, часть находится въ подавленномъ, гипостатическомъ состояніи. Значеніе cadaго фактора станетъ ясно, если мы посмотримъ теперь, что получится у насъ, если каждый изъ этихъ факторовъ исчезнетъ, перейдетъ въ рецессивное состояніе.

Съ исчезновеніемъ фактора А, т.-е. съ переходомъ его на языкѣ буквъ въ а, возникаетъ альбиносъ, т.-е. бѣлая мышь съ красными глазами. Такимъ образомъ, факторъ А есть факторъ окраски вообще, и всѣ альбиносы, происходятъ ли они отъ сѣрой мыши или отъ другой иначе окрашенной расы, могутъ быть обозначены на языкѣ менделитическихъ символовъ буквой а\*).

\* О наслѣдованіи альбинизма у челоука (что вполне приложимо и къ другимъ альбиносамъ) см. статью Кравца. Впрочемъ, „исключеній“, говорящихъ противъ полной рецессивности альбинизма, у мышей и другихъ животнѣхъ совсѣмъ неизвѣстно.

Очевидно, альбиносовъ можетъ быть столько же сортовъ, сколько имѣется различно окрашенныхъ мышей.

Исчезновение фактора L вызываетъ частичный альбинизмъ, т.-е. у животного появляются бѣлые пятна и оно становится пѣгимъ. Таковы, напримѣръ, распростиравшіяся за послѣднее время и у насъ японскія танцующія мыши: мы должны обозначить ихъ буквой l.

При скрещиваніи сѣрой мыши съ бѣлой имѣющей у первой изъ нихъ факторъ A доминируетъ, и все первое поколѣніе должно состоять лишь изъ окрашенныхъ (сѣрыхъ) мышей. Напротивъ, у ихъ потомства произойдетъ расщепленіе, и въ второмъ поколѣніи появляются и сѣрыя и бѣлыя мыши (въ отношеніи 3 : 1). То же самое должно имѣть мѣсто и при скрещиваніи сѣрой мыши съ пѣгой танцующей. Если же скрещиваются бѣлая мышь и пѣгая, то здѣсь различіе касается уже двухъ признаковъ: бѣлая мышь—aL, японская—Al. Очевидно, первое поколѣніе не будетъ походить ни на одну изъ нихъ, такъ какъ въ немъ A доминируетъ надъ a, L надъ l, и получаются окрашенные (напримѣръ, сѣрыя) и лишенные какихъ-либо пятенъ мыши. Въ ихъ потомствѣ мы получимъ уже четыре рода формъ: AL, Al, aL и al, т.-е. сполна окрашенныхъ (сѣрыхъ), пѣгихъ и два неразличимыхъ по внѣшности сорта альбиносовъ. Справедливость всего этого легко можетъ быть проверена каждымъ: стоитъ только приобрести въ любомъ магазинѣ, торгующемъ живыми животными, японскую и обыкновенную бѣлую мышь и получить отъ нихъ два поколѣнія потомковъ.

Изъ другихъ факторовъ обозначаемые буквами B и C вызываютъ различное развитие пигментовъ, присущихъ всѣмъ грызунамъ, т.-е. желтаго и темнаго, факторъ же G обуславливаетъ распредѣленіе пигментовъ въ каждомъ волосѣ, т.-е. является, такъ называемымъ, факторомъ, распредѣленія. Присутствіе послѣдняго фактора при наличности двухъ другихъ вызываетъ отложеніе темнаго пигмента въ нижней части волоса и желтаго у его вершины, отчего и получается та сѣрая окраска (Wildfarbe нѣмцевъ, agouti англійскихъ авторовъ), которая такъ характерна для дикой мыши и для многихъ другихъ грызуновъ (кроликовъ, зайцевъ и т. д.). Благодаря этому факторъ G можно назвать и факторомъ сѣрой окраски.

Съ переходомъ послѣдняго въ рецессивное состояніе, если остальные факторы имѣются налицо, факторъ чернаго цвѣта C прикрыва-

етъ гипостатичный по отношенію къ нему факторъ B, и возникаетъ черная мышь. Подобное внезапное появленіе черной мыши въ чистой сѣрой культурѣ имѣло мѣсто въ опытахъ Гагедурна, въ чемъ нельзя не видѣть примѣра мутации, связанной съ переходомъ фактора въ рецессивное состояніе: G въ g. Такимъ образомъ, черную расу мышей можно условно обозначить буквой g, какъ альбиносовъ a и пѣгихъ мышей l. Переходъ въ рецессивное состояніе и фактора C освобождаетъ къ дѣйствию факторъ B, который самъ по себѣ производитъ бурю или шоколадную окраску, въ силу чего шоколадныхъ мышей слѣдуетъ рассматривать, какъ sg. Наконецъ, исчезновение и B у мышей съ наследственной формулой bsg вызываетъ оранжевый цвѣтъ.

По отношенію къ разобраннымъ нами тремъ факторамъ возможны, конечно, и инныя комбинаціи: напримѣръ, присутствіе G и C при отсутствіи b, G и B при c, G при b и c и т. д. Въ этомъ случаѣ получаются различные другіе цвѣта: желтый, коричневый, свѣтло-оранжевый, черепаховый и т. д., и почти всѣ изъ подобныхъ комбинацій оказались существующими въ природѣ. Удивляться послѣднему, впрочемъ, нечего; если мы допустимъ всего одну мутацию, при которой у потомковъ дикой формы состава ABCDEFGHl исчезли сразу три фактора B, C и G, т.-е. получилась оранжевая мышь bsg, и предположимъ, что послѣдняя скрестилась съ нормальной сѣрой мышью, а ихъ потомки перемѣшались между собой, то въ силу закона Менделя во второмъ поколѣніи получатся всѣ 6 возможныхъ новыхъ комбинацій, т.-е. BCg, BcG, bCG, Bcg, bCg, bcG и двѣ старыхъ BCG и bsg. Слѣдовательно, счастливый любитель мышей, у котораго возникла такая мутация, имѣетъ возможность въ самомъ непродолжительномъ времени получить еще 6 породъ мышей и разводить ихъ далѣе въ чистомъ видѣ \*).

Намъ остается коснуться лишь четырехъ факторовъ D, E, F и H. Это все „факторы интенсивности“, т.-е. присутствіе ихъ благоприятствуетъ развитію того или иного цвѣта, отсутствіе же, переходъ въ рецес-

\*) Когда эти строки уже были въ печати, появилась статья Кэстля, въ которой онъ отмѣчаетъ неожиданное появленіе въ Ливерпулѣ желтой крысы, быть можетъ, также возникшей путемъ мутации (крысъ этой окраски до сихъ поръ не было извѣстно). Не ограничиваясь однимъ описаніемъ, Кэстль *предсказываетъ* тѣ новые типы, появленія которыхъ слѣдуетъ ожидать отъ скрещиванія новой породы съ уже извѣстными. Есть всѣ основанія думать, что это предсказаніе полностью оправдывается.

сивное состояніе, ослабляетъ его. Такъ изъ черной мыши (d) при отсутствіи D получается голубая (dg), при отсутствіи E лиловая съ красными глазами (eg), при отсутствіи F серебристо-черная (fg), при отсутствіи H блѣкло-черная (gh). Возможны и здѣсь, конечно, комбинаціи отсутствія нѣсколькихъ факторовъ, напримѣръ, мышь состава d f g h, имѣющая серебристо-голубую окраску, и т. д.

Все вышеизложенное достаточно ясно рисуетъ намъ, во-первыхъ, громадное богатство мышей цвѣтными разновидностями, во-вторыхъ, механизмъ наслѣдованія этихъ окрасокъ при скрещиваніи другъ съ другомъ различныхъ формъ. Однако, здѣсь есть еще одна сторона, притомъ чрезвычайно важная, именно вопросъ о происхожденіи этихъ различно-окрашенныхъ расъ.

Мы отмѣтили уже, что общей родоначальницей послѣднихъ является обыкновенная сѣрая мышь, наиболѣе сложнаго наслѣдственного состава, такъ какъ у нея имѣются всѣ факторы. У каждой изъ остальныхъ расъ отсутствуетъ или находится въ рецессивномъ состояніи одинъ, два или болѣе изъ этихъ факторовъ, и ихъ происхожденіе легче всего представить себѣ въ видѣ внезапнаго возникновенія путемъ скачка или мутаци отъ исходной дикой формы. Что для этого не нужно предполагать слишкомъ большого числа мутаций, было отмѣчено нами уже выше.

Однако всѣ эти мутации носятъ характеръ регрессивныхъ, т.-е. такихъ, при которыхъ тотъ или иной факторъ исчезаетъ, переходитъ въ рецессивное состояніе. Противоположными имъ являются прогрессивныя мутации, связанныя, напротивъ, съ появленіемъ новаго фактора, котораго до тѣхъ поръ не было совсѣмъ, и чрезвычайно интересно посмотрѣть, нѣтъ ли среди цвѣтныхъ мышей такихъ расъ, объяснить происхожденіе которыхъ можно лишь этимъ путемъ. Замѣтимъ, впрочемъ, что существованіе прогрессивныхъ мутаций нельзя считать строго доказаннымъ, и многіе склонны смотрѣть на всѣ извѣстныя до сихъ поръ мутации какъ на регрессивныя.

Среди желтыхъ мышей имѣются такія, у которыхъ желтый цвѣтъ вызывается уже не отсутствіемъ фактора В или В и С, а наличностью особаго фактора желтой окраски Y или J, эпистатичнаго по отношенію къ В и С, при чемъ у обыкновенной сѣрой мыши этотъ факторъ отсутствуетъ совершенно, т.-е. она является у или i. Интересно, что подобныя Y-мыши никогда не встрѣчаются въ чистомъ видѣ и при раз-

множеніи расщепляются на желтыхъ Y-мышей и мышей другой окраски. Объясняется это, какъ думаютъ, тѣмъ, что чистыя нерасщепляющіяся, т.-е. гомозиготныя, формы этого сорта не жизнеспособны и погибаютъ еще въ зародышевомъ состояніи. Такъ какъ факторъ Y отсутствуетъ у сѣрыхъ мышей, то его появленіе нѣкоторыя, напримѣръ Плате, рассматриваютъ какъ прогрессивную мутацию. Однако перваго появленія этихъ мышей никто не наблюдалъ, ихъ происхожденіе точно неизвѣстно, почему остается еще одна возможность, именно, что эти мыши являются продуктомъ скрещиванія сѣрой мыши съ другимъ близкимъ къ ней видомъ (напримѣръ, съ лѣсной мышью), отъ котораго онѣ и позаимствовали факторъ ихъ желтой окраски. Сторонникомъ подобнаго взгляда является въ частности Гагедурнъ, и нельзя не признать, что эта точка зрѣнія имѣетъ многое за себя. Во всякомъ случаѣ и Y-мыши являются столь же шаткимъ примѣромъ прогрессивной мутации, какъ и другіе случаи этого рода.

Изъ другихъ грызуновъ наслѣдованіе окраски изучалось, главнымъ образомъ, Кэстлемъ <sup>2)</sup> у кроликовъ и морскихъ свинокъ, хотя относительно этихъ формъ мы не имѣемъ еще столь подробныхъ данныхъ обо всѣхъ факторахъ, какъ у мышей. Во всякомъ случаѣ, въ настоящее время извѣстно, что нѣкоторые факторы окраски являются общими для всѣхъ изслѣдованныхъ въ этомъ отношеніи грызуновъ, т.-е. и для мыши, и для кролика, и для свинки. Сюда относятся извѣстные уже намъ А (факторъ окраски вообще въ противоположность альбинизму), В (бурый), С (черный), G (факторъ распредѣленія, вызывающій сѣрую окраску) и L (факторъ одноцвѣтности, при отсутствіи котораго появляются бѣлыя пятна). Кромѣ того, у кроликовъ установлено присутствіе особаго фактора интенсивности, который, повидимому, вполне отвѣчаетъ обозначенному нами буквой D у мышей; возможно, что имѣются и еще подобныя же факторы, общіе всѣмъ грызунамъ.

Однако, у кроликовъ и свинокъ имѣются и свои, присущіе только имъ, факторы окраски, какъ свойственъ только мыши факторъ E, отсутствіе котораго обуславливаетъ красный цвѣтъ глазъ при окрашенной шерсти, чего никогда не бываетъ у кроликовъ и свинокъ. Зато у послѣднихъ Кэстлемъ найденъ особый факторъ желтаго цвѣта Y, который Плате приравниваетъ фактору Y или J у мышей, но вѣроятнѣе, что въ лицѣ его мы имѣемъ нѣчто совершенно особенное: Y у

мышей прикрывает гипостатичные по отношению къ нему С и В, напротивъ, у кроликовъ и свинокъ Y эпистатиченъ лишь къ В и гипостатиченъ по отношению къ С. Очевидно, мы имѣемъ здѣсь дѣло съ новымъ неизвѣстнымъ у мышей факторомъ окраски. Помимо этого у кроликовъ и морскихъ свинокъ имѣется особый факторъ М (Е по Кэстлю), подобнаго которому у мыши не найдено. Отсутствие этого фактора вызываетъ развитіе чернаго или бураго пигмента лишь на извѣстныхъ мѣстахъ, тогда какъ остальные покрыты желтымъ пигментомъ, благодаря чему получается двухцвѣтное животное. Одновременное отсутствіе и М и L, съ которымъ мы уже познакомились на примѣрѣ японскихъ мышей, дѣлаетъ животное трехцвѣтнымъ (сѣрое, черное или бурое—желтое—бѣлое), случай довольно частый у кроликовъ и свинокъ и обозначаемый символомъ Im.

Наконецъ, извѣстны факторы, присутствующіе или только у кроликовъ или только у свинокъ, какъ факторъ E, присущій лишь мышамъ. Примѣромъ этого рода у кроликовъ можетъ служить факторъ P, въ присутствіи котораго нѣкоторые волосы изъ черныхъ становятся бѣлыми и получается „сѣдина“, хорошо замѣтная у темно-серебристыхъ кроликовъ. Такіе же свойственные только ей одной факторы имѣются, конечно, и у морской свинки, напримѣръ, факторъ, распределяющій окраску по извѣстнымъ зонамъ, и т. д. Останавливаться на этомъ болѣе подробно, конечно, не стоитъ.

О происхожденіи различно-окрашенныхъ породъ у кроликовъ и свинокъ приходится повторить то же самое, что было сказано о мышахъ. И здѣсь источникомъ ихъ явились, во-первыхъ, мутации, переходъ одного или нѣсколькихъ факторовъ дикаго кролика въ рецессивное состояніе, а затѣмъ скрещиваніе подобныхъ мутаций съ родительской формой и другъ съ другомъ и возникновеніе множества новыхъ комбинацій. Быть можетъ, здѣсь играло еще нѣкоторую роль и участіе въ образованіи домашнихъ породъ не одного, а двухъ или болѣе дикихъ видовъ, но вопросъ этотъ пока еще слишкомъ мало выясненъ.

Теперь мы можемъ оставить грызуновъ и перейти къ другимъ млекопитающимъ. Однако, какъ было отмѣчено уже выше, о большинствѣ изъ нихъ у насъ имѣется чрезвычайно мало свѣдѣній. Данныя о наслѣдованіи окраски у собакъ и кошекъ, гдѣ, казалось, было бы очень легко поставить опыты этого рода, почти совершенно отсутствуютъ.

То же самое можно сказать про свиней, козъ, овецъ и крупный рогатый скотъ. Установлено, напримѣръ, что бѣлый цвѣтъ іоркшировъ доминируетъ надъ чернымъ беркшировъ; имѣются отрывочныя данныя такого же рода относительно овецъ, шортгорнской породы рогатаго скота и пр., но ихъ еще чрезвычайно мало. У всѣхъ этихъ формъ интереснѣйшій и легко доступный изученію вопросъ о наслѣдованіи окраски еще ждетъ своихъ изслѣдователей.

Нѣсколько лучше дѣло обстоитъ съ лошадьми, но здѣсь мы сталкиваемся съ трудностью другого рода. Лошадей нельзя разводить въ тѣхъ количествахъ, какъ кроликовъ или собакъ, не говоря уже о мышахъ; приносить лошадь только одного жеребенка, что тоже является громаднымъ неудобствомъ. Благодаря этому при изученіи наслѣдованія окраски у лошадей приходится обращаться къ племеннымъ книгамъ рысистыхъ и скаковыхъ лошадей и подвергать имѣющийся въ нихъ матеріалъ статистической разработкѣ. Насколько подобный методъ изслѣдованія уступаетъ чисто опытному пути, ясно само собой; къ тому же въ чужихъ записяхъ неизбежны ошибки, невѣрныя опредѣленія мастей, и все это не можетъ не отразиться на результатахъ изслѣдованія. Вотъ почему, несмотря на рядъ работъ по этому вопросу, мы не имѣемъ еще для лошадей такой же хорошей схемы ихъ наслѣдственныхъ факторовъ окраски, какъ для грызуновъ. Хотя, напримѣръ, въ одной изъ послѣднихъ по времени появленія работъ Андерсона<sup>3)</sup> имѣе обработаны данныя объ окраскѣ около 12 тысячъ производителей и 24 тысячахъ ихъ потомковъ, но все же, какъ мы сейчасъ увидимъ, полученные этимъ путемъ результаты далеко не такъ надежны, какъ могли бы быть наблюденія надъ окраской значительно меньшаго числа животныхъ, но выведенныхъ опытнымъ путемъ.

Пять лѣтъ тому назадъ Бэтсонъ въ своей книгѣ „Менделевскія основы наслѣдственности“ писалъ, что „не пришло еще время попытаться анализировать отношенія окраски у лошадей“. Въ настоящее время мы располагаемъ значительно большимъ числомъ данныхъ по этому вопросу, особенно въ виду появленія въ 1912 и частью въ 1913 году нѣсколькихъ специальныхъ работъ, авторами которыхъ являются Стѣртевантъ<sup>4)</sup> Вальтеръ<sup>5)</sup> Андерсонъ и Вентвѣрсъ<sup>6)</sup>. Изъ нихъ Вальтеръ обработалъ матеріалъ, заключающійся, главнымъ образомъ, въ нѣмецкихъ племенныхъ книгахъ, остальные же пользовались аналогичными американскими источни-

ками. Посмотримъ же, какъ можно на основаніи этихъ данныхъ толковать окраску у лошадей.

У послѣднихъ встрѣчаются два пигмента, вполне отвѣчающихъ желтому и темному пигменту грызуновъ, именно красный пигментъ и черный пигментъ\*). Первый встрѣчается въ волосахъ лошадей всѣхъ мастей за исключеніемъ бѣлыхъ волосъ. При томъ у большинства красный пигментъ находится въ разлитомъ состояніи, диффузно распределенъ въ волосъ, но у рыжихъ, рыжечалыхъ и гнѣдыхъ лошадей онъ принимаетъ видъ рѣзко ограниченныхъ зеренъ. Черный пигментъ имѣетъ обыкновенно зернистое строеніе и маскируетъ своимъ присутствіемъ красный пигментъ.

Рыжія лошади, съ которыхъ мы и начнемъ, имѣютъ лишь послѣдній, какъ сказано, въ видѣ зеренъ. Эта масть лошадей замѣчательна тѣмъ, что двѣ рыжихъ лошади даютъ всегда, какъ правило, рыжаго же жеребенка, что было подмѣчено уже простыми заводчиками. Въ громадномъ матеріалѣ, собранномъ Андерсономъ и Вентвѣрсомъ (около 1500 скрещиваній), оказался лишь 1% исключеній изъ этого правила, при чемъ послѣднія скорѣе всего основаны на ошибкахъ въ записяхъ. Въ виду этого мы должны приписать рыжимъ лошадямъ присутствіе особаго фактора рыжаго цвѣта С, большинство же другихъ факторовъ, съ которыми мы познакомились дальше, у нихъ отсутствуетъ.

За рыжими лошадьми слѣдуютъ вороныя, имѣющія кромѣ краснаго и черный пигментъ. Обозначивъ факторъ, вызывающій послѣдній, буквой Н, мы получимъ формулу вороной лошади въ видѣ СН, при чемъ Н эпистатиченъ (прикрываетъ С). Справедливость послѣдней формулы подтверждается тѣмъ, что отъ скрещиванія другъ съ другомъ двухъ вороныхъ лошадей получаются не только вороныя, но иногда и рыжіе жеребята, что вполне гармонируетъ съ этой формулой и съ законами Менделя. Замѣтимъ, что рыжія лошади могутъ происходить и отъ лошадей другихъ мастей, о которыхъ мы будемъ говорить дальше, слѣдовательно и имъ нужно приписать присутствіе фактора С, что стоитъ, конечно, въ связи съ присутствіемъ почти у всѣхъ лошадей краснаго пигмента.

Ближе всего къ воронымъ гнѣдыя лошади, которыя также имѣютъ черную гриву и хвостъ и окраска которыхъ отъ свѣтло-гнѣдой постепенно переходитъ въ почти воро-

ную. Отъ скрещиванія другъ съ другомъ гнѣдыхъ лошадей получаются не только гнѣдыя и, какъ только что отмѣчено, рыжія, но и вороныя. Все это говоритъ за присутствіе у гнѣдыхъ лошадей особаго фактора окраски, обозначаемого американцами буквой В, при чемъ онъ такъ же прикрываетъ факторъ чернаго цвѣта Н, какъ послѣдній факторъ рыжаго цвѣта С.

Можно думать, что въ факторѣ В мы имѣемъ особый факторъ интенсивности, подобный таковому же грызуновъ, который своимъ присутствіемъ переводитъ вороной цвѣтъ, зависящій отъ фактора Н, въ гнѣдой. Такимъ образомъ, формула вороной лошади принимаетъ видъ СНВ, формула же гнѣдой—СНВ. Повидимому, этотъ же факторъ интенсивности присутствуетъ иногда и у рыжихъ лошадей, чѣмъ и обуславливается, вѣроятно, различіе между свѣтло- и темно-рыжими лошадьми, т.-е. однѣ изъ лошадей этой масти имѣютъ формулу СhВ (нѣтъ фактора В), другія СhВ (послѣдній имѣется). Подобное предположеніе находитъ себѣ подтвержденіе въ томъ, что при скрещиваніи вороной лошади съ рыжей получаютъ иногда жеребята гнѣдой масти, что объяснимо лишь въ томъ случаѣ, если мы допустимъ заимствованіе ими фактора В отъ рыжаго производителя.

Такимъ образомъ, отношенія другъ къ другу этихъ трехъ мастей теперь болѣе или менѣе установлены. Впрочемъ, Андерсонъ считаетъ нужнымъ, кромѣ 3 принятыхъ всѣми авторами факторовъ, прибавить сюда еще одинъ, вызывающій бурю окраску многихъ лошадей, при чемъ этотъ бурый факторъ (Br) онъ помѣщаетъ между факторомъ чернаго цвѣта (Н) и факторомъ В. Буря масть, дѣйствительно, существуетъ, но нужно ли допустить для ея объясненія особый факторъ, это другой вопросъ. Быть можетъ, различіе между вороными, бурыми и гнѣдыми лошадьми можно объяснить всецѣло различіями въ содержаніи фактора В, т.-е. тѣмъ, что вороныя лошади его совсѣмъ лишены (bb), гнѣдыя получаютъ отъ обоихъ родителей (ВВ), а бурья—только отъ одного (Вb). Для этого у насъ нѣтъ еще достаточнаго количества данныхъ, да и вообще всѣ отношенія факторовъ окраски у лошадей лишены еще прочной математической основы. Расщепленіе по Менделю всегда происходитъ въ опредѣленныхъ отношеніяхъ, и въ опытахъ съ мышами или кроликами наблюдаемыя цифры вполне отвѣчаютъ тѣмъ, которыя требуются теоріей. Напротивъ, подобнаго соответствія для лошадей не на-

\*) Вальтеръ, какъ мы увидимъ дальше, признаетъ еще существованіе желтаго пигмента.

блюдается: быть может, мы еще не вполне правильно представляемъ себѣ имѣющіяся у нихъ отношенія, соединяемъ въ одну группу формы различнаго наслѣдственнаго состава, а, можетъ быть, здѣсь отчасти виновать и тотъ чисто статистическій методъ, которымъ приходится работать, такъ какъ послѣдній всегда не свободенъ отъ ошибокъ, которыхъ легко избѣжать, если идти чисто экспериментальнымъ путемъ.

Послѣднее замѣчаніе особенно справедливо по отношенію къ другимъ мастямъ лошадей: сѣрой, чалой, пѣгой и буланой, данныхъ относительно которыхъ и имѣется къ тому же меньше.

Что сѣрыя лошади, для которыхъ характерно присутствіе вмѣстѣ съ пигментированными и непигментированныхъ (бѣлыхъ) волосъ, обязаны своимъ существованіемъ особому фактору G, признается всѣми изслѣдователями. Этотъ факторъ, повидимому, эпистатиченъ по отношенію ко всѣмъ разобраннѣмъ нами выше факторамъ, такъ какъ отъ двухъ сѣрыхъ лошадей могутъ быть получены и несѣрыя лошади различныхъ мастей, а, обратно, двѣ рыжихъ, гнѣдыхъ или вороныхъ лошади никогда не дадутъ сѣрой. Факторъ сѣрой масти очень часто бываетъ соединенъ съ особымъ факторомъ, вызывающимъ появленіе такъ называемыхъ „яблокъ“, особенно характерныхъ для сѣрыхъ лошадей, но встрѣчающихся иногда и у вороныхъ: Вентверсъ обозначаетъ его буквой D. Такимъ образомъ, въ составъ наслѣдственной окраски сѣрой лошади можетъ входить до 5 факторовъ, т.-е. формула ея можетъ быть CHBGD.

У сѣрыхъ лошадей пигментированные (темные) и бѣлые волосы распространены на тѣлѣ какъ бы пятнами, т.-е. не очень сильно перемѣшаны другъ съ другомъ. Однако возможно болѣе тѣсное смѣшеніе этихъ волосъ, при чемъ къ темнымъ волосамъ примѣшиваются и волосы съ краснымъ пигментомъ: въ этомъ случаѣ получается, такъ называемая, чалая масть. Вальтеръ считаетъ, что и сѣрая и чалая масти вызываются однимъ факторомъ; напротивъ, американскіе изслѣдователи признаютъ для послѣдней особый факторъ R. Этотъ вопросъ тоже еще трудно признать разрѣшеннымъ, однако невольно возникаетъ сомнѣніе: не участвуютъ ли и здѣсь какіе-нибудь факторы интенсивности или распредѣленія, вызывающіе въ одномъ случаѣ сѣрый цвѣтъ, въ другомъ—чалый, подобно гнѣдому и вороному? Такъ какъ между сѣрыми и чалыми лошадьми существуетъ рядъ переходовъ, то пред-

положеніе это отнюдь нельзя не признать а priori довольно вѣроятнымъ. Рѣшить окончательно этотъ вопросъ могутъ лишь дальнѣйшія изслѣдованія.

Подобно сѣрымъ лошадямъ, и пѣгія обязаны своимъ существованіемъ особому фактору, въ данномъ случаѣ пѣгости, который вмѣстѣ съ американскими изслѣдователями мы можемъ обозначить буквой P. Про него можно сказать то же самое, что и про факторъ сѣраго цвѣта, именно что онъ эпистатиченъ по отношенію ко всѣмъ разобраннѣмъ нами выше факторамъ, именно C, H и B. Видно это и въ данномъ случаѣ изъ того, что лошади другихъ мастей, т.-е. лишенные фактора P, не даютъ пѣгихъ, отъ послѣднихъ же получаютъ и одноцвѣтныя масти. Степень развитія бѣлыхъ пятенъ, т.-е. непигментированныхъ участковъ кожи, покрытыхъ такими же волосами, можетъ быть очень различна, и въ случаѣ наиболѣе сильнаго развитія этой особенности мы получаемъ бѣлыхъ лошадей.

Слѣдуетъ отмѣтить, что сюда не относятся тѣ бѣлыя лошади, которыя дѣлаются такими съ возрастомъ (обычно сѣрая лошадь въ старости становится совсѣмъ бѣлой): мы имѣемъ въ виду лишь прирожденно-бѣлыхъ лошадей въ рядѣ кровныхъ арабскихъ. Это отнюдь не альбиносы, что доказывается ихъ нормально окрашенными глазами, такъ какъ у альбиносовъ глаза всегда красные, да альбинизмъ у лошадей, если и встрѣчается, то исключительно рѣдко. Бѣлая масть лошадей, по Вальтеру, съ которымъ согласенъ и Вентверсъ, есть лишь крайній предѣлъ пѣгости, при которомъ всѣ бѣлыя пятна сливаются въ одно цѣлое. Въ пользу этого Вальтеръ указываетъ на происхожденіе на нѣкоторыхъ заводахъ чистыхъ бѣлыхъ лошадей отъ гнѣдо-пѣгихъ и на тотъ фактъ, что отъ скрещиванія подобной бѣлой лошади съ какой-нибудь цвѣтной обычно возникаетъ пѣгая масть. Впрочемъ, Стѣртевантъ въ отличіе отъ названныхъ двухъ изслѣдователей принимаетъ и для бѣлой масти самостоятельный факторъ W; того же взгляда придерживается и Андерсонъ. Такъ какъ они не приводятъ въ пользу него какихъ-либо спеціальныхъ данныхъ, то этотъ взглядъ трудно признать обоснованнымъ, и точка зрѣнія Вальтера и Вентверса кажется намъ болѣе отвѣчающей фактамъ.

Намъ остается теперь коснуться послѣдней масти, о которой мы еще не говорили, именно буланой. Эта масть особенно интересна въ силу того, что, вѣроятно, имен-

но такой масти были дикіе родоначальники нашихъ лошадей. Въ своей полной глубокаго интереса и для нашего времени книгѣ „Измѣненія животныхъ и растений въ состояніи прирученія“ Дарвинъ, разобравъ всѣ данныя по этому вопросу, приходитъ къ заключенію, что „все это, взятое вмѣстѣ, указываетъ на вѣроятность происхожденія всѣхъ существующихъ породъ лошадей отъ одной единственной коренной породы буланого цвѣта“. Таковъ же цвѣтъ масти у ближайшаго родича дикихъ предковъ лошади, нынѣ живущаго въ Азій Equus przewalski. Что же представляетъ изъ себя буланая масть съ точки зрѣнія теоріи факторовъ? Отвѣты на это, какъ мы сейчасъ увидимъ, очень разнорѣчивы.

