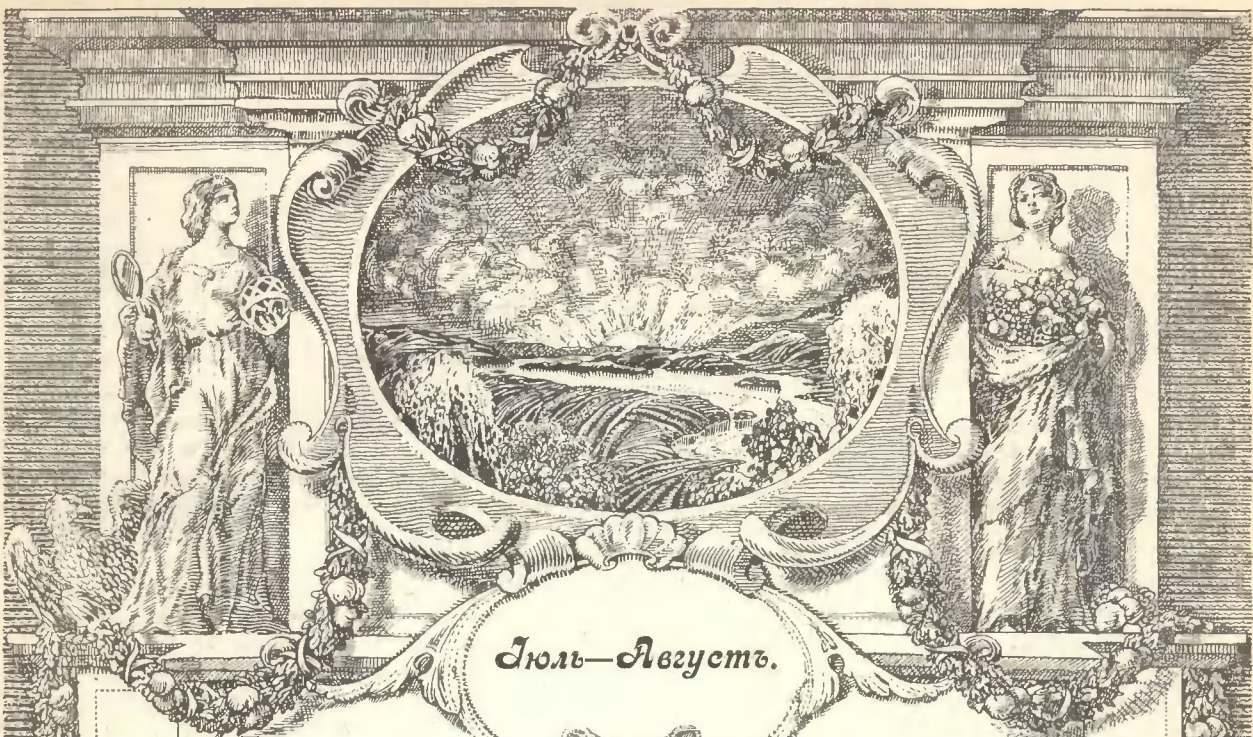




Юль—Августъ.

ПРИРОДА

Популярный естественно-исторический журнал
подъ редакціей
проф. Н. К. Кольцова и проф. Л. А. Тарасевича.

РЕДАКТОРЫ ОТДѢЛОВЪ:

Проф. К. Д. Покровский, проф. П. П. Лазаревъ, проф. Л. В. Писаржевскій,
проф. П. А. Шиловъ, старш. минер. Акад. Наукъ А. Е. Ферманъ,
проф. П. Б. Кольцовъ, прив.-доц. В. А. Коларовъ, проф. П. М. Кулагинъ,
проф. С. П. Метальниковъ, проф. Л. А. Тарасевичъ, маг. С. А. Савѣтовъ,
маг. В. В. Шилчинскій, маг. геогр. С. Г. Григорьевъ.