Вальтеръ считаетъ, что буланая лошадь (изабелловый цвѣтъ нѣмецкихъ и французскихъ авторовъ) обязана своей окраской особому желтому пигменту. Этотъ послѣдній и красный пигментъ рыжихъ лошадей вызываются однимъ и тѣмъ же наследственнымъ факторомъ, который гипостатиченъ ко всѣмъ остальнымъ, при чемъ присутствіе этого фактора (при отсутствіи остальныхъ) вызываетъ желтый пигментъ и буланую масть, отсутствіе же его, т.-е. рецессивное состояніе, (также при отсутствіи какихъ-либо другихъ факторовъ) обуславливаетъ появленіе краснаго пигмента и рыжей масти. Такимъ образомъ, буланая лошадь будетъ, если пользоваться нашими обозначеніями (Вальтеръ употребляетъ другія) Chb (можетъ быть иногда B) gdrp, рыжая же chb (или B) gdrp. Вентвѣрсъ даетъ совершенно другую формулу. Онъ устанавливаетъ особый факторъ интенсивности I, который ослабляетъ (какъ бы разбавляетъ) своимъ присутствіемъ основную масть, и считаетъ, что буланая лошадь обязана своимъ цвѣтомъ фактору рыжаго цвѣта C, ослабленному факторомъ I, т.-е. что эта масть является какъ бы разбавленной рыжей мастью: CI или CBI.

Однако, среди данныхъ, приводимыхъ въ работѣ Вентверса, мы встрѣчаемся съ фактами, совершенно не гармонирующими ни съ его точкой зрѣнія, ни съ взглядомъ Вальтера. Мы видимъ, напримѣръ, что въ одномъ случаѣ отъ двухъ буланыхъ лошадей получилась гнѣдая лошадь, въ другомъ случаѣ тотъ же результатъ получился отъ буланой и рыжей, наконецъ, буланая и гнѣдая произвели однажды даже чалаго жеребенка. Все это скорѣе говоритъ за то, что факторъ буланости можетъ прикрывать и факторъ чернаго цвѣта H и, можетъ быть, даже факторъ сѣраго или чалаго. Въ виду

этого невольно хочется признать болѣе правильной позицію Андерсона, который признаетъ особый факторъ для этой масти и склоняется къ тому, что послѣдній прикрываетъ большинство другихъ факторовъ, т.-е. помѣщается въ самомъ концѣ ихъ ряда вмѣстѣ съ G и R.

Эти разногласія объясняются прежде всего тѣмъ, что буланыхъ лошадей въ Америкѣ и вообще за границей встрѣчается очень мало и данныхъ о нихъ въ относящихся сюда работахъ собрано меньше, чѣмъ о лошадяхъ какой-либо другой масти. У Вентвѣрса, напримѣръ, имѣются свѣдѣнія всего о 23 скрещиваніяхъ, гдѣ участвовала хотя бы одна буланая лошадь, тогда какъ вообще онъ оперируетъ въ другихъ случаяхъ съ сотнями и даже съ тысячами. Плате въ своей книгѣ о наследственности отмѣчаетъ, что въ Америкѣ буланая лошадь составляетъ всего 1% общаго числа лошадей, для Берлина же онъ совсѣмъ не даетъ для нихъ какой-либо цифры. Вторая причина лежитъ въ томъ, что самое понятіе „буланы“ не отличается особенной опредѣленностью, что отмѣчалось уже рядомъ авторовъ, начиная съ Дарвина, почему иногда къ нимъ относятъ самыхъ различныхъ лошадей, въ другихъ же случаяхъ, наоборотъ, причисляютъ настоящую буланую лошадь къ иной масти. Входитъ, впрочемъ, въ болѣе подробное разсмотрѣніе этого вопроса мы здѣсь, конечно, не можемъ.

Лично намъ кажется, что точки зрѣнія Вальтера или Вентвѣрса, съ одной стороны, и Андерсона, съ другой, не исключаютъ другъ друга, а лишь относятся къ различнымъ по своему наследственному составу „буланымъ“ лошадямъ.

Въ самомъ дѣлѣ, вспомнимъ то, что мы говорили выше объ окраскѣ мышей. Желтые мыши (различныхъ оттѣнковъ) могутъ имѣть далеко неодинаковый наследственный составъ: возможна, напримѣръ, желтая мышь формулы Abc DEFg H, т.-е. лишенная трехъ главныхъ факторовъ (B, C, G), и встрѣчается тоже желтая мышь, но имѣющая уже иной наследственный составъ, именно ABCDEFGHI. Первая будетъ гипостатична по отношенію къ сѣрымъ, чернымъ и шоколаднымъ мышамъ, вторая, напротивъ, при скрещиваніяхъ будетъ прикрывать ихъ. Отчего же не можетъ быть того же самага и у лошадей, соединяемыхъ нами ошибочно въ одну группу подъ общимъ названіемъ буланыхъ?

Мы считаемъ поэтому вполне вѣроятнымъ, что существуетъ два сорта буланыхъ лошадей: одинъ сортъ близокъ къ рыжимъ лошадямъ, при чемъ ихъ окраска является

гипостатичной къ большинству другихъ мастей, и другой сортъ, который, напротивъ, содержитъ въ своей наследственной формулѣ большинство другихъ факторовъ, причемъ факторъ этой буланости прикрываетъ ихъ всѣхъ. Конечно, исходная форма лошадей, вѣроятно, имѣла именно послѣдній буланный цвѣтъ. Если же это такъ, то намъ легко представить себѣ происхождение отъ нея всѣхъ другихъ мастей лошадей, путемъ перехода одного или нѣсколькихъ факторовъ въ рецессивное состояніе, т.-е. путемъ регрессивныхъ мутаций, какъ это имѣло мѣсто и у грызуновъ. Однако, все это лишь одни предположенія и необходимо еще доказать ихъ чисто опытнымъ путемъ или хотя бы на основаніи статистическаго матеріала.

На этомъ мы оставляемъ лошадей и вообще млекопитающихъ. Можно было бы коснуться еще птицъ, въ частности куръ, наследованіе окраски у которыхъ болѣе или менѣе извѣстно, но здѣсь мы не встрѣтили бы ничего существенно новаго. Разобранные нами примѣры уже достаточно показываютъ, что сдѣлано въ этомъ направленіи и какой путь должны принять дальнѣйшія изслѣдованія.

Въ заключеніе, нельзя не отмѣтить, что работа въ этомъ направленіи представляетъ большое значеніе и съ чисто практической и съ теоретической стороны. Практически изученіе наследованія окраски важно въ силу того, что этимъ дается въ руки заводчикамъ и вообще любителямъ животныхъ

средство достигать той или иной цѣли съ открытыми глазами, итти строго планомѣрнымъ путемъ и не производить множествъ бесполезныхъ скрещиваній, какъ это часто бывало до сихъ поръ. Теоретически же, работая въ этомъ направленіи, мы подходимъ ближе къ вопросу о происхожденіи различныхъ породъ нашихъ домашнихъ животныхъ, который далеко неясенъ и въ настоящее время. Наконецъ, при этомъ мы знакомимся наглядно съ ходомъ эволюціи вообще и при томъ на строго фактической основѣ, а не при помощи однѣхъ отвлеченныхъ спекуляцій. Въ этомъ отношеніи Гёрстъ<sup>7)</sup> совершенно правильно говорить, что „біологическая проблема будущаго должна заключаться не въ выясненіи происхожденія видовъ, а въ выясненіи происхожденія наследственныхъ свойствъ“, т.-е. отдѣльныхъ факторовъ.

### Литература.

1) A. L. Hagedoorn. The genetic factors in the Development of the Housemouse etc. Zeitschr. für induct. Abstamm. VI. 1912.

2) W. E. Castle. Рядъ работъ въ Carnegie inst. publ.

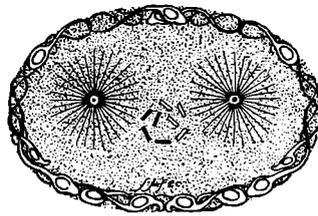
3) W. S. Anderson. The Inheritance of Coat Color in Horses. Saddle and Show Hors. Chron. 1912.

4) A. H. Sturtevant. A critical Examination of Recent Studies on Color Inheritance in Horses. Journal of Genetics. 1912.

5) A. R. Walther. Beiträge zur Kenntnis der Vererbung der Pferdefarben. Hannover bei Schaper. 1912.

6) E. N. Wentworth. Color inheritance in the Horse. Zeitschr. für induct. Abstamm. XI. 1914.

7) C. C. Hurst. On the Inheritance of Coat Color in Horses. Proceed. Royal Soc. 1906.



## Водоснабженіе пустынныхъ растений.

В. С. Ильина.

Наиболѣе существенная роль при развитіи растительныхъ формъ въ пустыняхъ принадлежитъ влажности, которая тамъ имѣется въ минимальныхъ размѣрахъ.

Громадныя пространства пустынь или совершенно лишены растительности или покрыты крайне рѣдкими, необычными для нашего глаза растеніями. Они въ большинствѣ плотно никнутъ къ землѣ, почти лишены листьевъ и ихъ окраска несетъ сѣро-

ватый тонъ. Не то мы видимъ въ оазисахъ, гдѣ при томъ же климатѣ грунтовая воды легко доступны корнямъ растеній. Здѣсь пышно развиваются зеленыя травы, высокіе кустарники и даже древесныя породы.

Недостатокъ влаги обусловливается, съ одной стороны, сильнымъ зноемъ и сухостью воздуха, которые изсушаютъ почву и доводятъ испареніе растеній до высшихъ предѣловъ, съ другой стороны крайне скудными

осадками. Ихъ въ пустыняхъ выпадаетъ въ году не болѣе 30 см., обычно же не болѣе 10 см., а въ иныхъ случаяхъ даже всего около 1 см. Распредѣленіе осадковъ въ году не равномернo и бываетъ приурочено къ опредѣленнымъ мѣсяцамъ. Въ Сахарѣ наиболѣе влажной бываетъ весна, на Амударьѣ—зима, а въ Австраліи—лѣто.

Въ связи съ періодичностью осадковъ въ пустыняхъ наблюдаются двѣ группы растеній, рѣзко противоположныхъ какъ по устройству своихъ органовъ, такъ и по тѣмъ требованіямъ, которыя онѣ предъявляютъ къ окружающей средѣ. Во влажные мѣсяцы развивается цѣлый рядъ эфемерныхъ растеній, успѣвающихъ пройти свой жизненный циклъ за короткій періодъ дождей. Ихъ стебли и листья нѣжны, тонкіе корни не глубоко проникаютъ въ почву, слѣдомъ за дождевой водой. Изъ-за краткости своего существованія они не успѣваютъ достигнуть большей величины и характеризуются обычно малымъ ростомъ. Развитіе эфемеровъ идетъ ускореннымъ темпомъ; къ началу знойнаго періода они успѣютъ принести плоды и въ такомъ видѣ уже переносятъ неблагоприятныя условія. Нѣкоторыя же изъ нихъ при наступаніи засухи сбрасываютъ свои наземныя части, и весь жизненный матеріалъ сосредоточиваютъ въ подземныхъ органахъ, переходя въ стадію покоя.

Ко второй категоріи пустынныхъ растеній относятся виды, приспособившіеся къ суровымъ условіямъ жизни. Они существуютъ круглый годъ, несмотря на высокой зной и почти полное отсутствіе осадковъ. Большинство изъ нихъ, въ стремленіи ослабить испареніе, слабо развиваютъ свои листья или даже вовсе лишено ихъ. Наземные органы покрываются волосками или воскомъ, что придаетъ имъ сѣроватый цвѣтъ. Кожица достигаетъ мощнаго развитія и слабо пропускаетъ воду. Они покрыты колючками и плотно жмутся къ землѣ. Но и среди этой категоріи мы встрѣчаемъ сочныя растенія съ богато развитыми листьями, которые крупны и нѣжны и быстро вянутъ при срѣзаніи.

Необходимо еще отмѣтить группу сочныхъ кактусообразныхъ растеній. Послѣдніе съ періодомъ дождей запасаютъ воду въ сильно раздутыхъ сочныхъ органахъ и постепенно расходуютъ ее въ теченіе засухи.

Если понятны источники воды эфемерныхъ травъ періода дождей и сочныхъ кактусообразныхъ растеній, то труднѣе рѣшить откуда пополняется вода, растроченная при испареніи, у видовъ растущихъ

въ самый сильный зной, да еще развивающихся въ иныхъ случаяхъ богатую и нѣжную листву. Волькенсъ и Шимперъ придаютъ серьезное значеніе сильно развитымъ корнямъ, которые могутъ достигать нѣсколькихъ метровъ и уходить въ глубокіе почвенные слои, гдѣ имѣются грунтовыя воды. Такъ, Волькенсъ говоритъ, что ему въ арабо-египетской пустынѣ почти никогда не удавалось докопаться до конечныхъ развѣтвленной корня у тамошнихъ кустарниковъ.

Другими источниками, по мнѣнію Шимпера, могутъ служить обильныя росы, выпадающія зачастую послѣ сильнаго дневнаго жара къ ночи, когда температура сильно падаетъ, доходя иногда до нуля.

Но оба эти объясненія не могутъ быть примѣнимы къ большому количеству случаевъ. Что касается углубленія корней до грунтовыхъ водъ, то, какъ замѣчаютъ Рольфе и Фиттингъ, хотя оно наблюдается, но не есть явленіе общераспространенное. Какъ въ каменистыхъ и глинистыхъ пустыняхъ Сахары, такъ и на горныхъ породахъ, грунтовыя воды оказываются на недосыгаемой глубинѣ. Развитіе корней въ этомъ случаѣ ограничивается верхними слоями почвы, обычно сильно высохшими. На подобныхъ мѣстахъ мы находимъ какъ растенія, снабженныя рѣзко выраженными защитными приспособленіями отъ засухи, такъ и виды, покрытыя многочисленными и сравнительно нѣжными листьями.

Точно такъ же далеко не повсемѣстно бываетъ выпаденіе ночной росы. Фиттингу при его изслѣдованіяхъ въ Сахарѣ не пришлось ни разу наблюдать росу. Сходное мы находимъ и въ бюллетеняхъ Алжирской метеорологической станціи. Экспедиція Фюра, сдѣлавшая 380 метеорологическихъ наблюденій въ сѣверной и южной Сахарѣ, отмѣтила лишь три случая выпаденія росы. Аналогичны указанія у Дювейрье, Фогеля и др.

Наконецъ, третьимъ источникомъ воды можетъ оказаться влага, сохраняющаяся въ почвѣ съ періода дождей. Для рѣшенія вопроса, въ какой мѣрѣ эта вода можетъ удовлетворить потребности растеній, необходимо установить, съ одной стороны, какое ея количество содержится въ почвѣ, а, съ другой стороны, какой процентъ этого количества можетъ быть поглощенъ растеніями.

Изъ опытовъ Сакса мы знаемъ, что не вся вода оказывается доступной для растенія; нѣкоторое ея количество остается неиспользованнымъ вслѣдствіе прилипанія къ частицамъ земли. Когда растеніе увянетъ и будетъ уже неспособно черпать воду, мы

путемъ энергичнаго нагрѣванія сможемъ выдѣлать еще нѣкоторое количество влаги. Ближе къ разрѣшенію вопроса подошелъ Ливингстонъ, работавшій въ пустыняхъ Аризоны. По его наблюденіямъ увяданіе въ тамошнихъ почвахъ начинается при 9—10% содержания воды, болѣе высокой процентъ оказывается достаточнымъ для роста растений. Влага въ этихъ мѣстахъ распредѣляется въ верхнихъ слояхъ, т.-е. тамъ, гдѣ находятся корни. По наблюденіямъ, произведеннымъ въ наиболѣе засушливый періодъ, оказалось, что на глубинѣ 2—3 сант. имѣется менѣе 2—3% воды, на глубинѣ 10—12 сант. ея будетъ 5—10%, при 15 сант.—13—14%, и, наконецъ, при 35 сант.—15—16%. Такимъ образомъ, замѣчаетъ Ливингстонъ, даже въ это засушливое время на глубинахъ сравнительно малыхъ есть вода, доступная корнямъ растений. Замѣчательно, какъ послѣднія принаравливаютъ свое развитіе къ подобному распредѣленію влаги. Проростки показываютъ въ первый періодъ крайне энергичный ростъ корня въ вертикальномъ направленіи, напр., у *Gonolobus splendens* корень за двое сутокъ успѣваетъ углубиться на 10 см. и, достигнувъ 30 см., онъ начинаетъ давать боковыя развѣтвленія и развивать поглощающія мочки. На этихъ глубинахъ почва, по мнѣнію Ливингстона, является наиболѣе влажной, такъ какъ дождевая вода задерживается здѣсь съ большою силой, не фильтруется дальше. Конечно, общее количество воды въ единицѣ объема почвы, которое можетъ быть отдано корнямъ растений, не велико. Поэтому въ пустыняхъ наблюдается большая разрѣженность растительности и слабое развитіе наземныхъ органовъ, которые обычно прекрасно защищены отъ испаренія. Только при экономномъ расходѣ драгоценной влаги возможно уцѣлѣть при столь суровыхъ условіяхъ жизни. Случай обратный, т.-е. трата неэкономная, быстро приведетъ къ истощенію запасовъ воды; да и кромѣ того ея передача по слоямъ почвы къ мѣсту потребленія въ почвахъ сухихъ идетъ съ малою скоростью и сильно падаетъ съ уменьшеніемъ влажности. По опытамъ Ливингстона при 30% хъ влажности притекаетъ воды въ 1 часъ на кв. сант. 0,0077 гр., при 20%—только 0,0055 гр.

Видимая сухость не всегда можетъ свидѣтельствовать о непригодности почвы для водоснабженія растений. Въ нѣкоторыхъ опытахъ растеніе за нѣсколько часовъ высасывало 30—40 гр. воды изъ  $\frac{1}{2}$  кило такой почвы, которая легко стиралась въ пыль. Сходное

находимъ у Шимпера и Марлота. Въ опытахъ послѣдняго сухой песокъ, который не показывалъ никакого испаренія даже въ сухомъ воздухѣ, оказывался достаточно влажнымъ для произрастанія нѣжныхъ эфемеровъ.

Исходя изъ этихъ наблюденій, можно предположить, что растеніе способно брать изъ почвы не только воду свободную, но также, въ большей или меньшей степени, воду прилипшую—абсорбціонную. По представленіямъ Сакса, каждая мельчайшая частица почвы окружена водяной оболочкой, удерживаемой силой молекулярныхъ притяженій. Эти оболочки въ своей толщѣ обладаютъ неодинаковой плотностью: чѣмъ ближе слой молекулъ воды прилегаетъ къ частицѣ почвы, тѣмъ съ большей силою онъ ея абсорбируется; и мы можемъ представить себѣ, что вокругъ частицы земли располагаются слои воды, удерживаемые съ различной силой. Если растеніе сможетъ развить силу, способную противодѣйствовать молекулярнымъ притяженіямъ, то тогда оно отниметъ хотя бы частично воду этихъ водныхъ оболочекъ. Чѣмъ сильнѣе будетъ отсасывающая сила, тѣмъ большее количество слоевъ, облегающихъ частицу почвы, будетъ использовано.

Такой силой, по мнѣнію Фиттинга, можетъ явиться сила осмотическая, развиваемая въ клѣточномъ сокѣ клѣтокъ корня, путемъ увеличенія концентраціи растворимыхъ соединений. Чѣмъ выше будетъ ихъ концентрація, тѣмъ съ большей силой будетъ отниматься отъ частицъ почвы вода, и тѣмъ лучше растеніе сможетъ использовать почвенную влагу. Поэтому мы въ правѣ ожидать особенно высокихъ концентрацій, т.-е. наибольшаго развитія осмотическаго давленія въ корняхъ растений изъ мѣстъ наиболѣе сухихъ, при крайнихъ условіяхъ существованія.

Исходя изъ этой мысли, Фиттингъ принялъ рядъ изысканій надъ осмотическимъ давленіемъ <sup>1)</sup> у пустынныхъ растений. Брать

<sup>1)</sup> Растенія всасываютъ воду поверхностными клѣтками корня (клѣтки кожицы и корневые волоски), благодаря тому, что въ ихъ клѣточномъ сокѣ находятся рѣзличныя кристаллическія вещества, сахаръ, селитра, шавелевая кислота и пр., способныя всасывать воду сквозь осадочныя полупроницаемыя перепонки, въ данномъ случаѣ сквозь гіалоплазму, образующую настоящую осмотическую перепонку на поверхности живой протоплазмы клѣтокъ. Всасываніе воды (эндосмосъ) вызываетъ увеличеніе объема клѣточного сока, который начинаетъ вслѣдствіи этого все сильнѣе давить на оболочку клѣтки. Осмотическое давленіе, которое на осмомѣтрѣ измѣряется

корни на почвахъ каменистыхъ оказалось невозможнымъ. Фиттингъ ограничился измѣреніемъ концентрацій клѣточного сока въ сформировавшихся листьяхъ. Онъ предполагалъ, что полученныя числа будутъ аналогичны тѣмъ, что дали бы и корни, такъ какъ, по наблюдениямъ Прингсгейма и Штанге, осмотическое давленіе распредѣлено по растенію довольно равномерно или разнится въ слабой степени.

Для опредѣленія концентрацій клѣточного сока Фиттингъ подбиралъ растворы калийной селитры и выражалъ полученныя величины сообразно этому.

У растеній нашего климата, по указаніямъ Пфеффера, осмотическое давленіе равняется такому, какое можетъ вызвать 1,5—3% растворъ калийной селитры. Наблюденія Фиттинга дали гораздо большія величины, превосходящія вышеназванныя числа иногда болѣе, чѣмъ въ десять разъ.

Въ каменистыхъ пустыняхъ осмотическое давленіе клѣточного сока растеній показало большія колебанія, и равнялось такому, какое можетъ вызвать 3—30% растворъ калийной селитры, а въ иныхъ случаяхъ стояло и выше. Изъ 46 изслѣдованныхъ видовъ растеній осмотическое давленіе, соответствующее 30% и выше, имѣли 21% растительныхъ типовъ, выше 15% селитры—35%, выше 10%—52%, отъ 3 до 6% селитры лишь 10% растеній. Какъ видно изъ чиселъ, большинство пустынныхъ растеній развиваетъ непомѣрно высокое осмотическое давленіе. И тѣмъ оно выше, чѣмъ суше мѣсто, чѣмъ сильнѣе растеніе подвергается знойнымъ лучамъ солнца и чѣмъ слабѣе его защита. Сюда же относятся высокіе кустарники и виды, развивающіе богатую и сравнительно нѣжную листву. Карликовыя фор-

мы въ томъ случаѣ увеличиваютъ осмотическое давленіе, когда они залѣзаютъ высоко на скалы. Обратное, слабыя концентрации мы наблюдаемъ у видовъ живущихъ въ мѣстахъ защищенныхъ, въ глубокихъ лощинахъ, въ высохшихъ руслахъ рѣкъ и у растеній, исчезающихъ въ наиболѣе сухое время года. Хорошая защита отъ испаренія точно такъ же даетъ возможность существовать при пониженномъ осмотическомъ давленіи. Въ особо засушливые годы сильнѣе страдаютъ тѣ виды, которые имѣютъ низкія концентрации клѣточного сока. Совершенно тѣ же результаты получились при изслѣдованіяхъ въ глинистыхъ валунныхъ пустыняхъ.

Если же теперь обратиться къ растеніямъ живущимъ на влажной почвѣ, напр., въ оазисахъ или на культурныхъ земляхъ, то картина рѣзко измѣнится. Въ опытахъ Фиттинга изъ нѣсколькихъ изслѣдованныхъ видовъ съ почвъ влажныхъ 64% имѣли давленіе, равное 6—8% раствору селитры, 41% равное 3—5% раствору. Только въ отдѣльныхъ случаяхъ концентраціи клѣточного сока поднимались до 15%. Повышеніе наблюдалось у крупныхъ кустарниковъ и у высокоствольныхъ пальмъ, и точно такъ же у растеній, пограничныхъ съ пустыней.

Замѣчательна способность пустынныхъ растеній регулировать свое осмотическое давленіе. Въ зависимости отъ большаго или меньшаго содержанія влаги въ почвѣ рѣзко измѣняются и концентраціи растворовъ. У *Rhus oyuacantha*, *Suaeda pruinosa* и *Frankenia thymifolia* концентрація клѣточного сока при ростѣ въ каменистыхъ пустыняхъ стоитъ выше 30% раствора селитры, тогда какъ на почвахъ влажныхъ она падаетъ до 10—15%. Тѣ виды, которые въ первомъ случаѣ показывали давленіе клѣточного сока равнымъ давленію, вызываемому 10—15% растворомъ селитры, уменьшили его до 4—6%. Растенія же, не способныя регулировать свое осмотическое давленіе, не могутъ развиваться въ двухъ крайнихъ условіяхъ существованія.

Наблюденія Фиттинга какъ бы вполне подтвердили его теорію, что растенія для лучшаго использованія воды изъ почвы развиваютъ въ корняхъ большую осмотическую силу, способную оказывать сопротивленіе силѣ притягательной, и тѣмъ самымъ получаютъ возможность брать воду не только свободную, но также и абсорбированную частицами земли.

Является вопросомъ, насколько данныя, полученныя на основаніи изученія осмотического давленія въ листьяхъ, можно переносить

высотой столба ртути, у живой клѣтки выражается напряженіемъ или удлиненіемъ клѣточной оболочки. Измѣрить его непосредственно очень трудно и обыкновенно его опредѣляютъ приготовивъ растворъ подобный клѣточному соку и помѣстивъ этотъ растворъ въ осмометръ, или сравнивая всасывающую силу этого раствора съ растворами, осмотическія свойства которыхъ уже извѣстны. Часто также судятъ о концентраціи клѣточного сока и вызываемомъ имъ осмотическомъ давленіи по способности клѣтки противостоять дѣйствию растворовъ, въ которые она погружена,—вызываютъ они плазмолизъ (характерное съжатіе содержимаго клѣтки) или нѣтъ. Согласно работамъ Де-Фриза (1884) установлено, что осмотическое давленіе даннаго раствора тѣмъ сильнѣе, чѣмъ большее число молекулъ растворено въ жидкости. Эквивалентные растворы являются осмотически равными или изосмотическими. Отъ осмотической крѣпости клѣточного сока зависитъ его всасывающая сила, на чемъ и основано все дальнѣйшее.

Ред.

силь на корни. Фиттингъ предполагает, что эти величины почти тождественны, и ссылается на работы Прингсгейма и Штанге, утверждающих, что осмотическое давление почти равномерно распределено по органам растения. Между темъ опыты Диксона и особенно Ганнига, производшаго многочисленныя и тщательныя наблюдения, приводят къ обратнымъ результатамъ. По поводу опытовъ Штанге, на которыхъ также основывается Фиттингъ, нужно замѣтить, что онъ сравнивалъ давление не въ корняхъ и листьяхъ, а въ корняхъ и стебляхъ. Такой способъ, какъ увидимъ далѣе, можетъ вызвать глубокія сомнѣнія въ правильности положенія Фиттинга.

Диксонъ нашелъ осмотическое давление въ корняхъ эвкалипта равнымъ 5,3 атмосферы, въ листьяхъ 6—8 атмосферамъ; большую разницу дала сирень: корни—4,3—5,9 атм., листья 11.6—26.9 атм. Многочисленныя изысканія Ганнига показали, что осмотическое давление въ листьяхъ превосходитъ таковое въ корняхъ въ среднемъ раза въ два, а иногда и въ три. Ганнигъ производилъ свои наблюдения съ цѣлью показать, что силой отсасывающей воду отъ корней является сила осмотическая, развиваемая высокими концентраціями клѣточного сока въ листьяхъ. Данными, подтверждающими его теорію, служатъ опыты Реннера, показавшаго, что сосущая сила побѣговъ можетъ достигать 10—20 атмосферъ отрицательнаго давления. По теоріи Ганнига тѣмъ сильнѣе должна быть сосущая сила, иными словами, тѣмъ большая будетъ разница въ осмотическомъ давленіи листьевъ и корней, чѣмъ ближе стоитъ видъ къ типу сухолюбивому, чѣмъ суше мѣсто и чѣмъ выше растение, т.-е. чѣмъ больше требуется воды и чѣмъ труднѣе она добывается, тѣмъ сильнѣе должна быть отсасывающая сила листьевъ. Такое изсушеніе корней конечно косвеннымъ образомъ будетъ вліять на ихъ способность использовать почвенную влагу. Наблюденія Ганнига дали хорошіе результаты. Поэтому изслѣдованія Фиттинга, подлежатъ болѣе точному критическому изученію и только тогда можетъ быть дано имъ правильное теоретическое толкованіе.

Попробуемъ разобраться въ вопросѣ, какое вліяніе на отнятіе воды окажетъ повышение концентраціи клѣточного сока. Что касается воды свободной, то ея поступленіе будетъ идти въ томъ случаѣ, если концентрація солей въ клѣткахъ корня будетъ выше, чѣмъ въ почвѣ. Поэтому, когда въ почвѣ присутствуетъ большое количество растворимыхъ соединений, то болѣе высокія концен-

траціи клѣточного сока дадутъ возможность растенію лучше использовать воду. Что же касается воды водныхъ оболочекъ, удерживаемой силой молекулярныхъ притяженій вокругъ частицъ почвы, то повышеніе осмотического давленія путемъ увеличенія концентраціи солей не сможетъ развить силы притягательной и тѣмъ оказать сопротивленіе притяженію поверхностныхъ слоевъ частицъ почвы и вызвать отнятіе абсорбированной воды. При осмотическихъ явленіяхъ мы имѣемъ большее поступленіе воды въ сторону ея меньшихъ концентрацій, т.-е. въ сторону болѣе крѣпкихъ растворовъ веществъ. При этомъ идетъ диффузія въ обѣ стороны и изъ почвы въ корень и изъ корня въ почву, только въ зависимости отъ концентраціи воды въ единицѣ объема, диффузія явится преобладающей въ одномъ направленіи. Быть можетъ, увеличеніе концентраціи клѣточного сока, вліяя какъ на коллоиды почвы такъ и на коллоиды оболочекъ растенія, сможетъ оказать какое-либо вліяніе на возможность использованія воды абсорбционной. Но это только предположеніе, которое подлежитъ экспериментальной провѣркѣ.

Далѣе теорія Фиттинга основывается на предположеніи, что различныя растенія оставляютъ въ почвѣ неодинаковое количество неиспользованной воды. Указаніемъ служатъ опыты Ливингстона. По его наблюдениямъ въ почвахъ, взятыхъ изъ пустынь Аризоны, тамошнія растенія оставляли неиспользованной воды 10%, въ то время какъ культурные виды при тѣхъ же условіяхъ давали 10—15%. Но опыты Ливингстона не могутъ имѣть рѣшающаго значенія, такъ какъ числа у него при малочисленности данныхъ получались сильно колеблющіяся; напр., *Boerhaavia* въ одномъ случаѣ оставила 8,59%, въ другомъ 13,7% воды, культурныя растенія, какъ бобы и фасоль,—10%, и только одинъ подсолнечникъ показалъ 13—15%.

Брике и Шанцъ произвели въ этомъ направленіи многочисленныя наблюденія, ими было перепробовано болѣе 1000 растений. Результатъ во всѣхъ случаяхъ получился одинъ и тотъ же—способность использовать воду изъ определенной почвы для всѣхъ видовъ оказалась одинаковой. Недостаткомъ ихъ изслѣдованій является то, что они имѣли дѣло исключительно съ проростками, а не со зрѣлыми растеніями, и главное не опредѣляли осмотического давленія въ корняхъ испытываемыхъ экземпляровъ. Такъ что столь важный для принятія теоріи Фиттинга вопросъ, могутъ ли растенія использовать воду почвы въ неодинаковой мѣрѣ въ зависимо-

сти отъ своихъ физиологическихъ свойствъ, остается открытымъ и не подтвержденнымъ экспериментально.

Необходимо отмѣтить и другія возможныя точки зрѣнія для объясненія колебаній осмотического давленія въ листьяхъ пустынныхъ растений. Во-первыхъ, повышеніе концентрацій клѣточного сока, понижая упругость паровъ воды, вызоветъ ослабленіе испаренія. Но такой способъ защиты врядъ ли можетъ играть существенную роль, такъ какъ на основаніи данныхъ физической химіи можно ждать пониженія испаренія всего въ отношеніи 1:0.97—0.93. Далѣе, по мнѣнію того же Фиттинга, высокія концентраціи увеличиваютъ внутриклѣточное давленіе и придають листьямъ большую упругость. Но это соображеніе врядъ ли основательно, вѣдь внутреннее напряженіе зависитъ главнымъ образомъ отъ количества воды, имѣющейся въ распоряженіи растенія, растворимыя же соли важны постольку, поскольку онѣ могутъ способствовать насасыванію воды изъ окружающей среды, и если вода имѣется въ ограниченномъ количествѣ, то сколько не увеличивай концентраціи клѣточного сока, давленіе не возрастетъ. Ганнихъ приписы-

ваетъ существенную роль развитію осмотического давленія въ листьяхъ при передвиженіи воды изъ корня въ листья. По отношенію къ растеніямъ сухихъ мѣстъ можно думать, что виды, энергично сосущіе, смогутъ отнять въ единицу времени больше воды изъ почвы, и явятся, слѣдовательно, лучше приспособленными къ опредѣленнымъ условіямъ существованія.

Наконецъ, высокія концентраціи въ клѣткахъ корня, на почвахъ сильно засоленныхъ, дадутъ растенію возможность больше поглотить воды. Здѣсь корень оказывается погруженнымъ въ крѣпкіе растворы солей, вслѣдствіи этого поступленіе воды внутрь будетъ возможно лишь въ томъ случаѣ, если его растворы окажутся болѣе сильными, такъ какъ вода всегда идетъ въ сторону болѣе крѣпкихъ растворовъ. При болѣе низкихъ концентраціяхъ въ корнѣ пойдетъ отнятіе воды почвой. Большое или меньшее засоленіе почвъ встрѣчается нерѣдко и у насъ въ Россіи, особенно въ степной полосѣ и на южныхъ окраинахъ, напр., въ Туркестанѣ. Растенія, способныя повышать свое осмотическое давленіе, окажутся въ этихъ условіяхъ хорошо приспособленными.



## Рисунки-письмена у африканскихъ народовъ.

Проф. К. В ѣ л е.

Въ 1913 г. на международной выставкѣ домостроительства Лейпцигскій музей народо-вѣдѣнія весьма полно представилъ домашній бытъ въ древнія времена и современный бытъ въ далекихъ странахъ; нынѣ, въ 1914 г., на международной выставкѣ книжнаго дѣла и графики въ Лейпцигѣ тотъ же музей далъ законченную картину положенія графики въ прежнія времена и у прежняго культурнаго населенія Америки. На ряду съ этимъ интереснымъ является кратко разсказать о примитивномъ письмѣ африканскихъ племенъ.

Какъ общее правило, первообразомъ всякаго письма являются, такъ называемые, петроглифы—по большей части геометрическія фигуры, нацарапанныя на откосахъ одиноко стоящихъ скалъ. Такіе петроглифы встрѣчаются во всѣхъ частяхъ свѣта. Въ про-

тивоположность прежнимъ воззрѣніямъ, ихъ разсматриваютъ теперь, какъ созданіе игры воображенія. До сихъ поръ никакого доказательства мы не имѣемъ въ пользу того, что художникъ хотѣлъ въ нихъ сознательно заложить опредѣленную мысль. Лишь принявъ во вниманіе присущую въ особенности некультурному человѣку способность угадывать въ причудливомъ переплетѣ линий опредѣленныя фигуры, можно допустить, что петроглифы для зрителя (или, если угодно, для читателя) разрастаются въ цѣлыя сцены, имѣющія каждая свое особое значеніе. Въ аналогію можно поставить извѣстныя игры, гаданія, пользующіяся распространеніемъ среди многихъ народовъ, какъ среди населенія Африки, такъ и среди насъ, при чемъ въ случайныхъ изгибахъ и причудливыхъ формахъ, которые принимаютъ предметы, съ

помощью которых гаданіе производится, гадающіе „видят“ опредѣленные фигуры.

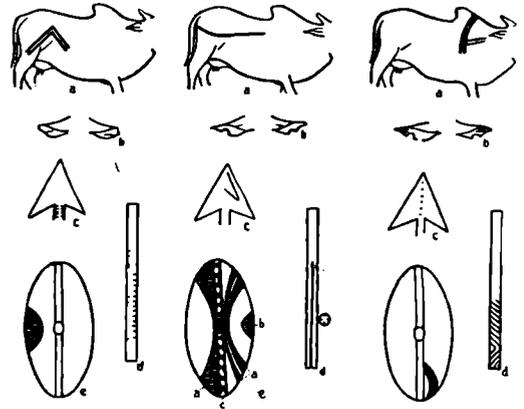
Существенно отличаются отъ петроглифовъ помѣтки, указывающія дорогу; помѣтки эти служили для того, чтобы направлять всѣхъ, кому придется въ дальнѣйшемъ продѣлать тотъ же путь. Да и теперь въ средней полосѣ Германіи, въ горахъ, различные пути сообщенія помѣчаются, сплошь и рядомъ, цвѣтными значками (каждый путь—особой краской) на придорожныхъ деревьяхъ. Въ восточной Африкѣ на караванныхъ путяхъ и на тропинкахъ, хотя бы и на протяженіи многихъ километровъ, истинное направление всякій разъ на мѣстахъ перекрестковъ бываетъ намѣчено на землѣ ясной бороздой, проведенной ногой или палкой; благодаря этимъ бороздамъ путникъ не сбивается на боковыя отвлѣтленія. Съ тою же цѣлью, чтобы боковыя дорожки не вводили въ заблужденіе путника, насыпаютъ на нихъ (въ племени Эве, въ Того) траву и листья, или же на извѣстныхъ разстояніяхъ заземляютъ камни въ развѣтленія придорожныхъ деревьевъ. Если посѣтитель не застаётъ хозяина дома, то онъ, вырвавъ траву съ крыши, кладетъ пригоршню ея у двери или укрѣпляетъ ее на полкѣ и такимъ образомъ даетъ знать о томъ, что онъ намѣревался сдѣлать визитъ<sup>1)</sup>.

Если охотникъ не желаетъ, чтобы кто-нибудь другой гнался по тому же слѣду за дичью, то онъ закладываетъ этотъ слѣдъ пучкомъ листьевъ, или же онъ пригибаетъ къ землѣ по обѣ стороны облюбованнаго пути молодыя вѣтви.

Довольно широко распространены въ Африкѣ знаки, указывающіе на принадлежность, на собственность. Массай, обладавшіе за все время процвѣтанія своего (вплоть до 1891 г.) болѣе обширными стадами, чѣмъ какое-либо другое племя чернокожихъ, помѣчаютъ принадлежащихъ имъ животныхъ, надрѣзывая или выжигая полосу на одномъ ухѣ или на обоихъ ушахъ, или же помѣщая подобную изогнутую или прямую полосу, на лѣвой сторонѣ тѣла животного. Если такое домашнее животное переходитъ къ новому владѣльцу изъ другого племени, то оно получаетъ новое тавро уже на правой сторонѣ тѣла. На рисункѣ 1-мъ, который заимствованъ изъ работы покойнаго Морица Меркера, посвященной племени Массай, подъ буквой а приведены отмѣтки на

тѣлѣ животного, свидѣтельствующія о собственности и относящіяся къ тремъ племенамъ Массай—Эль Барсабугго, Эль Барсанча, Эль Мохоно,—а подъ буквой б приведены подобныя же отмѣтки на ушахъ рогатаго скота и ослось у тѣхъ же трехъ племенъ.

Отмѣтки, какъ знакъ собственности, Массай помѣщаютъ также на своемъ орудіи. Подъ буквой с приведены острия стрѣлъ



Племя Эль Барсабугго.

Племя Эль Барсанча.

Племя Эль Мохоно.

Рис. 1. Знаки, указывающіе на принадлежность и знаки на орудіи у Массай: а) Знаки, указывающіе на принадлежность на тѣлѣ рогатаго скота (рѣже на тѣлѣ ослось), б) Знаки, указывающіе на принадлежность, на ушахъ рогатаго скота и ослось, с) Знаки, указывающіе на принадлежность, на острияхъ стрѣлъ, д) Знаки, указывающіе на принадлежность, на стержняхъ для острия стрѣлы, е) Рисунки на щитѣ.

Въ частности, на щитахъ: заштрихованныя мѣста соотвѣтствуютъ мѣстамъ, окрашеннымъ въ красный цвѣтъ.

а) знакъ воиновъ Киссонго, б) знакъ храбрости, с) украшеніе въ видѣ полость.

всѣхъ трехъ племенъ. Острия эти у Массай прикрѣпляются къ древкамъ стрѣлъ не непосредственно; прикрѣпляется острее къ промежуточному деревянному стержню, который уже своимъ нижнимъ заостреннымъ концомъ вгоняется въ каналъ, выдолбленный въ древкѣ. Даже на этихъ промежуточныхъ стержняхъ можно видѣть знаки собственности въ видѣ небольшихъ черточекъ и точекъ (подъ буквой d, на рис. 1).

Первообразъ письма представленъ цѣлымъ собраніемъ условныхъ знаковъ на щитахъ Массай. Такіе щиты, являющіеся принадлежностью вышестоящаго по культурѣ населенія восточной Африки, дѣлаются изъ плотной кожи, съ которой удаляютъ предварительно волосы. Щитъ имѣетъ овальную очертанію. Соотвѣтственно средней оси его къ

<sup>1)</sup> Данцель. Начала письма. Лейпцигъ, 1912 г. Весь матеріалъ подобранъ въ этой работѣ почти безъ пропусковъ; работу эту можно горячо рекомендовать всѣмъ интересующимся этимъ вопросомъ.

кожѣ прикрѣплена весьма остроумнымъ образомъ нѣсколько изогнутая продольная рукоятка. Гладкая обнаженная наружная поверхность щита какъ бы сама собою напращивается на украшенія.

Помимо украшенія въ собственномъ смыслѣ слова (полоса с на изображеніяхъ щитовъ на рис. 1), Масаи помѣщаютъ на этой поверхности знакъ, свидѣтельствующій о принадлежности владѣльца къ данному племени, знакъ воина (а), знакъ храбрости (b) и, наконецъ, даже знакъ начальствованія. Полулунныя чернокрасныя отмѣтки на щитахъ 1-го и 3-го рядовъ (на рис. 1) суть знаки племень Эль Барсабугго и Эль Мохоно. Знакъ воина, который (какъ символъ принадлежности владѣльца щита къ степени Эль Моранъ) является предметомъ нетерпѣливаго ожиданія каждаго юноши Масаи,—по большей части имѣетъ видъ черныхъ и красныхъ фигуръ („а“ на среднемъ щитѣ) по обѣ стороны средней полосы, служащей для украшенія. Знакъ проявленной храбрости — небольшая помѣтка на краю щита (b). Знакъ начальствованія тѣмъ или инымъ отрядомъ помѣщается, по большей части, на суживающемся концѣ щита.

Въ восточной Африкѣ встрѣчается также нѣчто вродѣ товарнаго знака. Въ британской восточной Африкѣ, на горѣ Кенія, у Акикуйя торговцы помѣчаютъ совершенно особыми знаками свои ульи, когда выносятъ ихъ на базарь. Дѣло идетъ здѣсь о трубочкообразныхъ ящикахъ изъ коры или выдолбленныхъ обрубкахъ, которые за свой внѣшній видъ заслужили среди Суахели названіе „мсинга“ (т. е. пушка).

Система дощечекъ съ нарѣзками и веревочкѣ съ опредѣленнымъ ко-

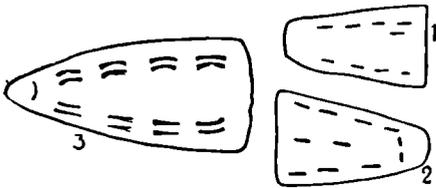


Рис. 2.

личествомъ узловъ извѣстна всему свѣту и находить себѣ примѣненіе также и въ Африкѣ. Въ 1906 г. въ южной части нѣмецкой восточной Африки я нашелъ настоящій календарь и цѣлая кассовыя книги такого рода. Мужчина (Маконде), отправляющійся въ путешествіе, передаетъ женѣ жгутъ изъ мочалы съ опредѣленнымъ количествомъ

узловъ; каждый узелъ соотвѣтствуетъ одному дню. Ежедневно жена развязываетъ по узлу и, такимъ образомъ, всегда можетъ составить себѣ представленіе, скоро ли ей ждать обратно мужа.

Такимъ же путемъ сельскій староста велѣцѣлую книгу относительно поступленія подлежащей уплаты подворной подати; односельчанъ, уже внесшихъ подать, онъ отмѣчалъ на длинномъ шнурѣ—каждаго отдѣльнымъ узломъ. Эта „главная книга“ представляетъ собою объемистый клубокъ.

Точь-въ-точь подобнымъ же вспомогательн. средствомъ для памяти пользуются служители фетиша (Ифы) въ Атакпаме, въ области нѣмецкаго Того.

Письмо воспроизводится на небольшихъ кусочкахъ тыквеннаго дерева. Самое письмо состоитъ изъ черточекъ, нацарапанныхъ ножомъ, вродѣ кинжала. Содержаніе письма относится, по бѣльшей части, къ культу Ифы, но иногда и къ другимъ, интересующимъ священнослужителя вопросамъ.

Пересылка такихъ писемъ совершается черезъ посредство тайныхъ пословъ. Подъ цифрой 1-й на рис. 2-мъ приведено письмо молодого бокано (священнослужителя) изъ Аби, близъ Атакпаме, къ старому бокано; въ этомъ письмѣ заключается вопросъ—что дѣлать, когда тяжело-больной желаетъ знать будущую судьбу свою, окончится ли его болѣзнъ смертью? Подъ цифрой 2 на томъ же рисункѣ—отвѣтъ стараго бокано:

„Убей козу, принеси ее въ жертву Ифѣ, и ты не умрешь“.

Подъ цифрой 3 на рис. 2-мъ мы имѣемъ письмо слѣдующаго содержанія: двое людей заключили дружбу между собой и въ знакъ этого раздѣлили одну одежду на двѣ части. Одежда эта „дарована была богомъ“; они должны были, согласно велѣнію оракула Ифы, принести ее въ жертву идолу Легба, точнѣе говоря, священнослужителю, состоящему при этомъ идолѣ; въ противномъ случаѣ, они оба должны были погибнуть одной и той же смертью, въ одинъ и тотъ же день. Они не спѣшили приносить одежду въ жертву и, дѣйствительно, погибли оба въ одинъ и тотъ же день. Письмо это, находящееся въ миссіонерскомъ музеѣ въ Мёдингѣ близъ Вѣны, повидимому, совсѣмъ недавняго происхожденія. Несомнѣнно, въ данномъ случаѣ дѣло шло объ убійствѣ посредствомъ отравленія для поддержанія престижа оракула. Отсюда ясно, насколько опасно для населенія такого рода отправленіе своихъ обязанностей священнослужителями.

Еще болѣе ранними прообразами, на этотъ

разъ уже прообразами рисунковъ, замѣняющихъ письма, — являются предметы, замѣняющіе письма. Тогда какъ при пользованіи рисунками имѣлось въ виду дать дѣйствительное изображеніе задуманнаго предмета, тутъ уже предметы, замѣняющіе письмо, играютъ роль голыхъ символовъ.

Въ нашемъ же недавнемъ прошломъ мы можемъ найти примѣръ такого символа — посохъ старосты, который пересылается изъ дома въ домъ, чтобы поставить въ извѣстность всѣхъ жителей селенія объ имѣющемъ быть собраніи. Въ Дагоме король еще и нынѣ пользуется такимъ посохомъ-посломъ; интересно, что этому посоху отдаются тѣ же почести, что и самому владыкѣ. Когда Азанде или Ніамъ-Ніамъ (тому знаменитому племени каннибаловъ, которое обитаетъ въ водораздѣлѣ между верхнимъ Ниломъ и Юелле, и знакомствомъ съ которымъ мы въ такой мѣрѣ обязаны Георгу Швейнфурту) — угрожаетъ врагъ, они втыкаютъ на пути, по которому долженъ прослѣдовать врагъ, маисовый колосъ и куриное перо, а въ вѣтвь сосѣдняго дерева — стрѣлу. Все это, вмѣстѣ взятое, означаетъ слѣдующее:

Осмѣлся согнуть хотя бы одинъ только маисовый колосъ или похитить одну курицу, и ты погибнешь отъ этой стрѣлы.

Еще дальше, въ нѣкоторыхъ случаяхъ — вплоть до степени звуковой передачи определеннаго понятія при помощи символическихъ картинъ, довели представители племени Йоруба замѣну письменныхъ знаковъ предметами. Двѣ улитки, обращенныя одна къ другой своими передними сторонами и наизнанную на одну бичевку, означаютъ родственность; двѣ улитки, обращенныя другъ къ другу задними сторонами — вражду; двѣ улитки и одно перо: я желаю тебя видѣть, спѣши ко мнѣ такъ же быстро, какъ летаетъ птица. Камень, означаетъ: крѣпкій, сильный, здоровый; уголь: мрачный, угнетенный, печальный; перецъ: тревожный, горячій, пылкій, нетерпѣливо ожидающій вѣстей; сухіе колосья: страданіе, душевныя терзанія; лохмотья: изнуреніе, упадокъ силъ. „Письмо“, которое одинъ плѣнникъ послалъ своей женѣ, состояло изъ послѣднихъ пяти перечисленныхъ предметовъ; содержаніе его было, слѣдовательно, таково: тѣло мое крѣпко и сильно какъ камень; взгляды мои на будущее темны, какъ уголь; я изнуренъ печалью, какъ сухой колосъ; внѣшній видъ мой похожъ на эти лохмотья.

Образчикъ переписки (черезъ посредство символическаго предмета), который не могъ

бы имѣть мѣста во многихъ мѣстахъ въ Европѣ, — ближайшимъ объектомъ своимъ имѣетъ зубную щетку. У негровъ, зубная щетка представляетъ собою палочку, сдѣланную изъ волокнистаго дерева. Растрепавъ, разбивъ на волокна поперечно-срѣзанный конецъ такой полоски, негръ ежедневно часами чиститъ имъ свои зубы. Удивительный, нерѣдко, глянецъ крѣпкаго ряда зубовъ у негра, зависитъ именно отъ такой систематической чистки, а не отъ природныхъ качествъ. Благодаря той, казалось бы совершенно неафриканской, тщательности, съ которой пускается въ ходъ это замѣчательное и въ смыслѣ эстетики, и въ смыслѣ гигиены приспособленіе, весьма краснорѣчивымъ нужно считать посылку такой палочки другому человѣку: какъ свои зубы я никогда не забуду почистить, такъ же не забуду я и о твоихъ зубахъ. Въ нашей любезной Европѣ мы еще очень далеки отъ того, чтобы

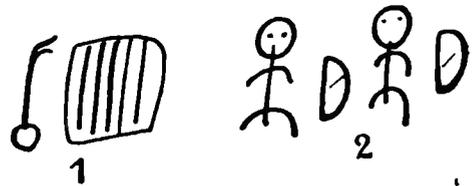


Рис. 3.

быть въ состояніи уяснить себѣ такой символъ.

Въ смыслѣ развитія и распространенія идеографіи (т.-е. воспроизведенія настоящихъ рисунковъ взаменъ письма) Африка стоитъ на значительно болѣе низкой ступени, чѣмъ Америка, которая въ этомъ отношеніи занимаетъ выдающееся мѣсто.

Однако, и въ Африкѣ мы встрѣчаемся съ идеографіей. Наиболѣе извѣстны древнеегипетскіе рисунки, замѣняющіе письмо, но на нихъ здѣсь останавливаться не будемъ. Сверхъ того извѣстна идеографія племени Эве въ Того; по Мейнгофу, начальники племени обмѣниваются между собою тыквенными бутылками и другими предметами обихода, на которыхъ рисунками представлены поговорки и изрѣченія. Подъ цифрой 1-й на рисункѣ 3-мъ мы видимъ развернутый платокъ и иглу. Смыслъ таковъ: небольшой иглой шьютъ большой платокъ (малая причина, большія послѣдствія). Подъ цифрою 2-й представлены два противника съ луками и стрѣлами. Это означаетъ: оба противника не могутъ устоять; одинъ долженъ уступить.

Англичане Максвелъ и Макъ Грегоръ по поводу идеографіи, носящей названіе „Нзи-

биди" (о которой подробно будет сказано ниже), высказывают мнѣніе, что оно распространено лишь среди представителей Ибо—племени миллиона въ четыре человекъ, живущаго между Крестовой рѣкой и Калабарскимъ берегомъ. Новѣйшій же авторъ Амаури Тальботъ отрицаетъ присутствіе Нзибиди среди племени Ибо; онъ признаетъ распространеніе его лишь среди Экои. Если бы послѣднее подтвердилось, то можно было бы признать полную идентичность Нзибиди съ чертежами на тыквенной корѣ, которые встрѣчаются по преимуществу въ верховьяхъ Крестовой рѣки, гдѣ обитаютъ Экои.

По характеру своему Нзибиди должно быть отнесено къ чистой идеографіи. Передача извѣстныхъ слоговъ опредѣленнымъ рисункомъ подобно тому, какъ это имѣетъ мѣсто въ нашихъ ребусахъ, тутъ еще совершенно отсутствуетъ. По Макъ Грегору мы имѣемъ дѣло здѣсь съ тайными письменными знаками, смыслъ которыхъ извѣстенъ широко раскинувшемуся обществу людей; для даннаго общества отдѣльные знаки имѣютъ волшебное значеніе.



Рис. 4.

По Талиботу, молодыя женщины и дѣвушки Экои покрываютъ себѣ щеки и лобъ знаками Нзибиди; по этимъ знакамъ, иной разъ, можно было бы прослѣдить всю жизнь обладательницы ихъ.

Однако же, наряду съ этимъ, знаки могутъ сохранять значеніе защитительныхъ средствъ. Такое раскрашенное лицо представительницы Экои изображено на рис. 4-мъ.

Относительно иного способа примѣненія знаковъ Нзибиди достаточныхъ данныхъ мы еще не имѣемъ. Примѣненіе ихъ для переписки, что утверждаетъ Макъ Грегоръ, еще не доказано. Краткія увѣдомленія рисуются въ видѣ одной или нѣсколькихъ немногочисленныхъ фигуръ на стѣнѣ дома, на пескѣ, короче—на любомъ мѣстѣ.

Удивительнымъ образомъ изображенія животныхъ отсутствуютъ; причины этого остаются еще темными.

По смыслу своему огромное большинство знаковъ относится къ осязаемому міру; до-стопримѣчательно, однако же, что изрѣдка намѣчается попытка передать и отвлеченное понятіе.

Въ нижеслѣдующемъ я приведу нѣкоторыя знаки по Тальботу; при этомъ, ради

простоты, разъясненіе рисунка я помѣщаю тутъ же, рядомъ съ рисункомъ:



Горячая супружеская любовь; супруги держатся тѣсно обнявшись, что обозначено распростертыми руками ихъ. Они богаты; у нихъ три подушки (сверху) и два стола (по бокамъ). Женщина держитъ гребень.



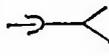
Супружеская пара; принадлежащая къ обществу Эгбо, указаніемъ на что служить перо.



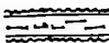
Горячая супружеская любовь; звѣзда означаетъ вѣрное любящее сердце.



Ссора между мужемъ и женой; они поворачиваются другъ къ другу спинами и кладутъ между собой подушку.



Торговецъ съ туземными деньгами, подходящій къ распутью. Деньги (по испански manilla) представлены подковообразно-согнутой мѣдной палочкой.



Главная улица съ оживленнымъ движеніемъ.



Много денегъ (см. предпослѣдній рисунокъ). Здѣсь 5 такихъ manilla расположены одна за другой концентрически.



Мракъ.



Голодь; человекъ, какъ бы показывающій на свой желудокъ.



Два противорѣчивыхъ свидѣтельскихъ показанія. Одинъ свидѣтель говоритъ истину, другой даетъ весьма сомнительное показаніе.



Двѣ женщины ссорятся. Крестиками обозначены сказанныя слова. У сѣвероамериканскихъ индейцевъ для обозначенія слова употребляется тотъ же знакъ.



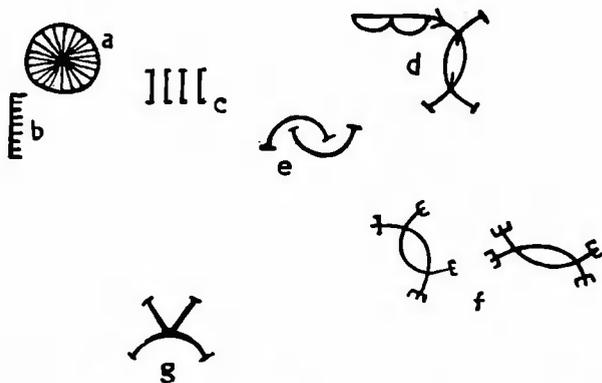
Болтунъ (см. предыдущій рисунокъ).



Человекъ боленъ; лежитъ дома. У него три посѣтителя.

Въ заключеніе приведу, наконецъ, цѣлую сложную сцену. Какъ примѣръ выберу судопроизводство (см. стр. 1075).

Высшая ступень всякаго письма—изображеніе отдѣльныхъ звуковъ рѣчи—представлена въ Африкѣ скудно. Древне-Египетское письмо уже въ древнѣйшія времена (на протяженіи 4-го тысячелѣтія до Рождества Христова) носитъ, мѣстами, ха-



ракетъ воспроизведенія отдѣльныхъ звуковъ; да еще къ тому времени оно должно было уже имѣть за собой весьма долгій періодъ развитія. Несмотря на то, въ болѣе позднія времена встрѣчается еще не мало остатковъ древней замѣны письма рисунками.

Для этнографа больше интереса представляютъ два рода письма, вновь изобрѣтенныхъ или, правильнѣе сказать, заимствованныхъ неграми на протяженіи послѣднихъ восьмидесяти лѣтъ. Одно письмо относится къ народу Веу, живущему по сосѣдству съ извѣстнымъ племенемъ Круна Верхне-Гвинейскомъ берегу. Изобрѣвшимъ новый родъ письма считается Момору Доалу Бекере; для открытія этого, относящагося къ 1834 г., побужденіемъ послужило, во всякомъ случаѣ, ознакомленіе съ европейскимъ и исламидскимъ письмомъ. Другое открытіе сдѣлано знаменитѣйшимъ въ свое время африканскимъ негромъ, гениальнымъ Нвойя, изъ племени Бамумъ, въ Камерунѣ; помимо письма негръ этотъ не только изобрѣлъ новый стиль построекъ, но и направилъ по новымъ путямъ давно уже распространенное въ его странѣ искусство выдѣлывать керамику и лить бронзу. Къ сожалѣнію, въ чемъ можно убѣдиться, обозрѣвая нѣмецкіе народныя музеи,—получавшіяся произведенія не всегда представляли собою прогрессъ по сравненію съ прежними.

Тотъ и другой родъ новаго письма сводится, главнымъ образомъ, къ воспроизведенію слоговъ, въ письмѣ Бамумъ, частью также къ воспроизведенію словъ, въ письмѣ Веу, частью же къ дѣйствительному воспроизведенію буквъ, подобно нашему письму.