Старш. астр. Пул. Обс. С. К. Костинскій. О новѣйшихъ способахъ опредѣленія видимаго собственнаго движенія звѣздъ.

Проф. Л. А. Чугаевъ. Профессоръ Альфредъ Вернеръ.

Проф. С. Навашинъ. Индивидуальныя вещества въ опытахъ надъ наследственностью.

Проф. А. Г. Гурвичъ. Проблемы наследственности.

Д-ръ мед. Э. В. Эриксонъ. О психикѣ и ея локализаци въ головномъ мозгу урыбъ.

И. Д. Лукашевичъ. Старунскія находки: мамонтъ и волосатый носорогъ вмѣстѣ съ современной имъ флорой и фауной.

Проф. Ф. Ауэрбахъ. Графическое представленіе.

Е. В. Еремина. Охрана памятниковъ природы въ Россіи и въ другихъ странахъ.

В. Н. Лебедевъ. Просвѣтительное и научное значеніе кинематографа.

Научныя новости и замѣтки. Географ. извѣстія. Научн. Общ. и Учр. Библиографія.

Цѣна 1 рубль.

1914

и Соколовъ и др.

ЕЖЕМЪСЯЧНЫЙ ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ
СЪ ИЛЛЮСТРАЦИЯМИ ВЪ ТЕКСТѢ
ЖУРНАЛЬ

„ПРИРОДА“

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

СОДЕРЖАНИЕ:

Философія естествознанія.—Астрономія.—Физика.—Химія.—Геология съ палеон-
пологияей.—Минералогія.—Микробиологія.—Медицина.—Гигіена.—Общая біологія.—
Зоологія.—Ботаника.—Антропология.—Человѣкъ и его мѣсто въ природѣ.

Кромѣ оригинальныхъ и переводныхъ статей, въ журналѣ „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. Кулигинъ, проф. С. И. Металь-
никовъ, проф. Л. А. Тарасевичъ, маг. С. А. Совѣтовъ, маг. В. В. Шипчинскій,
маг. геогр. С. Г. Григорьевъ.