Но тогда какъ у Веу очертанія знака ри-

### Судопроизводство.

- a) Домъ судьи.  
 b) и c) Снаружи сидящіе люди.  
 d) Преступникъ; слѣва и сверху ножные кандалы, въ которые онъ закованъ. То, какъ изображенъ человекъ, уже показываетъ, что причиной его задержанія послужила любовная исторія (нарушеніе супружеской вѣрности).  
 e) Онъ—волокита, непостояненъ въ симпатіяхъ,  
 f) что доказываютъ безчисленныя похождения, которыя ставятся ему въ вину.  
 g) Стоящій въ сторонѣ человекъ говоритъ: очень радъ, что никакого отношенія ко всей этой исторіи я не имѣю.

сункомъ своимъ лишь въ единичныхъ случаяхъ воспроизводятъ смыслъ знака, у Бамумъ, какъ правило, рисунокъ ясно намѣченъ: воспроизводится въ грубыхъ чертахъ рисунокъ задуманнаго предмета или, при изображеніи дѣйствія, того предмета, съ которымъ совершается это дѣйствіе и при помощи котораго оно осуществляется.

Приведу нѣкоторыя идеограммы Веу, а затѣмъ и Бамумъ:

Веу:

-  dsi—вода (прибой волнь).  
 bili—крылатый термитъ (изображеніе его).  
 pi—летать (два крыла).  
 dsa—глаза (намѣчены также носъ, брови и ротъъ).  
 bu—ружье (зерна пороха?).

Бамумъ:

-  nyam—лошадь.  
 meugob—курица (тѣло и ноги).  
 yu—ѣсть (тарелка съ кушаньемъ).  
 tuade—писать (деревянный столъ и ручка).  
 mbe—нѣтъ (рука съ разставленными пальцами, показывающая, что въ ней ничего не зажато).

Перев. П. П. Дьяконовъ.



# НАУЧНЫЯ НОВОСТИ и ЗАМѢТКИ.

## АСТРОНОМІЯ.

**Строеніе туманности Андромеды.** Туманность въ созвѣздіи Андромеды легко видима простымъ глазомъ и была извѣстна еще арабамъ. Ея характерная, правильная веретенообразная форма бросается въ глаза; яркость туманности къ центру усиливается. Такой видъ имѣетъ она даже въ сильнѣйшія трубы; но уже первыя фотографіи туманности показали, что истинное строеніе ея далеко не такъ просто, и въ настоящее время не подлежитъ сомнѣнію, что самая яркая туманность нашего неба принадлежитъ къ загадочному классу *спиральныхъ* туманностей. Только плоскость, въ которой расположена спираль, образуетъ очень малый уголъ съ линіей зрѣнія, вслѣдствіе чего вѣтви спирали частью закрываютъ другъ друга. На первыяхъ фотографіяхъ Робертса туманность имѣла видъ, нѣсколько напоминающій Сатурна съ окружающими его кольцами.

Туманности, какъ извѣстно, раздѣляются на два большихъ класса: къ первому принадлежатъ газообразныя туманности, дающія спектръ изъ нѣсколькихъ яркихъ линій, ко второму—звѣздныя скопленія, которыя намъ только кажутся туманными пятнами, вслѣдствіе ихъ удаленности и сравнительной слабости нашихъ оптическихъ средствъ; эти туманности даютъ, понятно, такой же спектръ, какъ и звѣзды, т. е. сплошной съ темными линіями поглощенія. И вотъ оказалось, что и туманность Андромеды и всѣ остальные спиральныя туманности имѣютъ именно такой *сплошной* спектръ, слѣдовательно на самомъ дѣлѣ являются чрезвычайно удаленными скопленіями звѣздъ. Этотъ результатъ долженъ показаться совершенно неожиданнымъ для всякаго, кто только взглянетъ на хорошую фотографію любой спиральной туманности: такъ и кажется, что здѣсь мы имѣемъ дѣло съ потоками какой-то разрѣженной матеріи, охваченной вращательнымъ движеніемъ, а никакъ не со звѣздной системой. Новѣйшая работа англійскаго астронома Рейнольдса (Reynolds) даетъ указаніе на возможность другого объясненія сплошного спектра туманности Андромеды.

Рейнольдсъ измѣрилъ яркость различныхъ частей туманности, расположенныхъ вдоль ея наибольшаго діаметра. Для этого онъ изслѣдовалъ нѣсколько фотографій, полученныхъ при различныхъ экспозиціяхъ,

съ помощью, такъ называемаго, микрофотометра Гартмана,—инструмента, измѣряющаго степень потемнѣнія фотографическаго негатива. Результатъ получился очень интересный. Какъ уже упоминалось, яркость туманности близъ центра имѣетъ наибольшую величину, а къ краямъ убываетъ. Оказалось, что это ослабленіе яркости по мѣрѣ удаленія отъ видимаго центра подчинено опредѣленному закону, почти совпадающему съ закономъ „обратнаго квадрата раз-



Вольшая туманность въ созвѣздіи Андромеды.

стоянія". Другими словами, маленькая площадка туманности, находящаяся, напр., на разстояніи 2 миллиметровъ отъ центра (на фотографіи), даетъ свѣта почти въ 9 разъ больше, чѣмъ площадка такой же величины, но удаленная отъ центра на разстояніе 6 мм. Но вѣдь это не что иное, какъ извѣстный всѣмъ изъ элементарной физики законъ освѣщенія: яркость освѣщенія обратно пропорціональна квадрату разстоянія отъ источника свѣта.

Отсюда Рейнольдсъ дѣлаетъ выводъ: свѣтъ туманности Андромеды есть, въ значительной степени, свѣтъ



Туманность „Америка“ въ Млечномъ Пути (въ созвѣздіи Лебеда).



Спиральная туманность въ созвѣздіи Гончихъ Собакъ.

*отраженный*; источникъ свѣта—звѣзда, находящаяся въ центрѣ туманности и настолько окутанная туманной матеріей, что мы ея не видимъ. Замѣченныя Рейнольдсомъ въ яркости туманности небольшія отклоненія отъ закона обратной пропорціональности квадрату разстоянія объясняются поглощеніемъ свѣта центральной звѣзды ея туманной оболочкой.

Если объясненіе Рейнольдса вѣрно, то очень распространенные въ настоящее время взгляды на строеніе спиральныхъ туманностей должны быть радикально измѣнены: передъ нами не грандіозная звѣздная система, не другой безконечно далекой отъ насъ Млечный путь, а скромная, сравнительно, туманная звѣзда; окутывающіе ея завитки спирали состоятъ не изъ миллионъ солнць, а, быть можетъ, изъ метеоровъ или космической пыли.

І. П.

**Годичная рефракція.** Всѣмъ извѣстно явленіе такъ называемой атмосферной рефракціи; благодаря преломленію лучей въ земной атмосферѣ мы видимъ звѣзды не въ тѣхъ мѣстахъ небеснаго свода, въ какихъ онѣ были-бы видны, если бы земля была лишена атмосферы. Вслѣдствіи рефракціи небесныя тѣла кажутся намъ выше, чѣмъ они находятся въ дѣйствительности; дѣйствіе ея ничтожно близъ зенита и увеличивается по мѣрѣ приближенія къ горизонту, гдѣ оно очень значительно. При всякомъ астрономическомъ наблюденіи рефракцію необходимо принимать во вниманіе и ея точное вычисленіе всегда доставляло астрономамъ много хлопотъ.

Но вѣдъ и Солнце тоже обладаетъ атмосферой, размѣры которой могутъ быть очень велики; явленія солнечной короны и зодіакального свѣта указываютъ на существованіе такой оболочки. Не обладаетъ ли она также, подобно земной атмосферѣ, способностью преломлять проходящія сквозь нее лучи? Если это такъ, то вліяніе такой солнечной рефракціи должно выразиться въ измѣненіи положенія звѣздъ, при чемъ это смѣщеніе должно быть тѣмъ больше, чѣмъ ближе къ Солнцу находится видимое мѣсто звѣзды на небесномъ сводѣ.

Извѣстно, что на цѣломъ рядѣ обсерваторій ведутся постоянныя наблюденія надъ болѣе яркими, такъ называемыми, фундаментальными звѣздами. Звѣзды эти наблюдаются во время прохожденія черезъ меридіанъ, когда бы это прохожденіе ни произошло—днемъ или ночью: въ астрономическую трубу яркія звѣзды легко видны и днемъ. Берлинскій астрономъ Курвуазе произвелъ громадную работу пересмотра такихъ дневныхъ наблюденій яркіхъ звѣздъ, произведенныхъ за послѣднія 30 лѣтъ на различныхъ обсерваторіяхъ (главнымъ образомъ въ Пулковѣ); кромѣ того, онъ воспользовался наблюденіями надъ Венерой во время ея наибольшаго приближенія къ Солнцу (близъ, такъ называемаго, верхняго соединенія), наблюденіями Полярной звѣзды и др. Оказалось, что во всѣхъ этихъ наблюденіяхъ замѣчаются систематическія уклоненія.

Чѣмъ ближе къ Солнцу, тѣмъ эти уклоненія были больше; ихъ направленіе и законъ ихъ измѣненія были таковы, что, повидимому, ихъ можно объяснить, только допустивъ существованіе солнечной или, какъ ее можно иначе назвать, — „голичной“ рефракціи. Звѣзда, находящаяся отъ центра Солнца на разстояніи  $10^6$ , кажется отклоненной на  $0''.4$ , даже на разстояніи  $90^6$  отклоненіе составляетъ почти  $0''.1$ ; такими величинами въ современной астрономіи ни въ какомъ случаѣ нельзя пренебрегать. Но, съ другой стороны, именно эта сравнительно большая величина рефракціи, найденная Курвуазе, заставляетъ сомнѣваться въ реальности его результатовъ: чтобы ее объяснить, приходится допустить, что гипотетическая атмосфера, окружающая Солнце, имѣетъ слишкомъ большую плотность. Во всякомъ случаѣ, въ этомъ направленіи необходимы дальнѣйшія изслѣдованія.

I. П.

**Попытка опредѣлить разстояніе туманности.** Опредѣленіе разстояній туманностей представляетъ почти непреодолимая трудности. Выводъ этой величины изъ непосредственныхъ наблюденій, подобно тому, какъ это дѣлается для неподвижныхъ звѣздъ, для громаднаго большинства туманностей совершенно невозможно: въ нихъ нѣтъ рѣзко очерченныхъ деталей, положеніе которыхъ можно было бы опредѣлить точно. Поэтому мы до сихъ поръ о разстояніи туманностей отъ насъ не знаемъ ничего; мы не можемъ даже дать опредѣленнаго отвѣта на вопросъ,—принадлежатъ ли туманности къ звѣздной системѣ нашего Млечнаго пути или, быть можетъ, находятся далеко за его предѣлами.

Bush-Andersen въ *Astrophysical Journal* предлагаетъ остроумный косвенный методъ для рѣшенія этого вопроса; онъ, правда, не можетъ дать намъ величины самого разстоянія, а указываетъ только, что данныя туманности находятся, по всей вѣроятности, на разстояніи, приблизительно равномъ среднему разстоянію звѣздъ нѣкоторой опредѣленной величины. Методъ этотъ примѣнимъ только къ туманностямъ, имѣющимъ очень большіе размѣры.

Извѣстно, что если взять достаточно большой участокъ неба и сосчитать находящіеся въ немъ звѣ-

зды, то можно будетъ напередъ сказать,—конечно, только приблизительно,—сколько тамъ должно быть звѣздъ, напримѣръ, 6-ой величины, сколько 7-ой, 8-ой и т. д., такъ какъ распредѣленіе звѣздъ по классамъ величинъ подчинено нѣкоторому опредѣленному закону. Извѣстно, кромѣ того, что въ среднѣмъ болѣе слабыя звѣзды находятся отъ насъ на большемъ разстояніи, чѣмъ яркія. Конечно, есть множество исключеній изъ этого правила, существуютъ близкія къ намъ слабыя звѣзды и, наоборотъ, очень удаленныя яркія, но въ общемъ это правило вѣрно, и мы можемъ утверждать, что, напримѣръ, звѣзды 7-ой величины въ среднемъ вдвое дальше звѣздъ 5-ой величины.

Вообразимъ себѣ теперь туманность, которая находится отъ насъ дальше, чѣмъ звѣзды 7 вел., но ближе звѣздъ 8-й величины. На страницахъ „Природы“ неоднократно упоминалось, что по новѣйшимъ изслѣдованіямъ пространство, занимаемое многими туманностями, въ дѣйствительности значительно больше даже того, что даетъ фотографія; внѣшнія части туманностей совершенно не свѣтятся и о присутствіи туманности можно догадаться только по поглощенію свѣта звѣздъ, лежащихъ позади ея. Предположимъ, что наша туманность ослабляетъ проходящій сквозь нее свѣтъ звѣздъ ровно на одну величину. Тогда, какъ легко сообразить, въ ближайшихъ окрестностяхъ видимой туманности будетъ рѣзко уменьшено число звѣздъ 8-ой величины; онѣ намъ будутъ казаться звѣздами 9-й величины. Такимъ образомъ, считая звѣзды въ окрестностяхъ большой туманности и распредѣляя ихъ по величинамъ, можно изъ разсмотрѣнія полученныхъ чиселъ сдѣлать заключеніе о разстояніи туманности.

B.-Andersen примѣнилъ этотъ способъ къ большой туманности, находящейся въ созвѣздіи Лебеда, и извѣстной подъ именемъ „С. Америки“, такъ какъ ея форма на фотографіяхъ похожа на очертанія этого материка. Распредѣляя ихъ по классамъ звѣзды, окружающія эту туманность, величины которыхъ онъ бралъ изъ каталога Ареландера „Bonner Durchmusterung“, онъ нашелъ, что законъ распредѣленія звѣздъ по классамъ измѣняется у звѣздъ  $8\frac{1}{2}$  величины. Отсюда онъ заключилъ, что разстояніе туманности приблизительно равно среднему разстоянію звѣздъ  $8\frac{1}{3}$  вел., т. е. около 450 свѣтовыхъ лѣтъ (по Каптейну).

I. П.



## ГЕОЛОГІЯ и МИНЕРАЛОГІЯ.

**Запасы желѣзныхъ рудъ въ Россіи.** Въ февральскомъ номерѣ журнала приведены были данныя, полученныя Геологическимъ Конгрессомъ по вопросу о величинѣ мировыхъ запасовъ угля. Эти подсчеты небезынтересно сопоставить съ тѣми результатами, которые получены были предыдущимъ конгрессомъ въ 1910 году, когда вычислены были запасы желѣзныхъ рудъ. Эти результаты сейчасъ кратко сведены и критически пересмотрѣны горн. инж. *Богдановичемъ* и рисуютъ рядъ интересныхъ картинъ, ожидающихъ въ будущемъ желѣзную промышленность. Несмотря на значительную трудность подсчитать общее количество желѣзныхъ рудъ въ земной корѣ, задача эта оказалась выполненной вполне удачно и дала рядъ конкретныхъ цифръ. Если то безпокойство и страхъ за недостатокъ этого металла въ ближайшемъ будущемъ, которые вылились въ формѣ грозящаго „желѣзнаго голода“, оказались нѣсколько преждевременными, тѣмъ не менѣе уже сейчасъ на основаніи полученныхъ цифръ ясно, что количество запасовъ желѣзныхъ рудъ ограничено, и техника должна неустан-

но работать надъ выработкой продуктовъ, способныхъ замѣнить этотъ металлъ.

Проф. *Бодановичъ* резюмировалъ всѣ подсчеты различныхъ странъ въ нижеслѣдующей таблицѣ, при чемъ далъ 2 столбца цифръ, изъ которыхъ первый относится къ нынѣ наблюдаемому, дѣйствительному запасу, тогда какъ второй къ возможному и предполагаемому:

Миллионы тоннъ желѣза		
	I	II
Европа . . . . .	4733	12085 + значит.
Америка . . . . .	5154	40731 + громадн.
Австралія . . . . .	74	37 + значит.
Азія . . . . .	156	283 + громадн.
Африка . . . . .	75	тысячи + громадн.
Итого 10192		> 53136 + громадн.

Изъ этой таблицы видно, что при современномъ ростѣ потребления чугуна количество дѣйствительныхъ запасовъ должно хватить лѣтъ на 100, а количество вѣроятныхъ не менѣе, чѣмъ на 300—400 лѣтъ.

По отношенію въ Россіи запасы желѣзныхъ рудъ, выражаясь минимальными цифрами, могутъ быть сведены въ слѣдующей таблицѣ:

Милл. тоннъ желѣза	
Ураль . . . . .	135
Средняя Россія . . . . .	315
Царство Польское . . . . .	90
Южная Россія . . . . .	233
Кавказъ . . . . .	8
Киргизская степь . . . . .	4
Восточная Сибирь . . . . .	8
Дальній Востокъ . . . . .	3
Итого 796	

Если принять во вниманіе и болѣе бѣдныя руды, то можно выразить общіе запасы желѣза въ Россіи равными 1000 милл. тоннъ, что почти равно цифрамъ запасовъ Германіи и Франціи. На основаніи всѣхъ этихъ данныхъ проф. *Бодановичъ* приходитъ къ слѣдующимъ выводамъ: „Въ отношеніи желѣза, какъ одного изъ основаній прогресса нашего времени, мы можемъ смотрѣть на будущее Россіи съ чувствомъ нѣкотораго удовлетворенія. Подъ будущимъ я понимаю не то отдаленное туманное время, когда при измѣнившихся экономическихъ и техническихъ условіяхъ мы станемъ, быть можетъ, называть желѣзной рудой какія-либо отложенія съ 15% Fe, а то, конечно, болѣе близкое время, когда общій прогрессъ захватитъ сильной волной и дремлющая производительная сила Россіи. Если въ Россіи потребность въ желѣзѣ будетъ возрастать въ той же геометрической прогрессіи, что и въ мировой добычѣ, то все-таки запаса въ 2000 милл. тоннъ (руды) только въ Европейской Россіи, при наличной современной добычѣ въ 6 милл. тоннъ, будетъ достаточно болѣе чѣмъ на столѣтіе“. „Современное состояніе нашихъ свѣдѣній позволяетъ смѣло оставить точку зрѣнія *Менделѣева* о неисчерпаемости подземныхъ богатствъ Россіи, но оно не даетъ никакого права и противоположному пессимизму“.

А. Е. Ферманъ.

**Подводная основа Бермудскихъ острововъ.** Многочисленные островки, образующіе Бермудскій архипелагъ въ Атлантическомъ океанѣ, кораллового происхожденія. Но, какъ известно, кораллы не могутъ жить на большихъ глубинахъ и, потому, было интересно узнать, на какой основѣ воз-

вели свои постройки эти животныя, создавшія названный архипелагъ.

Нѣсколько времени тому назадъ здѣсь были предприняты глубокая буренія; первоначально дѣло шло о томъ, чтобъ узнать не имѣется ли подъ почвой горизонта прѣсной воды. Воды не оказалось; но буреніе продолжалось дальше уже съ чисто-научной цѣлью изслѣдовать глубину. Въ началѣ нынѣшняго года буреніе остановилось на глубинѣ 420 метровъ. На верхнихъ 108 метрахъ былъ встрѣченъ только коралловый известнякъ; затѣмъ на дальнѣйшихъ 60 метрахъ зондъ прошелъ черезъ разрушенную породу, очевидно, вулканическаго происхожденія. Остальные 240 метровъ составляли несомнѣнно вулканическая порода.

Такимъ образомъ, кораллы, образовавшіе Бермудскіе острова, нѣкогда расположились на вершинахъ одного или нѣсколькихъ вулкановъ. Въ настоящее время изучаютъ вопросъ о томъ, поднялись ли эти вулканы со дна океана или же пониженіе уровня суши опустило ихъ въ глубину. Вопросъ этотъ не легко разрѣшить.

П. Б.

### Современныя теоріи горообразованія.

Среди современныхъ теченій геологіи наиболѣе интересныя проблемы возникаютъ при изученіи процессовъ горообразованія. Причины возникновенія горныхъ хребтовъ и возвышенностей уже давно занимали мысли изслѣдователей, и невольно связывался этотъ вопросъ со строеніемъ внутреннихъ частей земли и ея прошлыхъ судьбъ. Несмотря на значительные успѣхи науки въ этомъ вопросѣ, въ настоящее время нѣтъ общепризнанныхъ теорій, которыя могли бы освѣтить всѣ частности этого вопроса; наоборотъ, причины горообразовательныхъ процессовъ являются предметомъ горячаго научнаго спора.

Въ только что вышедшей книжкѣ *Andree*, авторъ пытается освѣтить и критически пересмотрѣть всѣ эти вопросы; давъ сводку разнообразнѣйшихъ взглядовъ, онъ останавливается преимущественно на идеяхъ *Веенера*, *Амтферера* и *Таманна*, принимая на глубинѣ 100—200 килом. существованіе пластической зоны, на которой какъ-бы свободно плаваютъ земная кора. Въ этой пластической зонѣ подъ влияніемъ процессовъ кристаллизаціи происходятъ перемѣщенія массы и измѣненія объема, благодаря чему поверхностная пленка морщится и даетъ начало складчатости. Такимъ образомъ авторъ пытается совершенно отрѣшиться отъ вкоренившихся взглядовъ *Эм-де-Бомона* о сморщиваніи земли подъ влияніемъ охлажденія земного шара и, развивая идеи *Амтферера*, скорѣе вспоминаетъ схемы *Декарта*, для котораго тонкая корочка земной поверхности плавала на внутренней зонѣ воды.

А. Ф.

**Добыча радиоактивныхъ рудъ въ Швеціи.** Совершенно исключительнымъ по своему характеру мѣсторожденіемъ урановыхъ соединеній обладаетъ Швеція. Въ юго-западной части, прилегающей къ Норвегіи, на горѣ Киннекулъ и въ провинціи Неркэ, уже нѣсколько лѣтъ разрабатываются битуминозные сланцы, принадлежащіе къ серіи древнихъ кембро-силурийскихъ отложений, изъ которыхъ путемъ перегонки получаютъ жидкіе и газообразные углеводороды. Среди этихъ сланцевъ встрѣчаются прослойки, состоящія изъ отдѣльныхъ хлѣбкообразныхъ стяженій плотнаго угля, получившаго названіе *коллама*. Въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ эти прослойки настолько значительны, что даютъ возможность практической ихъ обработки, несмотря на большое со-

держаніе золы (до 35%). Еще старыми изслѣдованіями было обнаружено въ этой золѣ скопленіе урановыхъ солей, а въ послѣднее время точными опредѣленіями *Маузельмуса* найдено до 20% металлическаго урана.

Этотъ своеобразный типъ нахожденія въ природѣ урановыхъ соединений обратилъ на себя вниманіе радіевой промышленности, и въ настоящее время организовано общество для правильной эксплуатаціи колма, какъ горючаго матеріала и какъ урановой руды. Трудно сказать, насколько оправдаются надежды эксплуатаціи, но значительное распространеніе колма и весьма однородное разсѣяніе въ немъ урановыхъ соединений позволяютъ думать, что радіевый рынокъ въ будущемъ получитъ новый источникъ солей этого металла.

А. Е. Ферсманъ.

**Радіоактивность источниковъ.** Въ послѣднее время изслѣдованія радіоактивности источниковъ сдѣлали значительные успѣхи и цѣлый рядъ точныхъ данныхъ даетъ возможность связать минералогическій характеръ той или иной мѣстности съ радіоактивностью ея водъ. Въ этомъ отношеніи интересной является повышенная радіоактивность источниковъ Прибайкалья и совершенно исключительная по силѣ радіоактивности обнаружена г. инж. *Катумскимъ* на сѣверо-востокѣ отъ Байкала, гдѣ измѣренія привели къ максимальнымъ цифрамъ 10,000 единиц *Маха*, что можетъ сравняться лишь съ источниками *Gastein'a* въ Альпахъ. Какъ известно, именно въ этихъ областяхъ наблюдаются пегматитовыя жилы съ рядомъ минераловъ, содержащихъ уранъ и торій. Аналогичная по силѣ радіоактивности струя воды обнаружена была недавно проф. *Штереномъ* въ центральной Швеціи, гдѣ буровая скважина пересѣкла пегматитовую жилу въ гранитной породѣ и перехватила источникъ, шедшій по этой жилѣ. Присутствіе рѣдкихъ элементовъ вообще довольно обычно для пегматитовъ этой области и, потому, повышенная радіоактивность (10,000—12,000 единиц *Маха*) получаетъ въ этомъ случаѣ простое объясненіе.

А. Ф.

**Химія кремнія.** Въ послѣднее время наука должна все болѣе и болѣе специализироваться и разбиваться на отдѣльныя самостоятельныя теченія. Особенно рѣзко это проявляется въ области химіи, которая выросла изъ узкихъ рамокъ старой науки, и ея отдѣльныя главы обособляются, вырабатываютъ свой языкъ и свои методы изслѣдованія. Среди такихъ молодыхъ теченій, приобретающихъ свою самостоятельность, необходимо выдвинуть зарождающуюся химію кремнія, которая сейчасъ начинаетъ объединять всѣ свѣдѣнія, полученныя вѣковой работой надъ кремніемъ въ области минералогіи, общей химіи и техники стекла, цемента, глины и т. д. Съ прошлаго года въ Германіи началъ выходить спеціальныи ежемѣсячникъ „Silicat-Zeitschrift“, который объединяетъ всю литературу по этому вопросу и широко захватываетъ задачи теоретическаго и практическаго изученія кремнія въ технику, природѣ и лабораторіи.

Оксидъ кремнія или кремнеземъ по существу составляетъ основу всей нашей земной коры, входя въ ея составъ 52—58% вѣсовыми процентами. Соединенія кремнезема съ другими основными окислами создаютъ наиболѣе важную группу минеральныхъ тѣлъ—силикатовъ, изученіе которыхъ даетъ возможность установить нѣкоторую аналогію строенія соединений углерода и кремнія. Соединенія перваго элемента уже давно вышли изъ области общей химіи и положили

начало самостоятельной и исключительной по своей стройности наукѣ—органической химіи; теперь пришла очередь и для аналога углерода—кремния, какъ основы неорганической природы земли. Особое значеніе приобретаетъ химія кремнезема благодаря огромному примѣненію кремневыхъ соединений въ технику: цѣлая отрасль промышленности (стекла, керамики, цемента и т. п.) заинтересована въ точномъ изслѣдованіи свойствъ соединений кремнія и, потому, неудивительно, что познаніе природы строенія сложныхъ силикатныхъ тѣлъ дѣлаетъ значительные успѣхи.

А. Ферсманъ.



## ТЕХНОЛОГІЯ.

**Добываніе брома, іода и калия.** Среди вопросовъ, выдвинутыхъ настоящимъ тревожнымъ моментомъ, однимъ изъ важнѣйшихъ является вопросъ о полученіи медикаментовъ и необходимыхъ для техники химическихъ препаратовъ. Какъ известно, высшія школы Москвы и Петрограда въ лицѣ своихъ профессоровъ уже препринали шаги, чтобы обезпечить страну необходимыми запасами. Среди такихъ необходимыхъ веществъ одно изъ первыхъ мѣстъ занимаютъ два родственныя элемента: бромъ и іодъ, которые широко применяются въ медицинской практикѣ. Не лишнее поэтому напомнить объ источникахъ и способахъ полученія этихъ двухъ элементовъ.

Какъ бромъ, такъ и іодъ встрѣчаются въ природѣ повсемѣстно и сопровождаютъ другъ друга, но ни тотъ ни другой нигдѣ не находится въ большихъ количествахъ, и притомъ іода въ природѣ меньше чѣмъ брома; по распространенію въ природѣ сравнительно съ другими элементами бромъ занимаетъ 25-ое, а іодъ—28-ое мѣсто. Оба эти элемента входятъ въ составъ не только земной коры, но и морской воды, въ которой находится 0,01—0,015% брома и около 0,001% іода. Интересно напомнить, что небольшое количество іода входитъ въ составъ живыхъ растительныхъ и животныхъ организмовъ. Даже въ тѣлѣ человѣка, а именно, главнымъ образомъ, въ щитовидной железѣ находится малое количество особаго вещества—тироидина, содержащаго до 9% іода. Это вещество играетъ какую-то еще неразгаданную роль въ жизненныхъ процессахъ: организмъ, лишенный свойственныхъ ему хотя и гомеопатическихъ дозъ іода, не можетъ функционировать правильно,—появляется кретинизмъ, зобъ и другія специфическія заболѣванія.

Источникомъ для добыванія брома въ настоящее время служатъ исключительно соли, отложившіяся при испареніи морскихъ водоемовъ. Классическимъ мѣстомъ такихъ отложений является Стассфуртъ въ Германіи: тамъ древнее море высыхало постепенно и соли, содержавшіяся въ морской водѣ, имѣли возможность отложиться правильными пластами безъ вліянія какихъ бы то ни было постороннихъ геологическихъ процессовъ и пертурбацій. Въ нижнихъ слояхъ отложились соли или наиболѣе трудно растворимыя или содержащіяся въ морской водѣ въ наибольшихъ концентраціяхъ, напротивъ, въ верхнихъ слояхъ отложились самыя легко растворимыя соли или входившія въ составъ морской воды въ малыхъ концентраціяхъ. Эти верхніе слои содержатъ различныя магнезіальныя соли, главную часть калийныхъ солей и наконецъ соли, въ составъ которыхъ входитъ бромъ (преимущественно бромкарналлитъ  $MgBr_2 \cdot KBr \cdot 6H_2O$ ). Въ прежнее время эти верхніе слои считались негодными, такъ какъ они не даютъ

чистой поваренной соли; немцы долго считали их отбросами, но впоследствии они научились цѣнить ихъ, какъ богатѣйшіе источники калия и брома. Изъ „Abraumsalze“ они сдѣлались „Edelsalze“.

Химически получение брома изъ бромкарналлита очень просто. Соль эта обрабатывается свободнымъ хлоромъ, который вытѣсняетъ свободный бромъ и становится на его мѣсто. Улетучивающіеся пары брома при охлажденіи сгущаются въ жидкость вмѣстѣ съ парами воды.

Хотя, конечно, бромъ можетъ быть полученъ такимъ же путемъ изъ всякой соли, содержащей этотъ элементъ, а соли брома въ свою очередь могутъ быть добыты путемъ искусственнаго выпариванія морской воды, но такой способъ получения гораздо болѣе сложенъ и дорогъ, чѣмъ изъ готоваго бромкарналлита, между тѣмъ эта соль или вовсе не находится или сопутствуетъ въ малыхъ количествахъ залежи каменной соли въ другихъ мѣстностяхъ кромѣ Германіи, такъ что Германія по отношенію къ бромѣ имѣетъ значительное преимущество передъ другими странами.

Нѣсколько въ иномъ положеніи находится вопросъ о полученіи іода. Іодъ прежде всего добывался исключительно изъ золы морскихъ водорослей, которая способна „вылавливать“ этотъ элементъ изъ морской воды и накоплять его въ своихъ клѣткахъ въ болѣе или менѣе значительныхъ концентраціяхъ. Зола такихъ водорослей можетъ содержать 0,5% іода, который находится въ ней въ видѣ іодистыхъ солей. Добыча іода этимъ путемъ производится въ Нормандіи и Шотландіи, но она потеряла свое значеніе. Малое значеніе имѣетъ, повидимому, и полученіе іода изъ стассфуртскихъ солей. Главнымъ же источникомъ іода является его соединеніе—іодноватокислый натрій ( $\text{NaJO}_3$ ), сопровождающій залежи естественной натронной селитры ( $\text{NaNNO}_3$ ), находящей на бесплодныхъ плато въ Чили, Боливіи и Перу. Химизмъ добыванія свободнаго іода изъ іодноватокислаго натрія, остающагося въ маточномъ рассолѣ послѣ кристаллизаціи селитры, сводится къ дѣйствию сѣрнистокислаго натра, при чемъ получается непосредственно свободный іодъ. Однако нерѣдко, особенно въ Перу, іодъ превращается въ іодистую соль закиси мѣди ( $\text{CuI}$ ), которая перевозится въ Европу какъ таковая и только на мѣстѣ перерабатывается на свободный іодъ. Полученный такъ или иначе сырой продуктъ очищается возгонкой, т.-е. твердый іодъ превращается непосредственно въ пары, которые при охлажденіи въ пріемникѣ снова сгущаются прямо въ кристаллы. Летучія примѣси при этомъ улетаютъ, а нелетучія остаются на днѣ сосуда, въ которомъ нагревается сырой продуктъ.

Итакъ, источникъ сырого іода, казалось бы, не зависитъ отъ Германіи, однако разработку главныхъ мѣсторожденій находится въ рукахъ немцевъ. Хотя въ Боливіи и Перу разработка производится мѣстными предпринимателями, но самая драгоценная залежь находится въ Чили, а вся промышленность и даже общественная жизнь этой страны захвачена немцами, которые сумѣли оцѣнить и использовать здѣшній природный богатства. Въ интересной книгѣ \*), O. von Riesemann „Rund um Süd-Amerika“, мы находимъ слѣдующую характерную цитату изъ чилийской газеты: „Въ рукахъ немцевъ наши школы, наши электрическія станціи, наше военное дѣло, почти всѣ залежи селитры отъ Толо до Талтала, въ немецкихъ банкахъ помѣщены наши капиталы, немецкіе кора-

ли обслуживаютъ наши океанскіе пути и привозятъ изъ Германіи необходимыя намъ товары, въ немціи игрушки играютъ наши дѣти, наши газеты печатаются на немецкой бумагѣ. Можно сказать, что если другая нація будетъ стучать у нашихъ дверей, то получить отвѣтъ: мѣсто—занято“. Это положеніе дѣла надо имѣть въ виду, если придется столкнуться съ вопросомъ объ іодномъ голодѣ.

Хуже всего стоитъ вопросъ о добычѣ калия. Въ прежнее время калийная соль, именно поташъ ( $\text{K}_2\text{CO}_3$ ), добывалась изъ золы растений. У насъ на югѣ и теперь еще кустарно примѣняется для этой цѣли зола, получаемая изъ ботвы подсолнушника. Но такимъ способомъ добывается лишь весьма нечистый продуктъ. За послѣднія сорокъ лѣтъ добыча калия и его солей перешла исключительно въ Германію, гдѣ для этого утилизируются верхніе слои стассфуртскихъ отложений (см. выше). За одно только десятилѣтіе съ 1895-го года по 1905-ый добыча калия по расчету на окись калия ( $\text{K}_2\text{O}$ ) возросла съ 84721 тонны до 483,268 тоннъ, а въ настоящее время производство по крайней мѣрѣ утроилось и окончательно вытѣснило прежніе способы добыванія калийныхъ солей.

Вопросъ о калии не столь важенъ съ медицинской точки зрѣнія, ибо въ лѣчебныхъ средствахъ соли этого металла могутъ быть легко замѣнены натровыми солями, но вопросъ о калии очень важенъ для техники вообще и для техники взрывчатыхъ веществъ въ особенности, такъ какъ азотнокислой соли калия (селитры) нельзя замѣнить соответствующей натровой солью въ виду гигроскопичности этой послѣдней. Благодаря особымъ условіямъ переживаемаго нами момента калийный голодъ пожалуй болѣе страшенъ, чѣмъ іодный или бромный, ибо недостатокъ іода и брома все-таки легче устранить своевременно принятыми мѣрами.

Проф. Н. Шильовъ.



## ОБЩАЯ БІОЛОГІЯ.

**Сочетанія зрительныхъ и слуховыхъ ощущений (синопсисъ).** Тотъ фактъ, что многія вполне нормальныя лица (какъ теперь выясняется одинъ нормальный человекъ изъ шести) обладаютъ способностью на-ряду съ опредѣленными слуховыми воспріятіями получать опредѣленныя же зрительныя ощущенія,—подмѣненъ былъ уже давно; нынѣ же предпринятъ былъ цѣлый рядъ попытокъ точнѣе регистировать и шире освѣтить относящіяся сюда явленія. Итогъ сдѣланному въ этомъ направленіи подводитъ Геннингъ (Naturwissenschaftliche Wochenschrift, 1913, №№ 39, 40). Наиболѣе простой и наиболѣе распространенный примѣръ синопсиса, съ разсмотрѣнія котораго Геннингъ начинаетъ свою работу, относится къ воспріятію различныхъ цвѣтныхъ ощущеній на ряду съ слуховыми воспріятіями различныхъ гласныхъ звуковъ. „А“ можетъ давать ощущеніе зеленого цвѣта, „И“—желтаго, „О“—темно-краснаго, „У“—чернаго и т. д.; въ этомъ отношеніи среди „лицъ видящихъ звуки“, наблюдаются значительныя индивидуальныя различія, хотя, въ общемъ, удается намѣтить общую для такихъ лицъ склонность сочетать со звуками „О“ и „У“ представленія о темныхъ цвѣтахъ, а со звуками „Е“ и „И“—свѣтлыя представленія. Отсюда, понятныя многимъ выраженія—„темныя гласныя“ и „свѣтлыя гласныя“. Въ подтвержденіе того, что такое единодушіе можетъ итти очень далеко, Геннингъ приводитъ слѣдующій примѣръ: въ кружкѣ образованныхъ людей зашелъ споръ о томъ, какая изъ двухъ большихъ китайскихъ рѣкъ—Хоанго или

\*) Хотя книга напечатана въ Германіи, но авторъ ея хорошо извѣстный въ Москвѣ критикъ-музыкантъ—коренной москвичъ.

Янтсекиангъ—должна считаться знаменитой китайской „желтой рѣкой“. Наведенной тотчасъ справкой въ словарь установлено было, что „Хоанго“ по китайски въ точности означаетъ „желтая рѣка“; однако, всѣ присутствующіе пришли къ единодушному рѣшенію, что слово „Янтсекиангъ“ „звучитъ значительно желтѣе“.

Чрезвычайно большого постоянства могутъ достигать также сочетанія звуковыхъ воспріятій музыкальныхъ тоновъ съ опредѣленными цвѣтными же зрительными ощущениями. Профессору Карту (изъ Лозанны) С-Dug давало всегда ощущение бѣлаго цвѣта; нѣкоторыя же музыкальныя произведения въ С-Dug, оказавшія на него особенно сильное впечатлѣніе (напр., конецъ пятой Бетховенской увертюры и увертюра Freischütz), давали ему зрительное ощущение настолько блестящаго бѣлаго цвѣта, что онъ поневолѣ принужденъ бывалъ зажмуривать глаза. Нѣкоторымъ лицамъ столь непреложнымъ представляется, что опредѣленный музыкальный тонъ вызываетъ зрительное ощущение вполне опредѣленнаго же цвѣта, что они представить себѣ не могутъ, чтобы другіе могли воспринимать данный тонъ какъ либо иначе. Такъ, Францъ Листъ на репетиціяхъ обращался къ участникамъ оркестра со слѣдующими увѣщаніями: „прошу Васъ, господа, немножко синѣе, пожалуйста; здѣсь по тону это требуется“. Или: „здѣсь темно-фіолетовое мѣсто; прошу васъ этимъ руководствоваться. Не вдавайтесь такъ сильно въ розовое“. Флуруна размѣчаетъ синопсисъ двухъ родовъ: „обычныя“ и „случайныя“. Въ первомъ случаѣ слуховое воспріятіе сочетается съ такимъ цвѣтнымъ зрительнымъ ощущеніемъ, которое по той или иной причинѣ является постояннымъ атрибутомъ именно даннаго звука. Такъ, понятно, почему звукъ роляя у нѣкоторыхъ лицъ порождаетъ зрительное ощущение бѣлыхъ полосъ, чередующихся съ черными, а звукъ скрипки—ощущение цвѣта замореннаго дерева. Далѣе, Геллеръ упоминаетъ, что среди его соотечественниковъ звукъ „О“ является „краснымъ“ (rot), число 6—желтымъ (sechs-gelb), числа 2 и 3—бѣлыми (zwei, drei-weiss). Понятно, что представители различныхъ народностей, обладающіе способностью къ такимъ привычнымъ сочетаніямъ, будутъ „окрашивать“ въ различныя цвѣта одинъ и тотъ же звукъ. Такъ для нѣмца звукъ „Е“ будетъ желтымъ (gelb), для англичанина—краснымъ (red), для француза—зеленымъ (vert).

Въ отличіе отъ обычныхъ, случайными или привилегированными синопсисами Флуруна называетъ такия, въ основѣ которыхъ лежатъ случайныя сочетанія зрительныхъ и слуховыхъ ощущений—сочетанія, которыя поразили умъ человѣка одинъ только разъ или лишь небольшое число разъ, притомъ, по большей части въ раннемъ дѣтствѣ, почему нерѣдко человѣкъ не можетъ самъ себѣ уяснить истинный смыслъ своей синопсиса. Одинъ изъ примѣровъ, приводимыхъ Флуруна: одному человѣку мысль или напоминаніе о воскресеніи всегда давало ощущение синяго цвѣта; причина заключалась въ томъ, что, когда онъ былъ ребенкомъ, родители одѣвали его по воскресеньямъ въ красивый ярко синій костюмъ.

Близко примыкаютъ сюда же и, такъ наз., „диаграммныя синопсисы“, при которыхъ всякаго рода отвлеченныя понятія, а равно цифры, года, мѣсяцы, дни недѣли представляются человѣку расположенными въ опредѣленной, постоянной пространственной послѣдовательности. Индивидуально весьма различныя схемы по большей части связаны съ извѣстными впечатлѣніями, полученными человѣкомъ въ дѣтствѣ. Такъ, у нѣкоторыхъ при упоминаніи о цифрахъ встаетъ въ умѣ представлеіе о циферблатѣ часовъ; каждая цифра тотчасъ занимаетъ пріуроченное ей на цифер-

блатѣ мѣсто. У самого Геллера диаграмма для цифръ иная: онъ представляетъ себѣ цифры въ томъ порядкѣ, какъ онѣ расположены были въ нумераціи домовъ Потсдамской улицы въ Берлинѣ; въ одномъ изъ этихъ домовъ онъ жилъ въ дѣтствѣ и по Потсдамской улицѣ ребенкомъ совершалъ свои ежедневныя прогулки; кромѣ диаграммнаго представленія, у него сохранилось представленіе о „свѣтлыхъ“ цифрахъ (соотвѣтствовавшихъ номерамъ домовъ, которые находились на освѣщенныхъ солнцемъ мѣстахъ, противъ боковыхъ улицъ) и о „темныхъ“ цифрахъ (номера домовъ, обсаженныхъ тѣнистыми деревьями). Геллеръ сознается, что диаграммныя синопсисы, къ которымъ онъ имѣетъ большую склонность, служили ему въ жизни чрезвычайно важнымъ подспорьемъ для запоминанія цифръ, датъ, хронологіи и т. д. Онъ горячо совѣтуетъ стараться прививать дѣтямъ такую способность и упражнять юношество въ диаграммныхъ синопсисахъ.

По аналогіи съ диаграммными синопсисами, у нѣкоторыхъ лицъ опредѣленныя музыкальныя ноты вызываютъ представленіе о тѣхъ или иныхъ ландшафтахъ, а порою и о цѣлыхъ драматическихъ сценахъ, съ которыми эти звуки какимъ-то образомъ сочетались въ жизни—по большей части въ раннемъ дѣтствѣ даннаго лица.

Не подлежитъ сомнѣнію, что „случайныя“ и „диаграммныя“ синопсисы представляютъ явленіе психологическаго характера, т.-е. въ основѣ ихъ лежитъ образование прочныхъ ассоціацій. Таково же, очевидно, происхождение и „обычныхъ“ синопсисовъ Флуруна типы E = gelb = red = vert. Труднѣе объяснимы сочетанія между цвѣтомъ и высотой звука. Блейлеръ полагаетъ, что здѣсь дѣло идетъ вовсе не о сопутствующихъ (слуховому) зрительныхъ представленіяхъ, а объ истинныхъ „вторичныхъ ощущенияхъ“; согласно этому взгляду, мозгъ нашъ на раздраженіе одного органа внѣшнихъ чувствъ отвѣчаетъ нѣсколькими специфическими ощущениями (и зрительнымъ, и вкусовымъ, и слуховымъ, и обонятельнымъ, и ощущеніемъ общаго самочувствія). Однако, біологическое значеніе такихъ сочетаній представляется неяснымъ, а потому и неудивительно, что они пользуются далеко не всеобщимъ распространеніемъ.

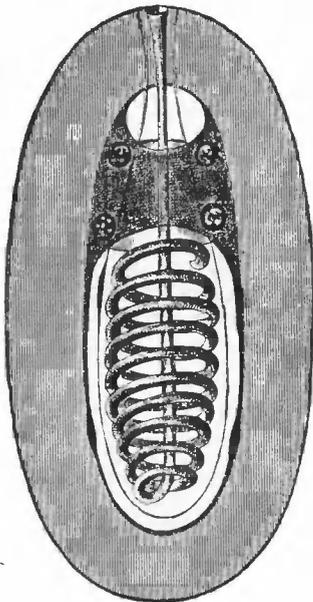
П. Д.

### Мельчайшія органическія образованія.

Въ виду того, что разрывающая сила нашихъ микроскоповъ стоитъ въ опредѣленныхъ границахъ, мы можемъ представить себѣ размѣры мельчайшаго органическаго образованія, лишь исходя изъ гипотетически установленной величины бѣлковой молекулы. Отсюда обычно и заключаютъ, что мельчайшее органическое образованіе не должно быть меньше 0,2  $\mu$  ( $\mu$ —микронъ, тысячная доля миллиметра), т.-е., хотя и на крайнемъ предѣлѣ, но все же въ границахъ различимаго наиболѣе сильными системами микроскопа.

Однако, точное изученіе споръ микроспоридій (самыхъ маленькихъ изъ одноклѣточныхъ животныхъ паразитовъ) убѣждаетъ насъ, что ограничиваться указанными гипотетическими данными было бы несправедливо. Наиболѣе изученной разновидностью микроспоридій является *Nosema bombycis* Nägeli—возбудитель особаго заболѣванія (пембины) шелковичныхъ червей. Спора такой микроспоридіи представлена на прилагаемомъ рисункѣ въ громадномъ увеличеніи (1:20000). Чтобы рассмотретьъ все то довольно сложное внутреннее строеніе, которое изображено на рисункѣ, пришлось прибѣгнуть къ помощи микрофотографіи (при ультра-фіолетовомъ освѣщеніи объекта) съ слѣдующимъ измѣреніемъ фотограммы.

Центръ споры занять извитой спиральной нитью или, точнѣе сказать, трубкой, которая при извѣстныхъ обстоятельствахъ выбрасывается спорой наружу. Пространство, занятое спиралью, равно на фотограммѣ  $8 \times 4$  мм.; въ дѣйствительности же (въ виду того, что микрофотограмма даетъ увеличеніе въ 3600 разъ) свернутая спираль занимаетъ  $2 \times 1$  м. Спираль, въ распрямленномъ видѣ достигающая 34 $\mu$ , укладывается въ 10 изгибовъ. Если принять, что промежутки между изгибами и поперечникъ спиральной трубки равны, то мы можемъ признать діаметръ поперечнаго сѣченія спиральной трубки равнымъ 0,1 $\mu$ . Теперь, принимая даже просвѣтъ трубки равнымъ 0, мы принуждены прити къ заключенію, что толщина стѣнки ея ни въ коемъ случаѣ не можетъ превышать 0,05 $\mu$ . Учитывая же, что у другихъ микроспоридій (напр. у *Glugea stempelli* Pérez) величина споръ еще значительно меньше, чѣмъ у возбuditеля пембрины, мы убѣждаемся, что толщина стѣнки спиральной трубки можетъ доходить до ничтожной, поистинѣ, величи-



ны—0,008 $\mu$ —8 $\mu$  (микро-микронъ = миллионная часть милиметра). Нечего и говорить, что столь ничтожное образованіе ни въ какой ультра-микроскопъ разглядѣть невозможно.

Но это еще не все. Такъ какъ стѣнки центральной спиральной трубки построены, изъ протеина (изъ той или иной разновидности хитина), мы въ правѣ ожидать, что вышеприведенныя разсужденія дадутъ намъ нѣкоторое конкретное представленіе по крайней мѣрѣ о томъ максимумѣ, выше котораго не должна подниматься ускользящая пока отъ насъ величина бѣлковой молекулы. Мы можемъ предполагать, что стѣнка спиральной трубки состоитъ, по меньшей мѣрѣ, изъ 3-хъ слоевъ (наружнаго, средняго и внутренняго), изъ 3-хъ молекулъ; слѣд., тотъ максимальный діаметръ, который мы можемъ предположить для бѣлковой молекулы, долженъ быть равенъ 2,5 $\mu$ .

П. Д.



### ФИЗИОЛОГІЯ.

**Физиологическая роль мозжечка.** Все меньше и меньше остается въ тѣлѣ челоѣка и животныхъ такихъ органовъ, физиологическое назначеніе



Рис. 1. Нижняя пара линій—походка нормальной собаки; верхняя пара линій вмѣстѣ съ проставленными выше нихъ треугольниками — походка собаки послѣ удаленія правой половины мозжечка. Слѣды переднихъ лапъ представлены кружечками, слѣды заднихъ лапъ —треугольниками. Сплошь черные кружечки и треугольнички—слѣды лѣвыхъ конечностей, намѣченные лишь контурами знаки—слѣды правыхъ конечностей.

которыхъ представлялось бы намъ загадочнымъ, непостижимымъ. Вплоть до послѣдняго времени къ такимъ органамъ относился мозжечекъ, или малый мозгъ, который, будучи раздѣленъ на 2 полушарія подобно большому мозгу, значительно уступаетъ этому послѣднему по размѣрамъ, обладаетъ весьма отличнымъ, своеобразнымъ и сложнымъ рисункомъ бороздъ и извилинъ и расположенъ ниже головного мозга—у начала мозга спинного. Опыты съ удаленіемъ одного полушарія мозжечка вызывали значительныя разстройтва движеній; въ частности нарушеніе координаціи движеній съ той же стороны. На рис. 1-мъ схематически представлено разстройство походки послѣ удаленія правой половины мозжечка. Какъ видно, дальѣ, на рис. 2-мъ—кромѣ двухъ обширныхъ долей (L. a.—lobulus ansiformis) мы можемъ намѣтить на поверхности мозжечка еще рядъ участочковъ. Подобно тому какъ боковыя доли (L. a.) завѣдуютъ координаціей мышцъ конечностей, участочекъ 1 завѣдуетъ движеніями глазъ, участочекъ 2—движеніями челюстей, 3—лицевыми мышцами, 4—языкомъ, глоткой, гортанью, 5—шейнными и затылочными мышцами, а—с (включая сюда и lobulus paramedianus—l. p.)—по преимуществу движеніями туловища, а частью и конечностей, д—движеніями хвоста.

Если устранить одинъ изъ такихъ участочковъ, то

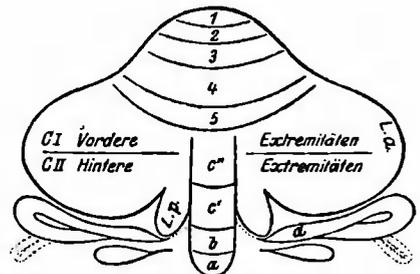


Рис. 2.

соотвѣтствующія мышечная группы, не приходя въ состояніе паралича, ускользяютъ изъ подъ власти центровъ произвольныхъ движеній, заложенныхъ въ корѣ большого мозга; послѣ удаленія участочка „5“ животное начинаетъ совершать произвольныя ки-

вательныя движенія. Но роль мозжечка не ограничивается только тѣмъ, чтобы разъ начавшія совершались мышечныя сокращенія въ количественномъ и качественномъ отношеніи были строго координированы. Мы знаемъ уже, что мозжечекъ неустанно поддерживаетъ въ извѣстномъ напряженіи, какъ бы на-готовѣ, всѣ мышцы тѣла, когда онѣ находятся въ покойномъ состояніи. Подобнымъ же тонизирующимъ вліяніямъ мозжечекъ, оказывается, обладаетъ и по отношенію къ большому мозгу: если подвергнуть раздраженію извѣстный участочекъ на поверхности коры мозжечка, то для возбужденія соответствующихъ центровъ въ корѣ большого мозга требуется агентъ уже болѣе слабый чѣмъ въ томъ случаѣ, когда мы хотимъ возбудить центры большого мозга не касаясь мозжечка. Наконецъ, достойно замѣчанія также, что функція мозжечка стоитъ въ тѣсной связи съ функціей полукружныхъ каналовъ во внутреннемъ ухѣ. Если разрушить эти каналы, то животное утрачиваетъ способность ориентировать свое тѣло, удерживать его въ равновѣсіи, а, съ другой стороны, ганглиозныя клѣтки (клѣтки Пуркинѣ) мозжечка подвергаются при этомъ перерожденію.

П. Д.

**Значеніе фтора въ тканяхъ животнаго организма.**

Какъ ни мало содержаніе фтора въ тканяхъ животнаго организма, но постоянство, съ которымъ онъ можетъ быть въ нихъ обнаруженъ, ставитъ на очередь вопросъ о биологическомъ значеніи его для животнаго. Готье и Клаузманъ (авторефератъ въ *Revue scientifique*, 1914, № 12) подробно разработали технику количественнаго опредѣленія содержанія фтора въ органической средѣ. Какъ выяснилось изъ ихъ изслѣдованій, животныя ткани по относительному содержанію въ нихъ фтора распадаются на 3 группы: къ первой наибольшей группѣ относятся ткани, всего выше дифференцированныя, играющія наиболѣе активную роль въ жизни организма (железы, нервная ткань, печень, почки, мышцы, кровь); какъ разъ въ тканяхъ этой группы фторъ содержится въ пропорціяхъ наименьшихъ; изъ тканей этой группы для продолговатаго мозга получилась цифра наибольшая 8 мгрм. фтора на 100 грм. сухого вещества; соответственно для мышечной ткани содержаніе фтора оказалось ниже 1 мгрм. Вторая группа, по относительному содержанію фтора занимающая среднее мѣсто, включаетъ въ себя, такъ сказать, пассивныя ткани, въ которыхъ жизненные процессы протекаютъ медленнѣе: зубы, кости, сухожилія, хрящи, эластическую ткань. Здѣсь содержаніе фтора можетъ достигать 88 мгрм. на 100 грм. сухого вещества. Наконецъ, къ третьей группѣ, самой богатой фторомъ (до 180 мгрм. на 100 грм.), относятся придаточныя образования кожи: ороговѣвающій слой кожи (эпидермисъ), чешуя, шерсть, волосы, ногти, перья и т. д.—другими словами защитительныя приспособленія, отторгающіяся въ концѣ-концовъ и почти непринимающія прямого участія въ жизненныхъ процессахъ, имѣющихъ мѣсто въ другихъ тканяхъ.

Оставляя временно въ сторонѣ послѣднюю упомянутую группу и обращаясь къ тѣмъ, которыя служатъ средоточіемъ биологическихъ активныхъ процессовъ, Готье указываетъ еще на одну обнаруженную имъ замѣчательную особенность въ распределеніи фтора: относительное содержаніе фтора повышается и понижается параллельно (хотя и не пропорціонально) содержанію фосфора. Такую послѣдовательность Готье обнаружилъ прежде всего при изслѣдованіи на содержаніе фтора и фосфора бѣлка и желтка куриного яйца; желтокъ, въ которомъ по

преимуществу сосредоточивается фосфоръ, содержащійся въ яйцѣ, оказался относительно въ 6 разъ богаче фторомъ, чѣмъ бѣлокъ. Подобнымъ же образомъ продолговатый мозгъ, по сравненію съ большимъ мозгомъ, богаче одновременно и фторомъ и фосфоромъ. Далѣе, преимущественное содержаніе опять-таки обоихъ веществъ обнаружено было въ діафизахъ (тѣлахъ костей) по сравненію съ эпифизами (губчатыми концами костей), въ молокѣ травоядныхъ по сравненію съ молокомъ плотоядныхъ, въ молокѣ коровы по сравненію съ женскимъ молокомъ и т. д.

Хотя, какъ сказано, колебанія въ содержаніи фтора, съ одной стороны, и фосфора, съ другой, пропорціональности не обнаруживаютъ, хотя (примѣнительно къ тканямъ, относящимся къ вышеозначенной 1-й группѣ) одна часть фтора можетъ приходиться и на 312 частей фосфора (печень человѣка)<sup>1)</sup>,—и на 737 частей фосфора (почка человѣка),—но все же въ большинствѣ тканей наиболѣе активныхъ (тканей 1-й группы) колебанія въ относительномъ содержаніи фтора и фосфора не столь велики: на 1 часть фтора приходится въ среднемъ 450 частей фосфора, или, что тоже, на 1 атомъ фтора—278 атомовъ фосфора. При такомъ относительномъ содержаніи, заявляетъ Готье, нельзя представить себѣ никакого непосредственнаго химическаго сочетанія между этими двумя элементами; остается заключить, что въ указанныхъ тканяхъ фторъ, фосфоръ и какое-то органическое азотистое вещество образуютъ органической комплексъ; небольшой пропорціи фтора въ немъ оказывается достаточно, чтобы закрѣпить, фиксировать фосфоръ во всемъ комплексѣ. Представляется весьма вѣроятнымъ, что въ такихъ сложныхъ богатыхъ фосфоромъ бѣлковыхъ молекулахъ, атомъ фтора играетъ такую же связующую роль, какъ атомъ магнія въ хлорофиллѣ, или атомъ желѣза въ гемоглобинѣ.

Въ тканяхъ 2-й группы, отличающихся медленнымъ обѣтвомъ, содержаніе фосфора колеблется въ широкихъ предѣлахъ: на 100 грм. сухой ткани отъ 100 мгрм. фосфора (въ эластической ткани) до 13820 мгрм. (въ зубной эмали собаки). Однако, тутъ на 1 часть фтора приходится сравнительно постоянное число частей фосфора (крайнія цифры—117 и 189); исключительно малое число частей фосфора (52) приходится на 1 часть фтора въ хрящѣ.

Въ тканяхъ 3-й группы, предназначенныхъ къ отмиранию, къ отторженію, отношеніе содержанія фосфора къ содержанію фтора сразу очень рѣзко падаетъ.

	Фтора въ 100 грм. сухого вещества. мгрм.	Фосфора въ 100 грм. сухого вещества мгрм.	ч. ч. фосфора на 1 часть фтора мгрм.
Шерсть старой собаки . . . . .	8,9	56,8	6,4
Ногти . . . . .	9,4	52,4	5,45
Эпидермисъ человѣка . . . . .	16,4	57,0	3,48

Готье подчеркиваетъ, что эти вѣсовыя отношенія фтора къ фосфору—1 : 3,5, 1 : 5,5—какъ разъ соответствуютъ тѣмъ, которыя имѣютъ мѣсто въ природѣ въ неорганическихъ минеральныхъ фтористо-фосфористыхъ соединеніяхъ. Частично наступившая въ предыдущей группѣ (въ хрящевой ткани) минерализація здѣсь уже представлена полностью. Органическое азотистое вещество, служившее связью между 1 частью фтора и большимъ числомъ частей фосфо-

<sup>1)</sup> Для поперечно-полосатой мускулатуры соответственное отношеніе является совершенно исключительнымъ: на 1 часть фтора приходится 1493 части фосфора.

ра, на-ряду съ процессомъ ороговѣнія въ эпидермисъ и придаткахъ его подверглось исчезновению вмѣстѣ со значительной частью фосфора. Слушивание эпидермиса, выпаденіе волосъ, стирание ногтей и т. д. ведутъ къ полному отторженію значительныхъ количествъ фтора, тутъ уже непосредственно соединеннаго съ фосфоромъ, т.-е. минерализовавшагося. Поэтому то нѣтъ ничего удивительнаго, что фторомъ всего болѣе богаты относительно какъ разъ тѣ ткани, которыя лишены жизни и предназначены къ отторженію.



П. Д.