ВЪ ЖУРНАЛѢ 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. Баевъ, прив.-доц. А. И. Бачинскій,
проф. А. М. Безрѣдко (Парижъ), докт. геогр. А. С. Берѣ, Б. М. Беркегеймъ, астр. С. И. Блажеко, проф.
И. И. Борьманъ, прив.-доц. А. А. Борзовъ, проф. С. Borrel (Парижъ), А. Л. Бродскій, П. А. Бѣльскій,
проф. В. А. Вайнеръ, проф. Ю. И. Вайнеръ, акад. проф. И. И. Валденъ, проф. Б. Ф. Вершо, акад.
проф. В. И. Вернадскій, лаб. В. И. Верговскій, проф. Г. В. Вульфъ, ас. зоол. В. И. Граціановъ, М.
И. Гольдсмитъ (Парижъ), маг. геогр. С. Г. Григорьевъ, проф. А. Г. Гурвичъ, порф. В. Я. Данилевскій,
д-ръ П. И. Діатроптовъ, проф. А. С. Доель, В. А. Дубянский, А. Дуланскій, П. П. Дьяконовъ, проф.
В. В. Завьяловъ, проф. В. Р. Заленскій, проф. А. А. Ивановъ, проф. Л. А. Ивановъ, проф. В. П.
Ипатьевъ, лабор. П. В. Казанецкій, проф. А. Calmette (Лилль), преп. А. П. Калитинскій, проф.
Santacizène (Бухарестъ), лект. Педагог. Курс. В. Ф. Капелькинъ, А. Р. Кириллова, ст. астр.
Пулк. обс. С. К. Костинскій, лект. Высш. Курс. А. А. Крубевъ, проф. А. В. Клоссовскій, проф.
Н. К. Кольцовъ, проф. К. Н. Котеловъ, Л. П. Кравецъ, преп. Ниж. Уч. Т. П. Кравецъ, кп. П. А.
Кралоткинъ, проф. А. Н. Красновъ, проф. И. И. Кузнецовъ, Н. Я. Кузнецовъ, проф. Н. М. Кулакинъ,
проф. П. С. Курнаковъ, проф. П. П. Лазаревъ, прив.-доц. М. Ю. Лазтинъ, В. П. Лебедевъ, лабор.
Г. А. Левитскій, Л. Д. Лукашевичъ, астр. Н. М. Лякинъ, проф. А. Marie (Парижъ), д-ръ Е. П.
Марчиновскій, проф. М. А. Мензбиръ, проф. П. Г. Меликовъ, проф. F. Mesnil (Парижъ), проф.
С. И. Метальниковъ, проф. И. И. Мечниковъ (Парижъ), астр. А. А. Михайловъ, А. Э. Мозеръ, Н. А.
Морозовъ, проф. Г. Морозовъ, прив.-доц. А. В. Немоловъ, адъюнкты астр. Пулк. обс. Г. И. Неуйминъ,
проф. А. В. Нечаевъ, проф. А. М. Никольскій, докт. зоол. М. М. Новиковъ, М. В. Новорусскій, лабор.
А. Г. Огородниковъ, В. Л. Омельянский, акад. проф. И. П. Павловъ, проф. А. П. Павловъ, проф. Г.
И. Порфирьевъ, проф. Л. В. Писаржевскій, проф. К. Д. Покровский, преп. С. В. Покровский, прив.-
доц. Г. Ф. Полакъ, Б. Е. Райковъ, А. А. Ризтеръ, А. Рождественскій (Лондонъ), Н. А. Рубакинъ,
маг. С. С. Садовникова, Я. В. Самойловъ, проф. А. В. Сапожениковъ, Ю. Ф. Семеновъ, Л. Д. Синицкій,
маг. С. А. Совѣтовъ, преп. С. И. Солоновъ, лабор. П. Н. Соковникъ, проф. В. Д. Соколовъ, О. О. Соколовъ,
проф. А. И. Сѣверцевъ, проф. В. И. Талиевъ, проф. С. М. Танаатаръ, проф. Г. И. Танфильевъ,
проф. Л. А. Тарасевичъ, маг. хим. А. А. Титовъ, астр. Пулк. обсерв. Г. А. Тиховъ, проф. П.
А. Умовъ, прив.-доц. А. Е. Ферсманъ, проф. О. Д. Хвольсонъ, преп. А. А. Черновъ, С. В. Чефрановъ,
проф. А. Е. Чичибабинъ, проф. Л. А. Чукаевъ, А. Н. Чураковъ, маг. хим. П. П. Шаринъ, проф.
П. А. Шиловъ, проф. А. М. Шимкевичъ, маг. В. В. Шипчинскій, прив.-доц. П. Ю. Шмидтъ, проф.
Е. А. Шульцъ, проф. А. И. Шукаревъ, прив.-доц. А. И. Юценко, преп. А. П. Яницкій, проф. А.
И. Яроцкий.

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 РЕДАКЦІИ и ГЛАВНОЙ КОНТОРЫ:

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

ПРИРОДА

популярный
естественно-исторический журнал

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 журналъ „Природа“, могутъ быть разрѣшены лишь по особому соглашенію.

ПОСЛЕ-ЛѢТНЕ

МЕСЯЦЪ

1914

СОДЕРЖАНІЕ:

Старш. астр. Пул. Обс. С. К. Костинскій.

О новѣйшихъ способахъ опредѣленія угламаго собственнаго движенія звѣздъ.

Проф. Л. А. Чугаевъ. Профессоръ Альфредъ Вернеръ.

Проф. С. Навашинъ. Индивидуальныя вещества въ опытахъ надъ наследственностью.

Проф. А. Г. Гурвичъ. Проблемы наследственности.