## МИКРОБИОЛОГІЯ.

**Разложеніе каучука.** Какъ извѣстно, вулканизированный, обычно употребляемый каучукъ крайне трудно поддается гніенію, даже при продолжительномъ воздѣйствіи на него влаги. Иначе обстоитъ дѣло съ сырымъ каучукомъ, который представляетъ собою свернувшійся сокъ каучуковыхъ деревьевъ и закручиваетъ въ себѣ, даже послѣ промывки, еще много органическихъ веществъ, допускающихъ развитіе и ростъ микроорганизмовъ, конечно, при условіи, что въ немъ содержится достаточно влаги. Поэтому на кускахъ (въ видѣ кирпичей или круговъ) сырого продажнаго каучука часто наблюдаются пятна, появленіе которыхъ обязано разнымъ микробамъ; высказано было предположеніе, что, такъ называемое, ослизненіе каучука вызывается бактеріями, что впрочемъ еще подлежитъ сомнѣнію.

Зенгель и Фоль (Centralblatt f. Bakter., II Abt. Bd. 40, 1914), подробно изслѣдовали, насколько каучукъ можетъ служить питательной средой для микроорганизмовъ. Они нашли, что даже очень чистый продажный каучукъ, если только его сохранять въ влажномъ мѣстѣ и если онъ загрязненъ землей или грязью, является средой, на которой плѣсневые грибки и бактеріи даютъ пышный ростъ. Если этотъ результатъ и не является неожиданнымъ, въ виду постоянного присутствія въ каучукѣ незначительныхъ количествъ азотосодержащихъ веществъ и углеводовъ, то заслуживаетъ особаго вниманія тотъ фактъ, что и подвергшіеся очисткѣ, специфическіе для каучука углеводороды атакуются особыми микробами и могутъ быть ими разрушены. Именно, если взять тщательнo приготовленную и по возможности чистую тонкую каучуковую пленку, увлажнить ихъ питательнымъ растворомъ и затѣмъ прибавить, въ качествѣ посѣвного матеріала, немного земли или воды (изъ канавы напр.), то вырастаютъ два вида грибковъ съ весьма тонкими нитями мицелія (т. н. актиномицеты или лучистые грибки), которые въ этихъ каучуковыхъ пластинкахъ выдѣаютъ массу отверстій. Что эти грибки являются специфическими разрушителями каучука, ясно видно, если для сравненія посягать на пластинкахъ, на ряду съ вышеуказанными грибами, также иные обыкновенные бактеріи и грибки. Замѣчательно то, что эти разрушители каучука весьма распространены въ землѣ и въ стоячихъ водахъ (по крайней мѣрѣ въ Голландіи), но очень рѣдко наблюдаются паразитирующими на каучукѣ. Нужно, однако, полагать, что при естественныхъ условіяхъ они находятъ себѣ въ качествѣ питательной среды вещества, похожія по составу на каучукъ и получающіяся при разложеніи растительныхъ остатковъ въ почвѣ или въ водѣ.

К. Фр.

**Существуютъ ли ядра у бактерій?** Отвѣтить на поставленный вопросъ съ теоретической

точки зрѣнія представляется весьма важнымъ. Современная наука твердо установила, что одноклѣточные организмы и клѣтки, входящія въ составъ тѣла животныхъ, всѣ обладаютъ ядромъ. Нѣсколько ранѣе, однако, было распространено другое мнѣніе, предполагавшее существованіе организмовъ устроенныхъ болѣе просто и лишенныхъ еще такого раздѣленія. („Монеры“ Геккеля). Въ настоящее время только немногія самыя мелкія по величинѣ живыя существа, въ ихъ числѣ и бактеріи, не даютъ еще возможности точно и опредѣленно сказать, что безъядерныхъ организмовъ не существуетъ.

По причинѣ ничтожныхъ размѣровъ бактерій и трудностей детальной изученія ихъ существуютъ рѣзкія противорѣчія во мнѣніяхъ. Существуютъ изслѣдователи совершенно отрицающіе наличность ядеръ у бактерій (Фишеръ, Мигула, Массаръ). Въ противоположность этому Бютчли и др. приравниваютъ всѣ бактеріи типичному ядру. Наконецъ, имѣются еще мнѣнія, признающія у бактерій наличность ядернаго аппарата, но въ формѣ, т. н., диффузнаго или разлитого ядра. Мнѣніе это раздѣляютъ многочисленные изъ авторитетнѣйшихъ въ бактериологіи ученыхъ, какъ, напр., умершій уже Шаудинъ, Гюиллермондъ, Пено и др.

Знаменитый Шаудинъ первый подробно описалъ рядъ измѣненій, периодически наблюдаемыхъ внутри клѣтокъ бактерій; эти измѣненія можно, по его мнѣнію, разсматривать, какъ упрощенный половой процессъ, въ которомъ, какъ извѣстно, должны принимать участіе ядра.

Въ крупныхъ, относительно, бактеріяхъ, *Bacillus Butschlii* и *B. Sporonema*, онъ обнаружилъ своеобразныя, мелкія, сильно впитывающія въ себя краски зерна. Передъ образованіемъ споръ бактерій эти равномерно распредѣленные по всей клѣтки зерна, начинаютъ собираться къ концамъ палочки. Внутри одной материнской образуется какъ бы двѣ клѣтки, каждая со своимъ собственнымъ ядромъ; позднѣе обѣ эти клѣтки вновь сливаются, ядра ихъ перемѣшиваются между собою и затѣмъ опять подходятъ къ полюсамъ, на этотъ разъ дѣйствительно образуя споры.

Такимъ образомъ бактеріи, не имѣя постоянного типичнаго ядра, по мнѣнію Шаудина, обладаютъ тѣмъ, что Р. Гертвигъ наблюдалъ и у болѣе крупныхъ животныхъ, т. н., хромидальный аппаратъ.

Цѣлый рядъ изслѣдователей поставилъ себѣ цѣлью проверить замѣчательныя открытія Шаудина.

Швелленгребель наблюдалъ очень интересныя подробности при дѣленіи *Bacillus binucleatum*, одной изъ наиболѣе дифференцированныхъ бактерій; въ этомъ случаѣ наблюдались настолько сложныя структуры и отношенія, что, какъ необходимость, приходится допустить существованіе даже вполне типичнаго ядра.

У другихъ, менѣе организованныхъ бактерій, напр. *Bacillus radicosus*, Гюиллермонъ обнаружилъ многочисленныя сильно красящіяся зерна (разлитое ядро). У *Bacillus Micoïdes* имъ были обнаружены явленія, очень похожія на то, что описалъ Шаудинъ. Весьма нерѣдко красящіяся зерна, скопляясь, образуютъ характерныя группы, распредѣляются по спирали и пр.; тѣмъ не менѣе Гюиллермонъ отвергаетъ у формъ, изученныхъ имъ, существованіе *типичныхъ* ядеръ.

Пено обнаруживаетъ у *B. anthracis* очень сложныя соотношенія. Онъ различаетъ здѣсь, т. н., вегетативное ядро, играющее роль при питаніи клѣтки и разбросанныя по сѣточкѣ мелкія зерна, приобретающія значеніе при наступленіи періода размноженія клѣтки.

Итакъ, несмотря на имѣющіяся противорѣчія въ частностяхъ, врядь ли можно отрицать и у бактерій образованія соответствующихъ ядрямъ. По большей части дѣло идетъ объ разлитыхъ „хромидіяхъ“, которыя, однако, нерѣдко образуютъ общія скопленія, мало отличающіяся по функціи своей отъ настоящихъ ядеръ.

Въ связи со всѣмъ изложеннымъ выше возникаетъ еще одинъ важный и интересный вопросъ: представляются ли отношенія, наблюдаемая въ настоящее время у бактерій, болѣе примитивными, указывающими на то что бактеріи могли быть исходными формами для развитія высшихъ представителей, или, наоборотъ, все то, что мы наблюдаемъ, у нихъ, есть явленіе уже вторичное, находящееся въ зависимости отъ тѣхъ своеобразныхъ условій жизни, въ которыхъ существуютъ эти организмы. Факты и анализъ явленій говорятъ скорѣе за второе предположеніе; въ такомъ случаѣ приходится заключить, что предки современныхъ бактерій были значительно сложнѣе своихъ упростившихся потомковъ.

В. Л.



## ЗООЛОГІЯ.

### Конвергенція среди млекопитающихъ.

Вопросъ этотъ подвергнуть былъ специальному разсмотрѣнію въ секціи „Д“ послѣдняго собранія Бриганской ассоціаціи. Одинъ изъ докладчиковъ, Верслюшъ, исходя изъ общей философской точки зрѣнія, задается слѣдующимъ вопросомъ: почему стремленіе къ приспособленію во многихъ случаяхъ неуклонно слѣдуетъ по одному и тому же разъ принятому направленію? Съ одной стороны это можетъ зависеть отъ того, что естественный подборъ является факторомъ, способнымъ въ неограниченномъ масштабѣ видоизмѣнять основной типъ, пока, наконецъ, не получится наиболѣе приспособленная въ каждомъ данномъ случаѣ модификація; и разъ эта модификація является дѣйствительно наиболѣе полезной, она можетъ благодаря одному естеств. подбору независимо возникнуть въ двухъ совершенно различныхъ группахъ. Возможно, однако, иное рѣшеніе, согласно которому мы должны признать, что способность къ видоизмѣненіямъ весьма ограничена среди организмовъ, такъ что даже у далекихъ другъ отъ друга формъ сходные органы оказываются способными лишь къ немногимъ однороднымъ измѣненіямъ; и такъ какъ естественный отборъ отмечаетъ большинство измѣненій какъ непригодныя, то въ результатѣ эволюціи въ двухъ совершенно независимыхъ другъ отъ друга группахъ протекаетъ параллельно въ одномъ и томъ же направленіи. Такое „предрасположеніе“ органовъ къ измѣненію въ определенномъ направленіи уже давно отмѣтили извѣстный американскій палеонтологъ Осборнъ.

Какъ бы то ни было, имѣютъ мѣсто иногда поразительныя конвергенціи, напр., среди далеко отстоящихъ другъ отъ друга млекопитающихъ. Такъ, *Notiacetus*, примать періода эоцена, обладаетъ зубами, весьма схожими съ зубами лошади того же періода. Согласно взглядамъ Осборна и Верслюша, мы должны признать, что обезьяна и ланадъ должны были имѣть обшлаго весьма древняго предка, который, какъ прародитель всѣхъ современныхъ плацентныхъ млекопитающихъ, былъ еще слабо дифференцированъ: но жваные зубы этого первичнаго млекопитающаго должны были уже обладать наклонностью къ измѣненію въ нѣсколькихъ определенныхъ направленіяхъ, между которыми естественный подборъ значительно

позднѣе отобралъ наиболѣе полезныя — въ одномъ случаѣ у лошади, въ другомъ у обезьяны.

Конвергенція, поскольку дѣло идетъ объ эволюціи зубовъ, разсмотрѣна была далѣе д-ромъ Грегори. Онъ обратилъ вниманіе на то, что въ различныхъ группахъ плотоядныхъ мы наблюдаемъ порою поразительное сходство совершенно различныхъ по мѣсту въ зубной системѣ зубовъ, такъ, 2-й верхній моляръ нѣкоторыхъ гизнъ оказывается очень похожимъ на 4-й верхній премоляръ собакъ.

Въ данныхъ примѣрахъ конвергенціи дѣло идетъ объ органахъ, построенныхъ по крайней мѣрѣ изъ однѣхъ и тѣхъ же тканей. Конвергенція, однако, можетъ сказаться и въ тканяхъ, совершенно различныхъ; примѣромъ могутъ служить, напр., зубы *Thylacoleo*, а, съ другой стороны, подобныя рѣзцамъ образованія у *Dipichtys*; въ первомъ случаѣ мы имѣемъ истинные зубы, а во второмъ — лишь заостренный край кости.

Наконецъ, Ванъ-Беммеленъ остановился на примѣрѣ утконоса и ехидны, которые (особенно, послѣдняя) представляютъ собою высоко специализированныя разновидности; общій предокъ больше уже не существуетъ. Многія сходныя черты, которыя наблюдаются между ними, мы должны разсматривать какъ слѣдствіе конвергенціи, а не какъ проявленіе гомологіи; сюда Ванъ-Беммеленъ относитъ исчезновеніе зубовъ, уменьшеніе внутреннихъ отверстій новыхъ проходовъ и соответствующее удлинненіе костной основы нѣба. Аналогичныя черты въ строеніи нѣба развились у того и другого животнаго, несмотря на различіе въ пищевомъ режимѣ ихъ. Утконосу такое строеніе нѣба оказывается очень удобнымъ для акта дыханія, когда онъ большею частью тѣла погружается въ воду; ехиднѣ, питающейся муравьями, важно предупредить попаденіе живой добычи въ носовые проходы.



## МЕДИЦИНА И ГИГИЕНА.

**Новые способы дезинфекціи.** Въ понятіи „дезинфекція“ существуетъ различіе между *дезинфекціей* въ болѣе узкомъ смыслѣ и *стерилизаціей*. Подъ дезинфекціей, въ болѣе узкомъ смыслѣ, разумѣютъ уничтоженіе болѣзнетворныхъ микроорганизмовъ, подъ стерилизаціей же — освобожденіе даннаго предмета отъ всѣхъ зародышей, въ томъ числѣ и болѣзнетворныхъ.

Хотя медицина вообще заинтересована лишь въ борьбѣ съ возбудителями болѣзней, т.-е. въ дезинфицированіи, однако примѣняемые методы дезинфекціи по необходимости являются и способами стерилизаціи.

Особенно вѣрно это въ приложеніи къ хирургіи. Въ виду того, что здѣсь невозможно провести рѣзкую границу между безвредными и болѣзнетворными бактеріями, приходится удалять съ поверхности ранъ всѣ бактеріи. Вслѣдствіе этого все, что приходится въ соприкосновеніи ранами, должно быть по возможности стерильно. При этомъ наибольшія затрудненія для стерилизаціи представляютъ *руки оперирующаго*. Слѣлать ихъ совершенно свободными отъ зародышей не удается. Вслѣдствіе этого постоянно предлагается большое количество новыхъ средствъ для дезинфекціи рукъ. Не говоря о другихъ дезинфицирующихъ средствахъ, приведемъ для примѣра три новыхъ сорта пастъ и мыль.

Не входя здѣсь въ оцѣнку этихъ препаратовъ съ точки зрѣнія ихъ бактериологическаго значенія и

практической цѣлесообразности, мы все же вкратцѣ остановимся на ихъ составѣ, такъ какъ каждый изъ этихъ методовъ представляетъ нѣчто оригинальное.

Первое изъ нихъ—мыло Afridol—содержитъ, какъ главную составную часть, органическое соединеніе ртути (Afridol), которое въ противоположность другимъ переноситъ смѣшиваніе съ мыломъ, не теряя существенно въ силѣ дѣйствія. Этимъ свойствомъ своимъ Afridol обязанъ своему химическому составу: Afridol содержитъ ртуть связанной въ комплексной формѣ и въ растворахъ его іоновъ ртути не образуется. Несмотря на это, однако, препаратъ этотъ, повидому, обладаетъ большой дезинфицирующей силой, превосходящей даже сулему. Это тѣмъ болѣе представляетъ интересъ, что до сихъ поръ, основываясь на весьма важной для теории дезинфекціи работѣ Крэннига и Пауля, считали, что ртуть развиваетъ значительную дезинфицирующую силу только въ состояніи іонизаціи.

Двѣ другихъ пасты имѣютъ при примѣненіи ихъ то общее свойство, что могутъ растираться по кожѣ безъ употребленія большихъ количествъ жидкости. Въ обѣихъ въ качествѣ дезинфицирующаго средства содержитсяъ алкоголь, играющій при дезинфекціи рукъ двоякую роль. Во-первыхъ, онъ дѣйствуетъ бактерицидно, а во-вторыхъ, онъ сильно высушиваетъ и заставляетъ сѣживаться кожу, благодаря чему достигается фиксированіе въ морщинахъ и порахъ находящихся тамъ зародышей, избѣжавшихъ прямого дѣйствія дезинфекціи.

Въ одной изъ этихъ пастъ (Boluspaste по Лирману) алкоголь смѣшанъ съ тонкорастолченной стерилизованной глиной (bolus alba).

Мелкозернистая глина при растираніи вводитъ алкоголь въ малѣйшія поры, гдѣ труднѣе всего убить бактеріи, и вмѣстѣ съ тѣмъ закупориваетъ эти поры, заземляя этимъ испареніе алкоголя. Затѣмъ сама по себѣ порошокъ глины создаетъ, благодаря высыханію кожи и закупоркѣ поръ, препятствіе доступу зародышей къ ранамъ.

Въ другой пастѣ (Festakol) алкоголь смѣшанъ съ мыломъ, которое, повидому, играетъ здѣсь такую же роль, какъ и глина въ Boluspast'ѣ.

Не вполне еще установлено, проявляется ли и тутъ то довольно значительное дезинфицирующее дѣйствіе мыла, какимъ оно обладаетъ въ водномъ растворѣ; зато весьма вѣроятно, что если оно и не дѣйствуетъ само по себѣ, то повышаетъ бактерицидную силу алкоголя точно такъ же, какъ и при другихъ дезинфицирующихъ средствахъ.

Затрудненія, подобныя тѣмъ, какія приходится преодолевать при дезинфекціи рукъ, встрѣчаются и при дезинфекціи другихъ очень чувствительныхъ объектовъ, какъ, напримѣръ, пищевыхъ веществъ, которыхъ удобоваримость и вкусъ не должны при этомъ ухудшаться. Поэтому все еще продолжаютъ поиски удобныхъ способовъ для того, напримѣръ, чтобы во время походовъ дѣлать пригодной для питья воду *неизвѣстнаго происхожденія*. Существуютъ, правда, хорошія методы, которые пригодны для болѣе или менѣе значительныхъ отрядовъ войскъ, но безупречнаго способа, который былъ бы пригоденъ и для отдѣльнаго отбившагося отъ своей части человѣка и для небольшихъ отрядовъ, до сихъ поръ не было найдено.

Въ послѣднее время сдѣлано два предложенія въ этомъ направленіи. Оба способа имѣютъ то общее, что съ химической дезинфекціей соединяютъ еще и механическую, именно—фильтрованіе. Хотя это соединеніе двухъ видовъ дезинфекціи нѣсколько замедляетъ полученіе пригодной для питья воды, но зато тѣмъ болѣе цѣнно оно въ смыслѣ увѣренности въ

результатѣ. Фильтрація оказывается уже потому необходимой въ обѣихъ методахъ, что по окончаніи дезинфекціи приходится удалять переведенныя въ осадокъ химическія вещества, ввошедшія для дезинфекціи.

Одинъ методъ, предложенный Лангеромъ (Deutsch. Med. Woch. 1913 № 38), основанъ на примѣненіи хлорной извести въ качествѣ дезинфицирующаго средства, но въ несравненно болѣе высокой степени концентрации, чѣмъ до сихъ поръ, когда это средство применялось только для стерилизаціи воды въ большихъ количествахъ; именно, употребляютъ 1:2000 вмѣсто 1 или 3:1 миллионъ. Поэтому-то и оказывается необходимымъ послѣ дезинфекціи употреблять особые химическія реактивы (natriumpercarbonat) для нейтрализованія избытка хлорной извести.

Второй способъ представляетъ собою разработанный во всѣхъ частностяхъ методъ (Куновъ, Zeitschr. f. Hyg. 1913. Bd. 75. N. 2); въ немъ въ качествѣ дезинфицирующаго средства предлагается перманганатъ калия, а для ускоренія его дѣйствія прибавляется мѣдный купоросъ, который въ то же время обладаетъ и самостоятельной дезинфицирующей силой. Здѣсь такъ же по окончаніи дезинфекціи всѣ вещества удаляются изъ раствора.

Дезинфекція можетъ затрудняться не только вслѣдствіе чувствительности объекта дезинфекціи, но и вслѣдствіе силы сопротивленія ей зародышей, которая особенно велика у спорообразующихъ бактерій. Такъ, еще до недавняго времени было почти невозможно убивать *часто наводняющаяся въ импортируемыхъ шкурахъ и мѣстамъ споры сибирской язвы*, представляющія серьезную опасность зараженія для людей и скота. Уничтоженіе этихъ споръ сопровождалось полнымъ обезцѣненіемъ самихъ товаровъ. Въ послѣднее время предложены два способа. Одинъ изъ нихъ заключается въ однодневной обработкѣ шкуръ *смесью однопроцентной муравьиной кислоты и 1:5000 сулемы*. Этотъ способъ послѣ нѣкоторыхъ опытовъ былъ отклоненъ. Другой методъ (по Шаттенфро), судя по произведеннымъ до сихъ поръ испытаніямъ, оказался пригоднымъ. Онъ состоитъ въ обработкѣ въ теченіе болѣе или менѣе продолжительнаго времени слабой кислотой въ присутствіи избытка соли. Дезинфицирующее дѣйствіе этой давно практиковавшейся смѣси испытывалось для комбинаціи *соляной кислоты и товарной соли*. При этомъ носителемъ дезинфицирующей силы является только соляная кислота, поваренная же соль сама по себѣ не проявляетъ большого дезинфицирующаго дѣйствія; однако, какъ явствуетъ изъ обстоятельной работы Гененбауера и Рейхеля (Arch. f. Hyg. 1913 Bd. 78, N. 1), она способствуетъ усиленію и ускоренію дѣйствія соляной кислоты. Въ послѣднее время тотъ же методъ примѣняется и для уничтоженія микробовъ въ кожахъ труповъ животныхъ, павшихъ отъ шумящей гангрены.

(Die Naturwiss.) 1914. Перев. П. Бр.

**Возбудитель эпидемическаго полиомиелита.** Причина этого тяжелаго заболѣванія долго оставалась неизвѣстной и только въ послѣдніе годы изслѣдованія Ландштейнера и Левадити, съ одной стороны, Флекснеръ и Ногуши, съ другой, пролили свѣтъ на этотъ вопросъ.

Въ своихъ опытахъ съ обезьянами Левадити попробовалъ примѣнить къ пораженнымъ участкамъ спинного мозга методъ искусственнаго выращиванія клѣтокъ и тканей внѣ организма по Каррелю. Онъ

помѣщаль небольшіе участки нервной ткани пораженнаго спинного мозга въ плазму крови обезьяны и помѣщаль затѣмъ такой тканевой посѣвъ въ термостатъ при 37°. Въ послѣдующіе дни онъ извлекалъ небольшія частицы засѣяннаго матеріала и прививалъ ихъ опять-таки обезьянамъ. Онъ убѣдился, что и по прошествіи 20-ти дней, когда сами нервныя клѣтки должны были уже разрушаться, засѣянный матеріалъ сохранялъ полностью свою первоначальную вирулентность.

Другая попытка—Флекснера и Ногуши—уже опредѣленно направлена къ тому, чтобы выдѣлить возбудителя эпидемическаго полиоміелита въ чистомъ видѣ на искусственной питательной средѣ. Такой средой служила асцитическая (водяночная) жидкость; въ пробирку съ нею долженъ быть опущенъ предварительно кусочекъ свѣже-вырѣзанной почки нормальнаго кролика; поверхъ жидкости наливается значительный слой вазелиноваго масла, чтобы прекратить доступъ кислорода и получить условіе анаэробіоза. Матеріаломъ для посѣва служили авторамъ: 1) кусочки мозговой ткани, только что асептически взятые при вскрытіи людей и обезьянъ, погибшихъ отъ полиоміелита, 2) подобные же кусочки, сохранявшіеся нѣскольکو времени въ глицеринѣ, 3) жидкость, полученная путемъ фильтраціи эмульсіи вирулентной мозговой ткани черезъ свѣчу изъ инфузорной земли. Послѣ 5 дневнаго пребыванія культуры при 37° вокругъ посѣва появлялось легкое помутнѣніе которое затѣмъ увеличивалось; черезъ 10-12 дней на препаратахъ, приготовленныхъ изъ такой культуры, можно было обнаружить небольшія образованія въ 0,15—0,30 микромиллиметра, расположенныя то короткими цѣпочками, то попарно, то небольшими гроздьями. Пересѣвы удаются не всегда. Равнымъ образомъ не всегда удается выращивать эти образованія на желатинѣ съ прибавкой асцитической жидкости. Прививка полученныхъ культуръ обезьянамъ вызывала у нихъ обычную картину полиоміелита. Образованія, подобныя же только что описаннымъ, Ногуши встрѣчалъ на обработанныхъ особымъ образомъ мазкахъ изъ пораженнаго полиоміелитомъ спинного мозга. Всего чаще на мазкахъ обнаруживаемы они бывали въ промежуткахъ среди клѣтокъ, но иногда встрѣчались и внутри клѣточной протоплазмы.

П. Д.

**Астма отъ тумана.** Въ январѣ 1911 года въ теченіе недѣли почти по всей Бельгіи свирѣпствовали туманы настолько густые, что на разстояніи 2—3 десятковъ аршинъ ничего нельзя было видѣть. Одновременно съ этимъ въ долинѣ рѣки Мезы разразилась среди рогатаго скота своеобразная эпидемія, поражавшая преимущественно крупныхъ и жирныхъ коровъ и въ рѣдкихъ случаяхъ свиней и овецъ. Этой болѣзни дали названіе „астмы отъ тумана“, такъ какъ она напоминаетъ острую астму (неправильное дыханіе, одышка, безпокойство, расстройство движеній, затрудненіе кровообращенія и, наконецъ, смерть); при вскрытіи павшихъ животныхъ наблюдается картина растяженія (эмфиземы) легкихъ.

Впервые эта болѣзнь была наблюдаема въ 1897 году и затѣмъ ежегодно свирѣпствовала въ долинѣ Мезы; въ 1902 году она приняла настолько угрожающіе размѣры, что была снаряжена спеціальная коммиссія для изученія эпизоотіи. Трудями этой коммиссіи было установлено у заболѣвшихъ животныхъ сильное переполненіе кровью соединительной ткани грудной клѣтки. Если захватить болѣзнь заблаговременно, то единственнымъ средствомъ спасенія животнаго является уводъ его изъ мѣстности, пораженной туманомъ.

Послѣдній, какъ извѣстно, состоитъ изъ мелкихъ капель воды, заключающихъ въ себѣ микроскопическія пылинки, служившія центрами при образованіи каждой отдѣльной капли. По всей вѣроятности эта пыль и играетъ главную роль въ возникновеніи „астмы отъ тумана“.

Л. Фр.

**Вредъ, причиняемый круглыми глистами.** Среди широкой публики и отчасти даже среди врачей является довольно распространеннымъ ошибочное мнѣніе, будто круглые черви, относительно мало вредятъ человѣку или животному, въ которомъ они поселяются. Проф. Гарень (Garin) въ небольшой книжкѣ пытается опровергнуть этотъ взглядъ (*Recherches physiologiques sur la fixation et a mode de nutrition de quelques Nematodes parasites du tube digestif de l'homme et des animaux*).

Изслѣдуя вопросъ, какимъ образомъ питаются названные черви, онъ приходитъ къ выводу, что среди нихъ лишь немногіе, какъ, напр., *Ascaris lumbricoides* человѣка или *Belascaris canis*, какъ кажется, питаются пищей хозяина, а не его соками и тканями; впрочемъ, даже эти формы своимъ присутствіемъ сильно раздражаютъ стѣнки кишки и вызываютъ усиленное отдѣленіе слизи, которую они заглатываютъ; непосредственно стѣнки кишки эти формы не ранятъ. Въ противоположность этому огромное большинство другихъ круглыхъ червей, напр., *Ascaris falcigera*, и др., прикрѣпляясь своимъ переднимъ концомъ къ стѣнкѣ, нарушаютъ ея цѣлость и, вызывая мѣстныя воспалительныя явленія, питаются преимущественно клѣтками хозяина, главнымъ образомъ лейкоцитами.

Подобные факты уже раньше были хорошо извѣстны для такихъ круглыхъ червей, какъ *Sclerostomum*, *Anglostemum*, *Strongylus* и др. Вооруженные на переднемъ своемъ концѣ различными твердыми приспособленіями, они вызываютъ очень многочисленныя, сильно кровотокающія и потому очень опасныя изъязвленія кишекъ. Къ этому Гарень добавляетъ, что существуютъ черви, напр., *Gnathostomum*, хотя и лишенные какихъ-либо зубовъ, но также способные очень сильно разѣдать стѣнку кишки. Въ этомъ случаѣ черви выдѣляютъ обильную слюну, внѣ всякаго сомнѣнія обладающую сильно переваривающими свойствами, причиняющую очень значительный вредъ хозяину и доставляющую паразиту богатую пищу въ формѣ разрушенныхъ клѣтокъ хозяина.

В. Л.



## БОТАНИКА.

**Окраска цвѣтовъ.** Окраска цвѣтовъ, столь разнообразная, столь яркая иногда, невольно наводитъ на предположеніе, что это разнообразіе и яркость вызывается цвѣлымъ рядомъ пигментовъ.

На самомъ дѣлѣ все это многообразіе цвѣтовъ, оттѣнковъ и т. д. обязано своимъ существованіемъ главнымъ образомъ двумъ пигментамъ: антоціану и антоксантину.

Антоціанъ—это группа близкихъ между собою красящихъ веществъ, съ химической стороны изученныхъ Графомъ.

Диализируя антоціанъ, извлеченный изъ цвѣтовъ герани (*Pelargonium zonale*), Графъ затѣмъ разложилъ его на 2 соединенія—аморфное и кристаллическое. Последнее очень нестойко, гигроскопично и легко переходитъ въ аморфное состояніе. Иной разъ антоціанъ именно въ такомъ твердомъ видѣ лежитъ въ клѣткѣ, но чаще всего растворенъ въ клѣточномъ

сокѣ. Кислая или щелочная реакція клѣточного сока опредѣляютъ окраску антоціана: въ кислому раствору—красный, въ щелочномъ антоціанъ становится синимъ. Это измѣненіе того же порядка, что у лакмуса.

Желтый пигментъ, или антоксантинъ, обыкновенно связанъ съ бѣлковыми зернами—пластидами или хромопластами, сходными съ хлорофильными зернами. Химическая природа антоксантина не выяснена.