Д-ръ. мед. Э. В. Эриксонъ. О психикѣ и ея локализациі въ головномъ мозгу у рыбъ.

І. Д. Лукашевичъ. Старунскія находки: мамонтъ и волосатый посорогъ вмѣстѣ съ современной имъ флорой и фауной.

Проф. Ф. Ауэрбахъ. Графическое представленіе.

Е. В. Еремина. Охрана памятниковъ природы въ Россіи и въ другихъ странахъ.

В. Н. Лебедевъ. Просвѣтительное и научное значеніе кинематографа.

НАУЧНЫЯ НОВОСТИ и ЗАМѢТКИ.

Химія. Непосредственное фотографированіе пути α -частицъ. Полученіе металлическаго алюминія изъ русскихъ минераловъ. Новая реакція на желѣзо.

Фотографія. Къ теоріи химизма фотографическихъ проявителей. Цвѣтная телефотография по способу Марино.

Геохимія. Коллоиды въ почвахъ тропиковъ.

Геологія и минералогія. Алмазы въ русской Лапландіи. Объ окрашиваніи цирконовъ

лучами радія. Къ геологіи ново-открытыхъ острововъ въ Ледовитомъ океанѣ. Музей пище-ровѣдѣнія.

Общая біологія. Способны ли пчѣшныя воспринимать звуки. Глазъ, какъ средство для распознаванія родственныхъ отношеній среди млекопитающихъ. Вліяніе поляризованнаго свѣта на разложеніе органическихъ веществъ. Дѣйствіе различныхъ лововъ на организмъ ежа.

Микробиологія. Лампа изъ свѣтящихся бактерий.

Зоологія. Утки въ опереніи селезня. Ошибки акклиматизаціи. Паразитическіе брюхоногіе.

Зоопсихологія. Зрительныя воспріятія у цыпленка. Языкъ обезьяны.

Ботаника. Искусственные паразиты. Первый иммульсъ у растений. Новый методъ опредѣленія родства у растений.

Медицина и гигиена. Шарль Ришэ. Необходимость осторожности при употребленіи четыреххлористаго углерода. Опредѣленіе наступившей смерти при помощи пчелъ. Общая анестезія посредствомъ внутри-вѣннаго вливанія эфира. Заболѣванія у ископаемыхъ животныхъ. Проказа человѣка и проказа крысы.

Антропологія. Муміи племени «Jibaro». Ископаемый человѣкъ въ Африкѣ. Индѣйское кладбище въ горахъ Мексики. Негритосы Филиппинъ.

Некрологи. Д. А. Клеменцъ. Д. Мёррей.

ГЕОГРАФИЧЕСКІЯ ИЗВѢСТІЯ.

Полярныя страны. Африка. Австралія. Европа.

НАУЧНЫЯ ОБЩЕСТВА И УЧРЕЖДЕНІЯ.
БИБЛЮГРАФІЯ.



О новѣйшихъ способахъ опредѣленія видимаго собственного движенія звѣздъ.

Старш. астр. Пулков. Обсерв. С. К. Костинскаго.

§ 1.

Еще во времена глубокой древности, любясь ночнымъ небомъ, усѣяннымъ сверкающими звѣздами, человечество научилось отличать, такъ называемыя, *блуждающія* звѣзды — планеты и кометы — отъ звѣздъ *неподвижныхъ*, соединенныхъ въ неизмѣнныя фигуры — созвѣздія, и какъ бы прибитыхъ, въ видѣ золотыхъ гвоздиковъ, къ хрустальному своду неба ¹⁾, равномерно обрашающемуся въ теченіе сутокъ вокругъ неподвижной Земли. Среди быстро измѣняющихся явленій природы и событій человеческой жизни звѣздное небо являлось какъ бы символомъ неизмѣнности и вѣчности.

Такое воззрѣніе господствовало много вѣковъ: даже великій Коперникъ держался, въ этомъ случаѣ, мнѣнія древнихъ, а Кеплеръ и Галилей, хотя и считали уже неподвижныя звѣзды самосвѣтящимися тѣлами, подобными нашему Солнцу ²⁾, но все-таки не имѣли вѣрнаго представленія объ ихъ расположеніи въ пространствѣ, относительно нашей солнечной системы.

Только послѣ открытія закона всемірнаго тяготѣнія, при преемникахъ Ньютона, когда хрустальныя сферы древнихъ были окончательно разбиты изслѣдованіями кометныхъ путей Галлеемъ, идея о многочисленности мировъ, подобныхъ нашему Солнцу, начала постепенно проникать въ сознаніе человечества; при этомъ самая „всемирность“ силы тяготѣнія логично должна была привести къ мысли, что въ мірѣ нѣтъ покоя: все движется, „все течетъ“ — по выраженію древняго философа, и стало-быть какъ всѣ звѣзды, такъ и само Солнце, въ качествѣ одной изъ нихъ, должны имѣть собственныя движенія въ пространствѣ.

Въ настоящее время мы хорошо знаемъ, что звѣзды находятся на громаднхъ разстояніяхъ отъ насъ, и, слѣдовательно, даже большія линейныя скорости ихъ движенія должны представляться намъ, въ проекціи

на небесную сферу, подъ очень незначительными углами; напримѣръ: находящаяся въ южномъ небесномъ полушаріи, въ созвѣздіи Живописца, звѣздочка восьмой величины, съ извѣстнымъ намъ до сихъ поръ *наибольшимъ* видимымъ собственнымъ движеніемъ, проходитъ по дугѣ большаго круга только 8".7 въ годъ, т.-е. ей потребовалось бы около 215 лѣтъ для прохожденія видимаго діаметра луннаго диска; слѣдующія за ней, по величинѣ собств. движенія, суть звѣзды 1830 Groombr. (6.5 вел.), въ созвѣздіи Большой Медвѣдицы, движущаяся со скоростью 7".1 въ годъ, и затѣмъ — знаменитая двойная звѣзда 61-я въ созвѣздіи Лебеда (5.6 и 6.3 вел.), собств. движеніе которой равняется 5".2 и изучено лучше всего ³⁾; мы прилагаемъ здѣсь рисунокъ (рис. 2), представляющій увеличенную копію съ пулковской фотографіи этой послѣдней звѣзды и показывающій ея положеніе между окружающими звѣздами (до 14-ой величины включительно) въ 1912 году. Стрѣлкой указано направленіе ея видимаго собств. движенія, а крестикомъ отмѣчено мѣсто, которое звѣзда занимала въ 1839 г. (во времена Бесселя): путь, пройденной ею за 73 года, равенъ 6'23" приблизительно.

Изъ предыдущаго ясно, что до изобрѣтенія зрительныхъ трубъ вообще нельзя было замѣтить подобныхъ малыхъ передвиженій, и только начиная съ конца XVIII вѣка, а затѣмъ уже въ XIX столѣтіи, благодаря усовершенствованію астрономическихъ инструментовъ и способовъ измѣренія, удалось опредѣлить достаточно точно собств. движенія значительнаго числа звѣздъ и затѣмъ сдѣлать интересные выводы изъ этого матеріала. Не останавливаясь долго на исторіи вопроса, отмѣчу только, что честь *первому* указать практически на вѣроятность собственного движенія нѣкоторыхъ звѣздъ выпала на долю того же Эдмунда Галлея (рис. 1), который, въ 1718 году, обратилъ вниманіе на значительное несогласіе наблюденныхъ Флэмстидомъ широтъ трехъ звѣздъ (Арктуръ, Сиріуса и Альдебарана) съ широ-

¹⁾ Самое выраженіе „stellae fixae“ или „astra fixa“ можно перевести: „прибитыя“ или „прикрѣпленныя звѣзды“ — отъ *figere*, прибивать, прикрѣплять.