Какимъ же образомъ эти немногочисленные пигменты осуществляютъ многообразіе окраски у цвѣтковъ? Обычно оно является результатомъ совокупнаго дѣйствія этихъ пигментовъ. А именно, различные пигменты расположены въ непосредственномъ содѣйствіи между собою въ различныхъ клѣткахъ кожицы лепестковъ.

Такъ, напр., фіолетовая окраска является слѣдствіемъ того, что клѣтки съ краснымъ клѣточнымъ сокомъ лежатъ вперемѣшку съ клѣтками, клѣточный сокъ которыхъ синий.

Подобная „аддитивная“ окраска наблюдается, напр., у настурцій, желтофіоля, у аютиныхъ глазокъ и нѣкоторыхъ ирисовъ.

Черная окраска цвѣтовъ оказывается результатомъ наложенія двухъ дополнительныхъ по цвѣту пигментовъ, изъ которыхъ каждый въ отдѣльности поглощаетъ тѣ лучи спектра, который пропускаетъ другой. Таково происхожденіе темныхъ пятенъ у нѣкоторыхъ маковъ, у аютиныхъ глазокъ и др. Подобнымъ совокупнымъ дѣйствіемъ 2 или 3 пигментовъ, которое, смотря по обстоятельствамъ, можетъ увеличиваться или уменьшаться, и объясняется разнообразіе окраски цвѣтовъ.

На эффектъ окраски вліяютъ другія обстоятельства, напр., характеръ поверхности лепестковъ: гладкая поверхность сильнѣй отражаетъ свѣтъ.

Очень видная роль въ окраскѣ цвѣтовъ принадлежитъ и воздуху, содержащемуся въ листовой мякоти. Отражая свѣтъ почти цѣлкомъ, онъ можетъ придавать цвѣтку бѣлоснѣжную окраску, и, напр., цвѣтокъ глицина становится изъ блага прозрачнымъ, если удалить изъ него воздухъ подъ колоколомъ воздушнаго насоса.

Въ послѣднее время окраска цвѣтовъ составляетъ предметъ многочисленныхъ изслѣдованій со стороны биологовъ, которые интересуются вопросами наследственности съ точки зрѣнія ученія Менделя. По этому ученію окраска цвѣтовъ у растений, получившихся въ результатѣ скрещиванія двухъ разновидностей, зависитъ отъ присутствія въ половыхъ клѣткахъ материнскаго растенія того или другого „фактора“ окраски. Факторы эти различнымъ образомъ перемѣшиваются при соединеніи половыхъ клѣтокъ и, такимъ образомъ, вліяютъ на окраску цвѣтовъ у слѣдующихъ поколѣній.

Ученіе Менделя устанавливаетъ рядъ законностей, касающихся числовыхъ отношеній между цвѣтами различной окраски въ потомствѣ, и стремится объяснить качественную и количественную сторону явленія наследственности. Но ученіе Менделя, давая возможность „анализировать“ организмъ, какъ совокупность отдѣльныхъ зачатковыхъ единицъ, давая намъ „наслѣдственную формулу“ организма, ничего не говоритъ о природѣ этихъ факторовъ.

Эти послѣдніе представляютъ собою то неизвѣстное, которое можетъ быть раскрыто исключительно данными физиологии. Вотъ почему физико-химическая сторона явленія окраски у растений не должна быть упускаема изъ вида представителями менделевской школы.

Въ свою очередь, быть можетъ, и анализъ „факторовъ“ наследственности даетъ физиологамъ въ руки планомѣрную схему для изслѣдованія вопроса съ ихъ

точки зрѣнія. Примѣръ подобнаго изслѣдованія приведенъ въ сентябрьскомъ № Природы въ статьѣ: „Менделизмъ и окраска растеній“.

Только дружная работа біолога и физико-химика рѣшить вопросъ, какимъ образомъ и въ какой формѣ сложная окраска цвѣтка потенциально заключена въ половой клѣткѣ и какъ передается она потомству.

Л. К.

**Сопrotивленіе деревьевъ холоду.** Извѣстно, что первые осенніе заморозки убиваютъ нѣкоторыя растенія, напр., картофель, тогда какъ другія растенія переносятъ и болѣе сильные морозы безъ всякаго вреда для себя. Изучая вопросъ объ измѣненіи выносливости деревьевъ по отношенію къ низкимъ температурамъ, г. Винклеръ обратилъ особое вниманіе на то, что молодые побѣги и почки особенно чувствительны къ холоду весной. Ему удалось также установить, что въ періодъ роста выносливость дерева становится наименьшей. Для 43 различныхъ деревьевъ, которыя авторъ подвергалъ изслѣдованію, температура, вызывающая гибель всего растенія, колеблется между—8° и—10°; для почекъ и молодыхъ побѣговъ (то же самое относится къ листьямъ у вѣчно-зеленыхъ растеній нашего климата) между—3° и—5°. „Спящія почки“ деревьевъ, другими словами—почки, не развивающіяся весной, запасныя, погибаютъ только при температурѣ, вызывающей полную гибель всего растенія. Благодаря этому, когда уже распустившіяся почки или молодые побѣги умираютъ отъ холода, эти запасныя почки пробуждаются отъ сна и выполняютъ функции погибшихъ.

Съ мая до августа деревья обладаютъ пониженной выносливостью, и только въ сентябрѣ, октябрѣ, ноябрѣ и даже декабрѣ это свойство постепенно усиливается, достигая наивысшей степени въ январѣ—самое холодное мѣсяць года. Въ это время способность противостоять холоду дѣлается одинаковой какъ у всего растенія, такъ и у почекъ и молодыхъ побѣговъ; даже холодъ въ—22° не оставляетъ ни малѣйшаго вреднаго слѣда ни у тѣхъ, ни у другихъ. Но со второй половины февраля и въ началѣ марта выносливость деревьевъ опять начинаетъ падать съ неожиданной быстротой. Достаточно нѣсколькихъ теплыхъ дней, чтобы деревья и кустарники начали распускать почки и давать побѣги, и тогда температура въ—10° уже можетъ произвести значительнаго опустошенія.

Эта способность растенія приспособляться къ вѣншимъ условіямъ безспорно играетъ наибольшую роль въ дѣлѣ его сохраненія. Изслѣдователю пришлось наблюдать въ своей лабораторіи смерть почекъ дуба и бука отъ холода въ—23° С. Этотъ фактъ находится въ очевидномъ противорѣчій съ явленіями, наблюдаемыми въ природѣ, такъ какъ названныя растенія распространяются далеко на сѣверъ, гдѣ указанная температура случается не рѣдко. И дѣйствительно, охлаждая постепенно почки дуба и бука въ теченіе 12 дней до—32° С. г. Винклеру удалось сохранить ихъ жизнь и заставить въ послѣдствіи при повышеніи температуры дать побѣги.

Можно приучить деревья къ низкимъ температурамъ даже лѣтомъ. Ихъ выносливость увеличивается тѣмъ быстрѣе, чѣмъ ниже начальная вѣншняя температура, а *постепенное* паденіе температуры чрезвычайно благоприятствуетъ этому явленію. Такимъ способомъ можно довести деревья, а съ ними и спящія почки до выносливости почти одинаковой съ выносливостью ихъ зимой. Эта привычка къ холоду менѣе значительна у листьевъ и почекъ хвойныхъ и другихъ вѣчно-зеленыхъ растеній.

Съ другой стороны растенія зимой чрезвычайно быстро привыкають и къ высокимъ температурамъ. Послѣ непродолжительнаго пребыванія ихъ въ этихъ условіяхъ они распускають почки. Около новаго года, напр., достаточно немногихъ теплыхъ дней, чтобы значительно разрушить стойкость дерева противъ холода.

Цитированные примѣры даютъ возможность видѣть, что смѣна мороза и оттепели дѣйствуетъ на растеніе неблагоприятнымъ образомъ. Такъ, дерево даже зимой обыкновенно не выдерживаетъ шестикратнаго охлаждения до  $-13^{\circ}$ , если послѣ каждаго охлаждения температуру повышаютъ до  $+20^{\circ}$  въ течение 24 часовъ. Листья вѣчно зеленыхъ растеній съ этой точки наиболѣе устойчивы, и чѣмъ они моложе, тѣмъ устойчивость ихъ значительнѣе.

Такимъ образомъ, ущербъ, приносимый лѣсамъ холодомъ, слѣдуетъ, повидимому, отнести, главнымъ образомъ, насчетъ смѣны низкихъ и высокихъ температуръ.

(Revue Scientif.) П. Б.

**Чему обязаны своимъ происхожденіемъ клубни картофеля?** Уже нѣсколько лѣтъ тому назадъ Нозль Бернаръ показалъ точными опытами, что клубни различныхъ растеній образуются на ихъ подземныхъ частяхъ исключительно благодаря присутствію въ тканяхъ этихъ растеній мицелія грибовъ, т.-е., такъ называемыхъ, микоризъ. У картофеля онъ, однако, не нашелъ и слѣдовъ микоризы и пришелъ къ выводу, что условія культуры вызвали ея исчезновеніе. Теперь Магру (I. Magrou въ Comptes Rendues Парижской Академіи наукъ № отъ 10 янв. 1914 г.) сообщаетъ, что онъ, обративъ вниманіе на отсутствіе или недостаточное развитіе клубней у молодыхъ растеній картофеля, полученныхъ изъ сѣмянъ, предположилъ, что этотъ недостатокъ могъ бы быть исправленъ, если бы исчезнувшая у картофеля микориза была восстановлена.

Магру высѣялъ сѣмена картофеля (сортъ „Золотистый Норвежскій“) въ затѣнную невоздѣланную почву, гдѣ росъ родственникъ картофеля, сладкогорькій пасленъ (*Solanum Dulcamara*) съ обильными микоризами въ корняхъ. Клубни картофеля развились великолѣпно и въ ихъ ткани оказалась микориза, частью хорошо развитая, частью угнетенная или даже совершенно подавленная, но всегда тождественная съ микоризею паслена. Можно думать, что и у картофеля первоначальнымъ толчкомъ къ развитію клубней была микориза.

На ту же тему работали еще Sartory, Gratiot et Thiebaut (тѣ же Comptes Rendues отъ 5 янв. 1914 г.). Они сѣяли покупныя сѣмена картофеля, представлявшія собою смѣсь сортовъ, въ хорошую огородную землю съ прибавленіемъ листового перегноя и чего-то (чего именно, авторы умалчиваютъ), содержавшаго грибъ, могущій стать микоризею. Картофель выросъ вполне здоровымъ и далъ очень крупныя клубни, въ то время какъ картофель посаженный обык-

новеннымъ способомъ болѣлъ. Результаты этихъ культуръ позволяютъ надѣяться на быстрое возрожденіе картофеля, благодаря разведенію его семени, и на улучшеніе его сортовъ путемъ скрещиванія и селекцій.

В. К.



## ИСТОРІЯ ЕСТЕСТВОЗНАНІЯ.

**Изъ исторіи естествознанія.** При значительной бѣдности литературы по исторіи естествознанія и, въ частности, при полномъ отсутствіи работанныхъ сводокъ по исторіи развитія нѣкоторыхъ наукъ, напр., геологіи или минералогіи, приходится привѣтствовать каждое серьезное научное изслѣдованіе, которое пытается пролить свѣтъ на отдѣльные эпохи научной мысли. Такой работой является только что вышедшая книга *Лёвенштейна*, посвященная изслѣдованію теоріи Демокрита<sup>1)</sup>. На основаніи изученія трудовъ этого замѣчательнаго мыслителя V вѣка до Р. Хр., авторъ приходитъ къ выводу объ исключительномъ значеніи, которое имѣютъ взгляды Демокрита на всю исторію естествознанія и на современную науку; особенно интересной является та параллель, которую авторъ проводитъ въ исторіи научной мысли между V вѣкомъ до Р. Хр. и XVII в. послѣ.

Теорія Демокрита основывалась прежде всего на изученіи тяжести и ея проявленія, при чемъ имъ было дано впервые объясненіе плаванія болѣе тяжелаго тѣла на основаніи закона, получившаго впоследствии названіе закона Архимеда. Теорія тяжести связывалась у него съ представленіемъ объ атомистическомъ строеніи вещества. Космогоническіе взгляды его неизбѣжно приводили къ изученію земной поверхности, гдѣ онъ признавалъ постепенныя и медленныя колебанія суши и моря, и гдѣ все постепенно измѣнялось, превращалось и приспособлялось безъ какихъ-либо рѣзкихъ катастрофъ. Онъ первый ввелъ въ научную мысль принципъ сложенія большого количества ничтожно малыхъ величинъ въ великія явленія природы, т.-е. именно ту идею, на фонѣ которой со времени Лейбница создалась современная геологія. Идея водоворота воды и постепеннаго усыханія морей впервые приняла вполне законченную форму, а для органической природы онъ принималъ ту постепенную эволюцію формъ, которая лежитъ въ основѣ современной палеонтологіи, тогда какъ въ окаменѣлостяхъ вмѣстѣ съ Ксенофономъ и Эмпедокломъ видѣлъ остатки вымершихъ, несуществующихъ больше формъ. Всѣ эти представленія, связанные имъ въ стройную картину мірозданія, приводили къ первымъ зачаткамъ идеи о сохраненіи энергіи.

Таковы отдѣльные мысли, высказанныя *Демокритомъ*, и хотя во взглядахъ автора нельзя не видѣть нѣкотораго увлеченія теоріями этого мыслителя и нѣсколько широкое толкованіе многихъ лишь вскользь брошенныхъ мыслей, нельзя не прочесть съ глубокимъ интересомъ этой книги.

А. Е. Ферсманъ.



<sup>1)</sup> L. Löwenstein. Die Wissenschaft Demokrits. Berl. 1914.

# АСТРОНОМИЧЕСКІЯ ИЗВѢСТІЯ.

## Астрономическія явленія въ октябрѣ, ноябрѣ и декабрѣ.

### Планеты.

**Меркурій.** Большею частью скрывается въ лучахъ солнца. Только въ началѣ ноября виденъ передъ восходомъ солнца въ юго-восточной части неба, въ созвѣздіи Вѣсовъ. Лучшій день для наблюденій — 10 ноября.

**Венера.** Въ началѣ октября находится довольно далеко отъ солнца (наибольшее удаленіе было 4 сентября), но вслѣдствіе большого южнаго склоненія планеты доступна для наблюденій по вечерамъ только въ южной Россіи. Всю вторую половину октября и начало ноября не видна. Въ концѣ ноября и въ теченіе всего декабря можетъ быть наблюдаема на востокѣ передъ разсвѣтомъ какъ утренняя звѣзда.

**Марсъ** не виденъ.

**Юпитеръ.** Самое яркое, бросающееся въ глаза свѣтило нынѣшняго осенняго неба. Заходъ солнца застаётъ планету все время въ южной части неба, близъ меридіана. Въ началѣ октября Юпитеръ заходитъ въ средней Россіи около полуночи, потомъ все раньше и раньше; но такъ какъ продолжительность дня все уменьшается, то продолжительность ночного наблюденія планеты измѣняется мало. Находится все время въ созвѣздіи Козерога и движется прямымъ движеніемъ, т.-е. къ востоку.

**Сатурнъ.** Въ началѣ октября всходитъ въ средней Россіи около 8 часовъ, затѣмъ все раньше, во второй половинѣ декабря уже до захода солнца. Условія видимости планеты все время улучшаются; наиболѣе выгодное время для наблюденій — декабрь: 8 декабря планета будетъ находиться въ противоположнн съ солнцемъ. При наблюденіи въ трубу кольцо представляется широко раскрытымъ; видна южная сторона кольца. Планета находится все время на границѣ созвѣздіи Близенцовъ и Оріона. Движеніе попятное, т.-е. къ западу.

### Лунныя покрытія.

**Покрытія Плендъ** луной, вообще рѣдкия, въ эту осень будутъ наблюдаться каждый мѣсяць, именно 22 октября, 18 ноября и 15 декабря.

Опредѣленіе точныхъ условій этихъ интересныхъ явленій требуетъ для каждаго мѣста особаго вычисленія. Поэтому здѣсь указано только приближенно время видимости ихъ для *Москвы*.

Покрытіе 22 октября въ Москвѣ начнется подъ горизонтомъ, появленіе же звѣздъ изъ-за края луны будетъ происходить между 4½ — 5½ час. вечера; 18 ноября явленіе начнется около 9 часовъ, закончится въ 12-мъ часу; въ ночь съ 15 на 16 декабря покрытіе начнется послѣ 5 часовъ утра и закончится подъ горизонтомъ.—При наблюденіи этихъ явленій надо пользоваться зрительной трубой.

### Переменныя звѣзды.

Минимумы Алголя (β Persei). Время среднее петроградское.

Октябрь	1	16 ч. 55 м.
"	4	13 " 44 "
"	7	10 " 33 "
"	10	7 " 22 "
"	27	12 " 15 "
"	30	9 " 4 "
Ноябрь	2	5 " 53 "
"	16	13 " 58 "
"	19	10 " 47 "
"	22	7 " 36 "
"	25	4 " 25 "
Декабрь	9	12 " 30 "
"	12	9 " 19 "
"	15	6 " 8 "

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.

### Падающія звѣзды.

Большаго чѣмъ обыкновенно числа падающихъ звѣздъ можно ожидать около слѣдующихъ эпохъ:

Потокъ.	Максимумъ.	Ближ. звѣзда.
Оріониды	5—7 октября	γ Oriohis
Леониды	1 ноября	ζ Leonis
Біэлиды	14 "	γ Andromedae
Геминиды	27—29 "	α Geminorum.

Въ послѣднемъ столбцѣ указаны звѣзды, наиболѣе близкія къ радіанту потока, т.-е. къ точкѣ, отъ которой направлено движеніе метеоровъ.

### Комета Делавана.

Обращаемъ вниманіе любителей астрономіи на эту интересную комету, которая въ августѣ была уже очень хорошо видна въ бинокль. Въ теченіе сентября и октября яркость ея должна значительно усилиться и она будетъ видна простымъ глазомъ. Съ начала сентября до конца ноября комета пройдетъ изъ южной части созвѣздія Большой Медвѣдицы черезъ созвѣздіе Гончихъ Собакъ въ созвѣздія Волопаса (Боотесъ) и Змѣи. Положеніе ея на небѣ все это время будетъ очень благоприятно для наблюденій; напомнимъ, что 13 октября комета пройдетъ черезъ перигелий и, слѣдовательно, около этого времени надо ожидать максимума ея блеска и наибольшаго развитія хвоста. Болѣе подробныя свѣдѣнія объ этой кометѣ были уже сообщены въ мартовской книжкѣ нашего журнала.

И. П.



## ГЕОГРАФИЧЕСКІЯ ИЗВѢСТІЯ.

### Полярныя страны.

Изъ форта Св. Михаила въ Аляскѣ получены новыя извѣстія объ экспедиціи Стефанссона. Какъ, вѣроятно, помнятъ читатели „Природы“, эту экспедицію съ самаго начала преслѣдовали неудачи, при чемъ одно изъ двухъ вспомогательныхъ судовъ, Мери Саксъ, было раздавлено льдами, а главное судно экспедиціи, Карлукъ, 20 сентября 1913 г. у мыса Барровъ (крайняя сѣверная точка материка Америки) было оторвано бурей отъ берега и унесено въ открытое море со всей командой, тогда какъ самъ Стефанссонъ съ нѣсколькими спутниками остался на сушѣ. Теперь судьба Карлука выяснилась. Оторванное отъ берега судно вмерзло въ ледъ и продѣлало значительный „ледяной дрейфъ“: вмѣстѣ съ окружающимъ льдомъ его пронесло теченіемъ около 700—800 килом. черезъ всю южную часть Бафортава моря. 11-го января 1914 г., въ 160 км. отъ о-ва Врангеля Карлукъ былъ раздавленъ напоромъ льда и потонулъ; тѣмъ не менѣе удалось выгрузить на ледъ всѣ научные инструменты и большой запасъ провіанта; спаслись и всѣ люди—шестеро ученыхъ, пять эскимосовъ и 13 человекъ экипажа, подъ начальствомъ кап. Барлетта. Расположившись на льду, путешественники отрядили впередъ на островъ Врангеля пятерыхъ человекъ съ собаками и санями, а самъ кап. Барлеттъ съ остальными двинулся нѣсколько позже и послѣ чрезвычайно утомительнаго и полного лишеній перехода достигъ острова. Не найдя здѣсь передового отряда, Барлеттъ оставилъ своихъ спутниковъ, а самъ, взявши съ собой однѣ сани и собакъ, по льду добрался до Азіатскаго материка и вдоль берега Сибири дошелъ до форта Св. Михаила на Аляскѣ. Въ концѣ іюля изъ Викторіи должно было отправиться на о-въ Врангеля судно, чтобы разсыскать и забрать съ собой какъ главную партію экспедиціи, такъ и затерявшійся гдѣ-то на островѣ передовой отрядъ ея.

Что касается до самого Стефанссона, то онъ, по видимому, находится сейчасъ гдѣ-нибудь въ Полярномъ архипелагѣ Америки: послѣднее извѣстіе отъ него было отъ 25 января изъ устья р. Мекензи, гдѣ онъ сдѣлалъ приготовленія къ санной экспедиціи на З. Банкса или З. Принца Патрика.

Въ Франціи организовалась экспедиція во главѣ съ членомъ Географическаго общества М. Пайеромъ для изученія земли Франца Іосифа. М. Пайеръ—сынъ знаменитаго полярнаго путешественника Пайера, натурализовавшаяся во Франціи австрійскаго капитана, который въ 1872 г. на суднѣ „Тегетгофъ“ открылъ острова Франца Іосифа.

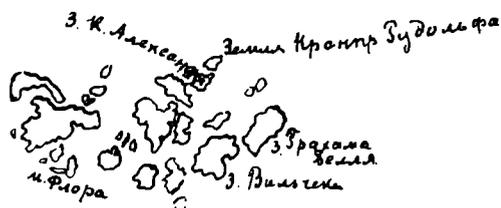
Съ тѣхъ поръ на з. Франца Іосифа побывалъ цѣлый рядъ экспедицій: Лейгъ-Смитъ, Джонсонъ, герц. Абриуцкій, герц. Орлеанскій, принцъ Монакскій, Циглеръ, Фіала и, въ особенности, знаменитый Нансенъ посѣтили эти острова и значительно расширили и дополнили свѣдѣнія о нихъ своими трудами. Но всѣ эти экспедиціи оставляли въ сторонѣ крайнюю сѣверо-восточную полосу архипелага, — а именно: землю Зичи и группу острововъ Live, Eva, Adelaide и Huitland, открытыхъ Нансеномъ.

Теперь французское правительство дало Пайеру сыну научную командировку на острова Франца Іосифа, задача которой—изученіе неизвѣстныхъ частей архипелага. Специально снаряженное полярное судно, выхавъ изъ Гавра, должно было въ началѣ лѣта 1914 г. отвезти экспедицію въ Сѣверный ледовитый

океанъ и будетъ стараться, если льды позволятъ, достигнуть сѣверо-восточной части острововъ, гдѣ предложено устроить штабъ-квартиру. Затѣмъ корабль, чтобы не быть затертымъ и раздавленнымъ льдами, долженъ вернуться въ Европу и въ опредѣленное время пріѣдетъ за членами экспедиціи, чтобы свезти ихъ обратно на родину.

Во время зимовки экспедиція будетъ дѣлать метеорологическія, физическія и астрономическія наблюденія. Вмѣстѣ съ тѣмъ во время полярной ночи экспедиція будетъ вести приготовленія къ лѣтней кампаніи, когда предполагается выдѣлить два отряда.

Первый отрядъ будетъ искать пути въ сѣверо-восточномъ направленіи; снабженный собаками, санями, вельботами и воздушными змѣями отрядъ этотъ будетъ имѣть цѣлью, насколько возможно, изслѣдовать сѣверо-восточную группу острововъ Нансена для того, чтобы опредѣлить въ этой мѣстности начало глубины, которая ограничиваетъ здѣсь подводный материкъ, связанный съ сѣверной Европой. Эта глубина была обнаружена Свердрупомъ во время его путеше-



Земля Франца Іосифа.

ствія на Фрамѣ. Позже его изслѣдованія были дополнены принцемъ Монакскимъ во время его послѣдней полярной экспедиціи. Возможно предполагать, что эта глубина начинается непосредственно за островами Нансена и что намѣченный путь дастъ возможность открыть новую землю. Во всякомъ случаѣ движеніе впередъ будетъ опредѣлено изслѣдованіями и ограничено полученными указаніями и случайными наблюденіями при помощи воздушныхъ змѣевъ. Этотъ отрядъ будетъ состоять изъ самого Пайера, двухъ капитановъ дальняго плаванія, лейтенанта-авиатора и флотскаго врача.

Второй отрядъ, подъ командой морского лейтенанта, второго лица экспедиціи, сядетъ на небольшое судно, вмѣстимости 18 тоннъ, и приступитъ къ работамъ по гидрографіи, топографіи, океанографіи, геологіи, палеонтологіи, гляцеологіи и биологіи въ каналахъ и фіордахъ, а также на неизслѣдованныхъ еще островахъ архипелага. Кромѣ лейтенанта въ эту группу войдетъ врачъ, геологъ-топографъ и три человекъ экипажа. Штабъ-квартира останется подъ начальствомъ мичмана, который будетъ дѣлать метеорологическія и физическія наблюденія. Экспедиція захватитъ съ собою два летательныхъ аппарата, чтобы изучить возможность примѣненія ихъ въ полярныхъ странахъ.

Опубликованы данныя о промышленности и хозяйственныхъ перспективахъ территоріи Аляски. Добываніе металловъ на Аляскѣ съ начала 1880 г. до 1911 г. въ общемъ доставило 202 милліона доллар. изъ которыхъ 195 м. приходятся на одно только золото. Добыча золота, заключающаяся, главнымъ обра-



ее съ р. Чеси прошли на востокъ въ устье послѣдней рѣки и дальше къ берегу Чешской губы. Здѣсь экспедиція раздѣлилась: Граве и Детлафъ занялись изученіемъ и съемкой нижняго теченія р. Чеси, а Покровский и Ордынскій съ двумя носильщиками отправились пѣшкомъ вдоль берега Чешской губы къ мысу Лудоватый носъ, дѣлая по дорогѣ съемку. Лудоватый носъ, съ котораго была видна вся сѣверная часть восточнаго побережья Канина, почти до мыса Микулкина, а также одѣтый снѣгами южный склонъ хребта Пае и вершины открытыя прошлогодней экспедиціей Балванскихъ сопокъ, даль много интереснаго геологическаго матеріала. Отсюда поворотили назадъ, на соединеніе съ Граве и Детлафомъ, и затѣмъ уже всѣ вмѣстѣ отправились вверхъ къ истокамъ р. Чеси, пересѣкли прошлогодній маршрутъ и совершили пѣшкомъ экскурсію вглубь Шемоковскихъ сопокъ, къ высшей точкѣ ихъ, горѣ Сибирякъ.

Отсюда тѣмъ же путемъ черезъ Чешу и парусныя озера возвратились къ карбасу, который дождался ихъ на р. Чижѣ у становища Гарбы, и карбасомъ внизъ по Чижѣ и по морю возвратились въ концѣ іюня въ Мезень и черезъ Архангельскъ въ Москву.

Вторая партія поставила своей задачей изученіе южной части о-ва, представляющаго до сихъ поръ на картахъ сплошное бѣлое пятно. Кромѣ главы экспедиціи С. Г. Григорьева, на которомъ помимо географическихъ лежали также ботаническія наблюденія, въ экспедиціи принимали участіе географъ И. П. Силинъ, на которомъ лежала съемка и метеорологическія наблюденія, и студ. Москов. ун. П. Л. Кутуковъ, собиравшій зоологическій матеріалъ и помогавшій при съемкѣ; кромѣ того, въ экспедиціи участвовала еще И. Башлѣ,—специалистъ по сниманію кинематографическихъ лентъ. Григорьевъ и Кутуковъ выѣхали въ серединѣ іюня черезъ Архангельскъ пароходомъ прямо въ Семжу; отсюда Григорьевъ проѣхалъ лошадамы вдоль берега моря въ д. Мглу и черезъ область криволѣсья въ с. Несь, лежащее уже на границѣ тундры, а Кутуковъ со всей кладью экспедиціи приплылъ моремъ на карбасъ. Въ Неси они

дождались остальныхъ членовъ экспедиціи и затѣмъ сначала въ лодкѣ, а потомъ на оленяхъ двинулись внутрь страны. 9 дней экспедиція шла на сѣверо-востокъ сначала вдоль р. Кутиной, гдѣ были послѣднія высокоствольныя деревья, потомъ по бугристой тундрѣ къ большому оз. Яжемскому—истоку р. Яжмы, и дальше на р. Малую Голубницу, впадающую въ Чешскую губу. Вдоль М. Голубницы, то по высокой и ровной, богатой ягелемъ тундрѣ, то по долинѣ рѣки дошли до берега океана, гдѣ встрѣтили первое человѣческое жильѣ, семью самоѣдовъ, промышляющихъ рыбой и птицей. Отсюда двинулись на западъ, опять въ глубь страны и шли по пустынному озерному плато, богатому водяной птицей (гуси, лебеди, гагары) до р. Чижи, на которую вышли нѣсколько выше становища Горбы. Здѣсь экспедиція временно раздѣлилась: Кутуковъ и Башлѣ спустились въ лодкѣ внизъ по Чижѣ вплоть до устья, а остальные продолжали путь на оленяхъ. Въ устьѣ Чижи, на берегу Бѣлаго моря, опять послѣ 9 дневнаго безлюдья встрѣтились люди,—партія рабочихъ подъ командой офицера строившая береговые знаки. Отъ устья Чижи экспедиція пошла вдоль Бѣлаго моря, то приближаясь къ берегу, то отходя отъ него, черезъ устье р. Яжмы до р. Неси, гдѣ остановились недалеко отъ того мѣста, откуда начали свой походъ на оленяхъ.