²⁾ Правда подобныя идеи встрѣчались уже и въ древности, напр., у пифагорейцевъ, но онѣ имѣли только чисто умозрительный характеръ.

³⁾ По этой причинѣ Бессель выбралъ ее, въ 1839 году, для первой точной попытки опредѣленія звѣзднаго параллакса, т.-е. разстоянія звѣзды отъ нашей солнечной системы; для 61-ой Лебеда оно равно 9 1/3 свѣтовымъ годамъ.

тами, вычисленными древними астрономами Гиппархомъ и Птоломеемъ. Позднѣйшіе наблюдатели вполне подтвердили замѣчаніе, сдѣланное Галлеемъ, и съ той поры—вплоть до нашихъ дней—одной изъ существеннѣйшихъ задачъ измѣрительной астрономіи является составленіе росписей, или каталоговъ точныхъ положеній на небѣ возможно большаго числа звѣздъ, а затѣмъ—сравненіе старыхъ и новыхъ каталоговъ между собою, съ цѣлью вывода абсолютныхъ собств. движеній этихъ звѣздъ. Благодаря въ особенности трудамъ Брадлея, Піацци, Лаланда, затѣмъ—Бесселя, Аргеландера, В. Струве, а въ новѣйшее время—Ауверса, Ньюкомба и недавно скончавшагося Льюиса Босса, мы знаемъ теперь съ хорошою точностью абсолютное собств. движеніе около 15000—20000 звѣздъ, хотя преимущественно только болѣе яркихъ—вслѣдствіе сравнительно слабой оптической силы употреблявшихся меридіанныхъ инструментовъ и особенностей самого способа наблюденія.

Прежде чѣмъ перейти къ главному предмету нашей замѣтки, т.-е. къ описанію новѣйшихъ, фотографическихъ методовъ опредѣленія собственнаго движенія звѣздъ, мы остановимся нѣсколько на выясненіи термина: „абсолютное“ собств. движеніе звѣзды, въ противоположность съ таковымъ же „относительнымъ“, и на способахъ его опредѣленія. Если мы, въ нѣкоторую опредѣленную эпоху, отнесемъ наблюденное положеніе звѣзды на небесной сферѣ ¹⁾ къ нѣкоторымъ неизмѣннымъ осямъ координатъ, напр., къ

неподвижному небесному экватору и точкѣ весенняго равноденствія, а затѣмъ сдѣлаемъ то же самое для наблюденія этой звѣзды въ другую эпоху, то измѣненіе каждой изъ ея координатъ, дѣленное на разность эпохъ, выраженную въ Юліанскихъ годахъ, дастъ намъ *абсолютное* годичное собств. движеніе звѣзды по соответствующей координатѣ (*motus proprius*).

Но мы знаемъ, что вслѣдствіе явленія предваренія равноденствій и колебанія земной оси положеніе небеснаго экватора—и

стало-быть точки весенняго равноденствія—безпрерывно мѣняется, т.-е. наши оси экваторіальныхъ координатъ не остаются неподвижными, и, слѣдовательно, для редукии нашихъ наблюденій къ воображаемымъ неизмѣннымъ осямъ, мы должны знать точную количественную величину сказанныхъ измѣненій, т.-е., такъ называемыя, *постоянныя прецессіи и нутаціи*.

Однако, эти постоянныя—въ особенности постоянное процессіи,—равно какъ и абсолютное положеніе точки весенняго равноденствія, могутъ быть опредѣлены съ необходимою точностью только изъ *подоб-*

ныхъ же наблюденій звѣздъ, въ связи съ наблюденіями Солнца; но, по предыдущему, *всѣ* звѣзды имѣютъ нѣкоторыя видимыя собств. движенія, величины которыхъ неизбѣжно взойдутъ въ результаты опредѣленія сказанныхъ постоянныхъ и искажать ихъ въ болѣе или меньшей степени.