По дорогѣ сняли двѣ группы сопокъ—Боровыя и Михайловскія—единственныя возвышенности въ южной части Канина, оказавшіяся древними дюнами. Здѣсь мѣста оказались болѣе оживленными—попадались семья самоѣдовъ и даже русскіе промышленники на ловлѣ камбалъ. Отсюда на лодкѣ доставились въ с. Несь, а оттуда карбасомъ по Мезеньской губѣ въ Мезень и пароходомъ въ Архангельскъ. Результаты обѣихъ частей экспедиціи, помимо съемокъ и наблюденій: обширный гербарій, значительная коллекція птицъ и горныхъ породъ, нѣсколько сотъ фотографій, около 1800 метровъ кинематографической ленты, иллюстрирующей виды тундры и криволѣсья, бытъ самоѣдовъ, нѣкоторые интересные моменты изъ жизни экспедиціи и т. д.

С. Григорьевъ.



## БИБЛЮГРАФІЯ.

### Новости популярно - астрономической литературы.

**В. Маундеръ. Наука о звѣздахъ.** Перевель съ англійскаго **А. Н. Высотскій.** Москва. 1913. Кн-ство „Печатникъ“ Цѣна 50 коп.

**А. Р. Хинксъ. Астрономія.** Переводъ съ англійскаго **В. Е. Мурашкинскаго.** Москва. Книгоиздательство „Печатникъ“ Цѣна 95 коп.

**Новыя идеи въ астрономіи.** Непериодическое изданіе, выходящее подъ редакціей проф. **А. А. Иванова.** Сборникъ № 5. Кометы. Ихъ природа и происхожденіе. Изд-ство „Образованіе“ Спб. 1914. Цѣна 80 коп.

Истекшій годъ былъ особенно богатъ появленіемъ

новыхъ популярныхъ сочиненій и сборниковъ по астрономіи: не такъ давно имъ была посвящена особая статья <sup>1)</sup>. Теперь передъ нами опять рядъ изданій, большая часть которыхъ вышла еще въ прошломъ году.

Маленькая книжка гринвичскаго астронома Маундера (119 стр. небольшого формата) даетъ краткій очеркъ развитія и современнаго состоянія астрономіи. Повидимому, цѣлью автора было написать сочиненіе, которое могло бы, по словамъ переводчика, „служить одной изъ первыхъ книгъ для первоначальнаго ознакомленія съ наукой о звѣздахъ“.

Къ сожалѣнію, нельзя сказать, чтобы автору уда-

1) Природа. Декабрь 1913.

лось справиться вполне съ этой задачей, особенно въ первой части книжки, посвященной исторіи развитія астрономическихъ знаний. Этого и слѣдовало ожидать уже по самому плану книги: она начинается съ главы о доисторической астрономіи, затѣмъ слѣдуетъ глава, посвященная астрономіи до изобрѣтенія телескопа (Птоломей, Коперникъ, Кеплеръ); въ третьей главѣ излагается законъ всемірнаго тяготѣнія и его слѣдствія. Остальная часть книги содержитъ краткій очеркъ современнаго состоянія астрономіи.— При такомъ порядкѣ изложенія читатель знакомится съ астрономическими фактами въ той послѣдовательности, въ какой они открывались человѣчеству въ теченіе столѣтій; начиная съ видимаго вращенія небснаго свода и фазъ луны, онъ постепенно, шагъ за шагомъ, доходитъ до правильныхъ воззрѣній на строеніе нашей солнечной системы. Благодаря несомнѣннымъ достоинствамъ такого плана, онъ начинаетъ дѣлаться шаблономъ для популярно-астрономическихъ сочиненій.

Можно очень и очень сомнѣваться въ томъ, чтобы этотъ шаблонъ годился для маленькихъ книжекъ, предназначенныхъ для совершенно неподготовленнаго читателя. Во всякомъ случаѣ, популярный рассказъ о развитіи астрономіи отъ халдейскихъ жрецовъ до Ньютона на какихъ-нибудь 30 маленькихъ страницахъ представляетъ очень трудную работу, требующую отъ автора крайне яснаго и обдуманнаго изложенія. Между тѣмъ, книжка Маундера положительно производитъ впечатленіе написанной спѣшно, иной разъ даже небрежно. Въ первой главѣ (доисторическая астрономія) это еще не такъ замѣтно, и въ общемъ она изложена достаточно ясно, за исключеніемъ стр. 19: здѣсь авторъ дѣлаетъ явно безнадежную попытку объяснить измѣненіе вида неба съ широтой въ *восьми строкахъ* и безъ чертежа. Въ другихъ подобныхъ случаяхъ переводчикъ вставилъ чертежи (которыхъ въ оригиналѣ совсѣмъ нѣтъ); здѣсь это было бы особенно нужно. Возбуждаетъ еще недоумѣніе причисленіе Эратосеена, жившаго въ III вѣкѣ до Р. X., къ дѣятелямъ доисторической астрономіи.

Особенно много замѣчаній вызываетъ вторая глава: такъ совершенно лишнимъ является для такой маленькой книжки изложеніе системы сферъ Эвдокса. А между тѣмъ при этомъ изложено авторъ въ первый и послѣдній разъ упоминаетъ о томъ, что небсній сводъ вращается въ 23 ч. 56 мин.,—(что и есть въ дѣйствительности) при чемъ появленіе этого числа совершенно не объяснено. Читатель остается думать, что это одно изъ ложныхъ положеній системы Эвдокса. Еще печальнѣе обстоитъ дѣло съ попытками изложить исторію открытій законовъ Кеплера и Ньютона. Не имѣя подъ руками подлинника, нельзя рѣшить, кто больше повиненъ въ получившихся недоразумѣніяхъ—авторъ или переводчикъ; во всякомъ случаѣ, переводчикъ долженъ былъ разъяснить и исправить въ примѣчаніяхъ неудачныя мѣста подлинника. Безъ этого получилось нѣчто совершенно неудобопонятное. Напримеръ, на стр. 32 читаемъ: „Кеплеръ доказалъ, что Солнце... стоитъ на линіи апсидъ, т.-е. на линіи, соединяющей самую близкую къ Солнцу и самую далекую точку орбиты. Копернику это не было извѣстно“. Изъ предыдущаго и дальнѣйшаго видно, что рѣчь идетъ пока о *круговой* орбитѣ; ясно, что гдѣ бы Солнце ни находилось, оно всюду будетъ на „линіи апсидъ“, т.-е. попросту говоря—на одномъ изъ діаметровъ круга. Что авторъ хотѣлъ сказать—остается загадкой: вѣдь тотъ фактъ, что Солнце стоитъ не въ центрѣ планетныхъ орбитъ, Копернику былъ извѣстенъ.

Третья глава, посвященная всемірному тяготѣнію, въ общемъ удачнѣе, но и здѣсь необходимо указать

на очень сжатое и неясное изложеніе извѣстнаго Ньютонова доказательства, что дѣйствіе тяжести распространяется на Луну. Трудное само по себѣ для неподготовленнаго читателя, вдобавокъ рассказанное безъ чертежа, оно дѣлается совершенно нѣдоступнымъ для кого бы то ни было, вслѣдствіе несомнѣнной ошибки переводчика.—Именно, на стр. 38 говорится: „длина прямого пути, который Луна прошла бы (въ какое время?), если бы не притягивалась землей, равна 4551 километру“. Въ подлинникѣ англійскія мѣры; трудно представить себѣ, въ результатѣ какой ошибки въ превращеніи мѣръ скорость Луны, близкая къ 1 кил. въ секунду, обратилась въ 4551 кил.

Несравненно удачнѣе вторая половина книги, начиная съ IV главы („Астрономическія измѣренія“). Здѣсь читатель найдетъ краткое, но въ общемъ ясное и вполне доступное для начинающаго описаніе какъ нашей солнечной системы, такъ и звѣзднаго міра. Удѣлено мѣсто и способамъ астрономическихъ наблюденій; основныя идеи измѣрительныхъ методовъ современной практической астрономіи и ея главнѣйшіе результаты изложены въ ясной и живой формѣ на немногихъ страницахъ IV главы. Надо только очень пожалѣть, что ни слова не говорится о спектральномъ анализѣ и его результатахъ; очевидно, это сдѣлано намѣренно, съ цѣлью отдѣлить астрономію отъ астрофизики. Врядъ ли это умѣстно было дѣлать въ книжкѣ, предназначенной для перваго, общаго ознакомленія съ наукою о звѣздахъ.

Переводъ удовлетворителенъ, хотя мѣстами тяжеловатъ. Изъ замѣченныхъ погрѣшностей укажу еще одну: Ньютонъ родился черезъ 12 лѣтъ послѣ смерти Кеплера, а не черезъ 20 (стр. 34). Приложенный въ концѣ списокъ русскихъ книгъ по астрономіи составленъ хорошо и можетъ быть очень полезенъ для начинающаго любителя.

\* \* \*

Книжка Хинкса, изданная той же московской фирмой, должна была бы собственно называться „Астрономіей XX вѣка“. Историческая часть и въ ней, правда, имѣется, но она сводится къ нѣсколькимъ вступительнымъ страницамъ, которыя, собственно говоря, и не нужны: читатели, уже достаточно подготовленные (а для нихъ книжка и предназначена) не найдутъ здѣсь ничего новаго. Изложеніе автора здѣсь конспективно и малоинтересно; видно, что историческое введеніе помѣшено только для соблюденія традицій. Но уже во второй половинѣ первой главы книжка становится необыкновенно интересной, выясняется ея тонъ и цѣль. Цѣль эта состоитъ въ томъ, чтобы ввести читателя въ кругъ идей и вопросовъ *современной* астрономіи и показать ему тѣ методы и средства, съ помощью которыхъ астрономъ нашихъ дней работаетъ надъ ихъ рѣшеніемъ. Задача эта авторомъ выполнена блестяще какъ со стороны полноты содержанія такъ и со стороны изложенія, которое вездѣ ясно, живо и интересно.

Мнѣ кажется полезнымъ дальше просто указать вопросы, которымъ авторъ посвящаетъ особенно много мѣста и вниманія: роль фотографіи въ астрономіи; прекрасная картина современной обсерваторіи и вѣдущихся на ней работъ (гл. I); наблюденіе полныхъ затмѣній (гл. II); современные споры о реальности каналовъ Марса; движеніе вновь открытыхъ далекихъ спутниковъ Юпитера и Сатурна (гл. III); послѣднее возвращеніе кометы Галлея; теоріи кометъ; какъ открываются, наблюдаются и вычисляются кометы (гл. IV); отклоненіе движенія Луны отъ теоріи (послѣдняя работа Ньюкомба, гл. V); новѣйшія опредѣленія параллакса Солнца (гл. VI). Въ главахъ о звѣздномъ

мір' особливо цінні сторінки, посвященні сучасній міжнародній фотографічній картині неба і спіральним туманностям, їх розподіленню і ролі во Всесвіті.

Недостатком книжки являється нєкоторая неравномірність въ розподіленні матеріала; нєкоторимъ вопросам, особливо тїмъ, котрими авторъ лично займався, удїлено несоразмірно много мїста. Но об' цьому не слїдує жалїти; если бы авторъ заботился об' усунуенні цього недостатка, то вїсїсть съ нимъ легко могло бы исчезнути і главное достоинство книги, ея душа,—тотъ інтересъ, съ котримъ авторъ отнесся къ своей работї и который невольно передается читателю. Вообще эту книжку слїдує горячо рекомендувати всїмъ, интересующимся сучаснимъ состояннємъ астрономіи; надо помнити только, что она не годится въ качествї первой книги для чтенія по астрономіи. Цїна книги (95 коп. за 250 стр. небольшого формата) невысока; иллюстраціи немногочисленны, но выбраны и исполнены очень недурно.

Къ сожалїнію, русское изданіе этого превосходного сочиненія сильно испорчено совершенно неудачнымъ переводомъ г. Мурашкинскаго. Мїстами положительно получается впечатлїніе, что переводчикъ чрезвычайно просто смотрїл на свою задачу: онъ только замїнялъ каждое англійское слово соответствующимъ русскимъ и совсїмъ не задавался вопросами, хорошо ли это по-русски выходит, имїеть ли получившаяся фраза какой-нибудь смысл. Чтобы не быть голословнымъ, возьму на удачу VI главу книги (о параллаксї Солнца), одну изъ наиболее важныхъ и интересныхъ. На стр. 133 встрїчаются „весьма совершенно неожиданныя затрудненія“; на стр. 134: „конечно, задача будетъ въ дальнїшемъ: меньшая сравнительно—выборъ пригоднаго базиса, и болїе трудная—окончательное измїрїеніе“. На стр. 136: „Необходимость путешествовать въ далекія мїста даетъ предпринимаемому. ихъ (?) видъ значенія и отважности“. Перевертываемъ еще страницу: „Ближайшимъ шагомъ было снова попытаться теперь уже съ тремя астероидами, столь малыми, что по виду они“... и т. д. (стр. 139). Еще изъ той же главы: „Это въ первый разъ была возможность подробнаго въ большомъ масштабї сравненія результатовъ, полученныхъ...“ и т. д. (стр. 145) И въ другихъ главахъ дїло обстоитъ не лучше: „Поискъ производились въ и около эклиптики“ (стр. 83) „Кромї какъ для самыхъ яркихъ объектовъ, необходимыхъ экспозиціи были такъ продолжительны...“ (стр. 12). Число такихъ примїровъ можно было бы еще значительно увеличить.

Кромї того попадаются образцы крайней небрежности; такъ напримїръ на стр. 17 важное мїсто, выясняющее невозможность постройки очень большихъ рефракторовъ, останется совершенно лишенымъ смысла для читателя, пока онъ не догадается, что рїчь идетъ об' *отливкї* объективовъ, а не о *шмифовкї*, какъ напечатано. На 52 стр. оказывается, что „разстояніе луны значительно *болїе*, чїмъ...“; надо, конечно, читать *менїе*. Интересный и оригинальный чертежъ стр. 226, изображающій распределїеніе туманностей, приведенъ въ негодность путаницей буквъ въ пояснительномъ текстї. Наконецъ на стр. 84 находимъ ошибку, которую уже и небрежностью нельзя объяснить: тамъ описывается девятый спутникъ Сатурна „названный Фобомъ (Фобосомъ)“; вставка въ скобкахъ сдїлана, конечно, переводчикомъ; дальше это свїтїло такъ вездї и называется Фобосомъ. На самомъ дїлї 9-й спутникъ Сатурна называется не Фебъ, а Феба (Phoebe); Фобосомъ же, какъ извїстно, названъ ближайшій спутникъ Марса,

открытый еще въ 1877 году. Это не мїшало бы знать лицу, взявшемуся за переводъ астрономической книги.

И все-таки достоинства книги Хинкса такъ велики, что и въ этомъ изуродованномъ видї она можетъ бытї очень полезна. Остается только пожелать, чтобы при новомъ изданнї (а книжка его, несомнїнно, заслуживаетъ) переводъ былъ сдїланъ заново.

\* \* \*

Пятый сборникъ „Новыхъ идей въ Астрономіи“ посвященъ очень интереснымъ темамъ и ужь однимъ своимъ заглавіемъ долженъ привлечь читателей.

Сборникъ довольно удачно открывается популярной статьєю покойнаго Ю. Франца о природї кометъ; для мало подготовленнаго читателя этотъ очеркъ можетъ облегчить чтеніе дальнїйшихъ статей. Въ немъ изложены кратко, но достаточно ясно, взгляды на строеніе кометъ болїе или менїе общепринятыхъ среди астрономовъ. Для болїе подготовленнаго читателя (хотя бы только по популярнымъ книжкамъ) она не даетъ почти ничего новаго, за исключениемъ нїсколькихъ довольно сомнительныхъ утверждїенї; такъ, напримїръ, недостаточно подчеркнута, что колебательное движеніе ядра кометы Галлея въ 1835 году вовсе не было окончательно доказано Бесселемъ; на стр. 13 произведено довольно фантастическое вычисленіе массы кометы Галлея, отъ котораго, впрочемъ, самъ авторъ въ концї статьи отказывается.

Въ качествї силы, вызывающей всї явленія въ кометныхъ хвостахъ и оболочкахъ, Францъ рассматриваетъ только силу свїтлового отталкиванія. Въ слїдующихъ статьяхъ сдїланы попытки примїнити къ объясненію кометныхъ явленїй еще болїе новыя завоеванія сучасной физики. Такъ по гипотезї, изложенной въ коротенькой, но интересной статьї Г. Д. Вернса „Физическая природа кометъ“, все объясняется потокомъ электроновъ, выбрасываемыхъ Солнцемъ. Эта лучистая матерія, аналогичная  $\beta$ -лучамъ радія, ударяясь о метеориты, составляющіе голову кометы, заставляетъ ее свїтїться. Эти же частицы, пройдя сквозь комету, „собираютъ вокругъ себя вещество и прїобрїтаютъ благодаря этому размїры, достаточные для отраженія свїта“. Такимъ образомъ возникаетъ хвостъ кометы. Нїкоторыя трудности, представляемая этой теорїей указаны самимъ авторомъ.

Слїдующая статья, принадлежащая Ро и Грїзму, посвящена гипотезї, которую сами авторы называютъ электрической. Въ ней и Солнце и комета являются носителями положительныхъ электрическихъ зарядовъ и образуютъ, слїдовательно, вокругъ себя силовое поле. Хвосты кометъ, по этой теоріи, состоятъ „изъ положительныхъ іоновъ, отталкиваемыхъ Солнцемъ и кометой... Свїтъ происходитъ отъ столкновенія отрицательныхъ и положительныхъ частиць“... Важная роль въ этой гипотезї приписывается ультрафіолетовымъ лучамъ Солнца, вызывающимъ истребленіе отрицательныхъ электроновъ изъ головы кометы и сообщающимъ ей, такимъ образомъ, положительный зарядъ.—Статья эта изложена нїскольکو труднїе предыдущихъ.

Читатель видитъ изъ этого краткаго обзора, что въ этихъ трехъ статьяхъ затронуты всї главнїйшія теоріи физическаго строенія кометъ. Ионизація ультрафіолетовыми лучами, бомбардировка электронами, свїтловое давленіе, наконецъ электрическое притяженіе и отталкиваніе—вотъ тї физическіе агенты, среди которыхъ сучасная наука надїется найти ключъ къ загадкї кометныхъ хвостовъ и оболочекъ.

Но этого нельзя сказать еще про одну теорию, тоже нашедшую себѣ мѣсто въ разбираемомъ сборникѣ: это оптическая теорія Цендера (стр. 42), по которой всѣ явленія въ кометныхъ хвостахъ объясняются преломленіемъ свѣта въ газообразной головѣ кометы, играющей роль выпуклой чечевицы. Теорія эта явно несостоятельна и съ ней нельзя серьезно считаться; поэтому статьи Цендера не слѣдовало бы вовсе помѣщать. Быть можетъ, статья эта была выбрана изъ-за того, что въ ней излагаются и другія, болѣе солидныя теорія, напр. взгляды Арреніуса? Въ такомъ случаѣ необходимо было въ примѣчаніи указать читателю, какъ нужно отнестись къ той части статьи, въ которой проводятся собственныя идеи автора.

По интересному вопросу о происхожденіи кометъ въ сборникѣ имѣется всего одна статья, но по размѣрамъ она больше всѣхъ остальныхъ вмѣстѣ взятыхъ (96 стр. изъ 154). Это статья Біанко „Идеи Лагранжа, Лапласа, Гаусса и Скиапарелли о происхожденіи кометъ“, большая, очень добросовѣстно составленная историческая компиляція. Кромѣ идей о происхожденіи кометъ, принадлежащихъ четыремъ ученымъ, указаннымъ въ заголовкѣ статьи, здѣсь можно найти мнѣнія, вѣроятно, всѣхъ астрономовъ 19 вѣка, высказывавшихся по данному вопросу, и притомъ изложенныя болѣею частью ихъ подлинными словами. Короче говоря, это не статья, а только матеріалъ для хорошей статьи. Въ ней много интереснаго и доступнаго даже для любителя, но все это безнадёжно затеряно среди страницъ, посвященныхъ громаднымъ формуламъ, полемикѣ между Скиапарелли и Зелигеромъ, мнѣніямъ о кометахъ Лэна, миссъ Кларк, патера Мюллера и т. д. Изъ этой статьи читатель можетъ ознакомиться прежде всего съ идеями Скиапарелли, представленными очень полно, а главное—здѣсь онъ найдетъ изложеніе результатовъ важныхъ работъ новѣйшихъ изслѣдователей (Фабри, Трана и въ особенности Стремгрена и Файе), которые приводятъ къ выводу: кометы—члены нашей солнечной системы.

Безспорно, сборникъ много бы выигралъ, если бы статья Біанко была передѣлана и по меньшей мѣрѣ вдвое сокращена: первая ея часть для любителей недоступна, а специалистъ, конечно, предпочтетъ подлинныя статьи Лагранжа и Гаусса. Да и мѣсто ли въ ряду „новыхъ идей“ гипотезамъ, которыя уже болѣе ста лѣтъ какъ *опровернуты* (гипотеза Лаг-

ранжа)? Кромѣ того, слѣдовало дать полный переводъ замѣчательной предсмертной статьи Скиапарелли о кометныхъ орбитахъ и метеоритахъ (Bulletin Astronomique t. 27), которую Біанко цитируетъ цѣлыми страницами.

Переводъ статей въ общемъ удовлетворителенъ, хотя попадаются промахи и недосмотры. Такъ, на стр. 6 говорится о кривой „подобной эллипсу“; на стр. 10 встрѣчается „загибаніе свѣта“; въ подлинникѣ, конечно, стоитъ „Beugung“—злополучное слово, отъ котораго страдаетъ уже не первый русскій переводчикъ; какъ извѣстно, на русскій языкъ это нѣмецкое слово переводится латинскимъ терминомъ „диффракція“. Встрѣчаются и „метеоритныя звѣзды“ (стр. 111) и „открытая орбита“ вмѣсто „незамкнутая“ (стр. 130). На стр. 10 два раза вмѣсто Пуансо ошибочно напечатано Пуассонъ, а на стр. 110 американецъ А. Холлъ названъ англичаниномъ.

И. Поланъ.

◁ □ ▷

„По Крыму“. Сборникъ 2. Издан. Крымск. Общ. Естествоисп. Симф. 113 стр. Цѣна 50 коп.

Второй сборникъ „По Крыму“ носить столь же разнообразный и интересный характеръ, какъ и первый. Среди ряда статей (по поводу солнечнаго затмѣнія, о наблюденіяхъ надъ жизнью насѣкомыхъ, о фотографированіи памятниковъ природы) выдѣляется статья Н. И. Клепинина объ изверженіи сопки Джавъ-тепе и Е. Вульфъ о задачахъ меліорации Яйлы. Первая статья даетъ очень хорошей обзоръ Керченскихъ сопкокъ и богато иллюстрирована превосходными фотографіями. Вторая статья посвящена характеру растительности того своеобразнаго горнаго плато, которое опоясываетъ Южный берегъ Крыма и носитъ названіе Яйлы. Грустная судьба и гибель нѣкогда хорошихъ альпійскихъ луговъ, уничтоженіе отдѣльныхъ лѣсовъ этого своеобразнаго горнаго ландшафта требуетъ принятія серьезныхъ мѣръ; авторъ подробно разбираетъ возможные пути къ ихъ осуществленію, раскрывая вмѣстѣ съ тѣмъ любопытную картину этихъ мало доступныхъ мѣстъ Таврическаго полуострова; статья читается даже не специалистомъ со значительнымъ интересомъ, поднимая рядъ вопросовъ не только экономическаго, но и большаго научнаго значенія.

А. Ферсманъ.

Проф. КИЗСЪ.

## ТѢЛО ЧЕЛОВѢКА.

Съ 10 рисунками. Переводъ съ англійскаго д-ра П. П. Дьяконова, подъ редакц. преподавателя анатоміи на М. В. Ж. курсахъ А. А. Дешина. Цѣна 90 к. (въ перелетѣ 1 р. 10 к.).

**Оглавленіе:** Какъ изучить человѣческое тѣло.—Мозгъ человѣка.—Мѣсто человѣка среди животныхъ.—Ростъ, пропорція и увеличеніе роста.—Вертикальное положеніе тѣла.—Хвостъ и нѣкоторыя другіе остаточныя органы.—Развитіе человѣческаго тѣла.—Уродства и пороки развитія у человѣка.—Измѣненіе тѣла въ связи съ возрастомъ.—Половые признаки человѣческаго тѣла.—Характерныя расовыя особенности въ человѣческомъ тѣлѣ.—Особенности въ строеніи тѣла—указатели на духовный обликъ человѣка.—Кожа, волосы и органы чувствъ человѣческаго тѣла.—Механика человѣческаго тѣла.—Дегенерация и регенерация.—Генеалогія и древность происхожденія человѣка.—Библиографія.

**Изъ отзывовъ о книгѣ:**

„Сѣверо-западный Голось“. Книга проф. Кизса, посвященная изложенію въ общедоступной формѣ примѣненій эволюціонной доктрины къ объясненію строенія человѣческаго тѣла, носитъ на себѣ глубокой отпечатокъ оригинальной личности своего творца. Она является незамѣнимой для всѣхъ лицъ, приступающихъ къ изученію анатоміи человѣка не только съ общеобразовательными, но и съ узкоутилитарными цѣлями.

Выписывающіе непосредственно отъ изд. „Природа“ (Москва, Моховая, 24) за пересылку не платятъ. Деньги присылать можно марками.

Издатели: Изд-во „ПРИРОДА“.

Редакторы: проф. Л. А. Тарасевичъ.  
проф. Н. К. Кольцовъ.

## Оглавление статей, помещенных в журналъ за первую половину текущаго года.

**Январь.** Б. В. Ильинъ. О Броуновскомъ движеніи;—А. Е. Ферсманъ. Химическая жизнь земной коры;—проф. Н. М. Кулагинъ. О причинахъ вымиранія видовъ;—проф. В. В. Завьяловъ. Смерть и безсмертіе;—проф. М. А. Никольскій. Альфредъ Уоллэсъ;—К. И. Скрябинъ. Янтарный музей Кенигсбергскаго университета;—В. Н. Лебедевъ. Почему у людей правая рука преобладаетъ надъ лѣвой;—Н. Монтфорть. Грибъ-хищникъ.

**Февраль.** А. А. Михайловъ. Движеніе звѣздъ и солнца;—А. Е. Ферсманъ. Химическая жизнь земной коры; II. Картины химическихъ превращеній;—А. Р. Кириллова. Радій и „дворики“ въ минералахъ;—проф. А. М. Безрѣдка. Сенсibilизированныя вирусы-вакцины;—проф. Ле-дюкъ. Механизмъ воспріятія ошущеній;—проф. Н. К. Кольцовъ. Эрнстъ Геккель.

**Мартъ.** Прив.-доц. I. Ф. Полакъ. Метеорная гипотеза солнечныхъ пятенъ проф. Тернера;—проф. Браггъ. Старыя и новыя излученія; А. Е. Ферсманъ. Химическая жизнь земной коры; III. Органическая жизнь, космосъ и химическія превращенія;—проф. А. П. Павловъ. Феодосій Николаевичъ Чернышевъ;—А. П. Калитинскій. Ископаемый человѣкъ. I. Неандертальскій человѣкъ;—Н. А. Колосовскій. Мишель Эженъ Шеврель;—А. Рождественскій. „Провалы въ воздухъ“.

**Апрѣль.** Проф. В. А. Вагнеръ. „Высшій разумъ“ въ философскомъ міропониманіи Альфреда Уоллэса;—старш. астр. Пулк. обс. С. К. Костинскій. Памяти Бредихина;—проф. К. Д. Покровскій. Большая комета 1910—I;—проф. П. П. Лазаревъ. Фотохимическая теорія зрѣнія;—М. П. Садовникова. Аммофила и помпиль;—проф. А. В. Леонтовичъ. Клодь Бернаръ;—проф. Г. де-Фризь. Групповое возникновеніе новыхъ видовъ.

**Май.** А. Э. Мозеръ. Химія высокихъ температуръ;—горный инженеръ Д. Зиксъ. Слюда и ея залежи въ Мамской тайгѣ; С. Скадовскій. О питаніи водныхъ животныхъ;—В. Н. Лебедевъ. Райскія птицы;—А. П. Калитинскій. Ископаемый человѣкъ 2. Лессовая раса охотниковъ;—А. Л. Бродскій. Половой процессъ у инфузорій въ освѣщеніи новыхъ данныхъ;—В. Н. Никитинъ. На берегахъ Викторіи Ніяца.

**Июнь.** Прив.-доц. А. А. Михайловъ. Солнечное затменіе 8 августа 1914 г.;—А. Э. Мозеръ. Химія высокихъ температуръ. (Окончаніе);—А. Е. Ферсманъ. Вода въ исторіи земли;—проф. В. Ярчиховскій. Индивидуальность и недѣлимость;—Л. П. Кравецъ. Наслѣдственность у человѣка.

**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.

Комплеты 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 контора по условіямъ почтовой пересылки не можетъ брать на себя безплатную доставку вторичнаго экземпляра.

2) О перемѣнѣ адреса гг. подписчики благоволятъ извѣщать контору ЗАБЛАГОВРЕМЕННО съ приложеніемъ 25 коп. (можно почтовыми марками), а также прежняго адреса.

3) При обращеніи въ контору со всякаго рода запросами необходимо ПРИЛАГАТЬ МАРКУ или открытое письмо для отвѣта, а равно сообщать № бандероли.

NB. Марки или купоны въ счетъ подписной платы конторой НЕ ПРИНИМАЮТСЯ.

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

**Объявленія печатаются въ журналъ 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.

# Издательство „ПРИРОДА“

## 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 предисл. 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. Первообытній 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. Ископаемая 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 РАМЗЭЙ. 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 смѣнѣ времянь. Перев. В. Н. Розанова подъ редакц. А. А. Чернова. Цѣна 60 коп., съ перес. 80 коп.

СВАНТЕ АРРЕНИУСЪ. Представленіе 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 къ цѣнѣ каждой книги прибавляется по 20 коп.

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