Отсюда ясно, что поставленный выше вопросъ объ опредѣленіи абсолютнаго собственнаго движенія звѣздъ, въ связи съ опредѣленіемъ указанныхъ астрономическихъ постоянныхъ, говоря строго, является задачей со многими неизвѣстными, при чемъ



Рис. 1. Эдмундъ Галлей, первый замѣтившій соб. движеніе звѣздъ.

¹⁾ Конечно уже освобожденное отъ вліянія рефракціи и абераціи свѣта, а также отъ различныхъ техническихъ ошибокъ наблюденій.

число неизвѣстныхъ всегда будетъ превышать число уравненій, а потому эту задачу можно рѣшать только путемъ послѣдовательныхъ приближеній и съ извѣстными допущеніями.

Обыкновенно поступали такъ: опредѣляли постоянное прецессіи изъ сравненія далеко отстоящихъ по времени наблюденій очень большаго числа звѣздъ, возможно равномернѣе распределенныхъ по всему небу, допуская при этомъ, что собств. движенія ихъ, во-первыхъ, очень малы, а во-вторыхъ—направлены, случайно, во всѣ возможные стороны, такъ что ихъ можно разсматривать, какъ небольшія, случайныя ошибки наблюденій. Затѣмъ, пользуясь уже найденными постоянными, переходили къ опредѣленію абсолютныхъ положеній на небѣ и абсолютныхъ собств. движеній небольшого числа болѣе яркихъ звѣздъ (фундаментальныя и главныя звѣзды), частью легко наблюдаемыхъ даже и днемъ—вмѣстѣ съ Солнцемъ, движеніе котораго опредѣляетъ намъ наши основныя небесныя оси координатъ; далѣе, употребляя эти звѣзды, какъ опорныя точки,

на небесномъ сводѣ, къ которымъ можно привязывать дальнѣйшія опредѣленія положеній различныхъ, еще болѣе слабыхъ небесныхъ объектовъ, совершенно аналогично тому, какъ это дѣлается въ геодезіи и топографіи при составленіи картъ извѣстныхъ частей земной поверхности.

Понятно, что такимъ образомъ можно идти, практически, только до извѣстнаго предѣла, опредѣляемаго оптической силой обыкновенныхъ меридіанныхъ инструментовъ. Въ настоящее время, благодаря многолѣтней совмѣстной работѣ многихъ обсерваторій, мы имѣемъ въ распоряженіи довольно точныя абсол. положенія всѣхъ звѣздъ до 9-ой величины, и даже нѣкоторыхъ болѣе слабыхъ, для всего сѣвернаго неба и для значительной части южнаго (около 180,000 звѣздъ въ зонныхъ каталогахъ международнаго астрономическаго общества, отъ 80° сѣвернаго до 18° южнаго склоненія); но только не болѣе, какъ для десятой части этихъ звѣздъ имѣются повторныя наблюденія въ достаточно отдаленную эпоху, дающія возможность найти ихъ абсолютныя собственныя движенія.

Съ другой стороны, если мы въ нѣкоторую эпоху отмѣтимъ точное положеніе на небесномъ сводѣ какой-нибудь звѣзды относительно сосѣднихъ, очень близкихъ къ ней звѣздъ, а затѣмъ повторимъ то же наблюденіе въ другую, отдаленную эпоху времени, то подмѣченное измѣненіе этого положенія звѣзды будетъ представлять собою ея видимое *относительное* собств. движеніе за промежутокъ времени между двумя эпохами. При этомъ легко видѣть слѣдующее:

- 1) опредѣленіе изъ наблюденій относительнаго собств. движенія звѣздъ, по существу дѣла, не зависитъ отъ прецессіи и нутаціи, такъ какъ эти послѣднія измѣняютъ только положенія осей координатъ;
- 2) при выборѣ звѣздъ сравненія достаточно близко къ опредѣляемой, какъ это обыкновенно имѣетъ мѣсто при

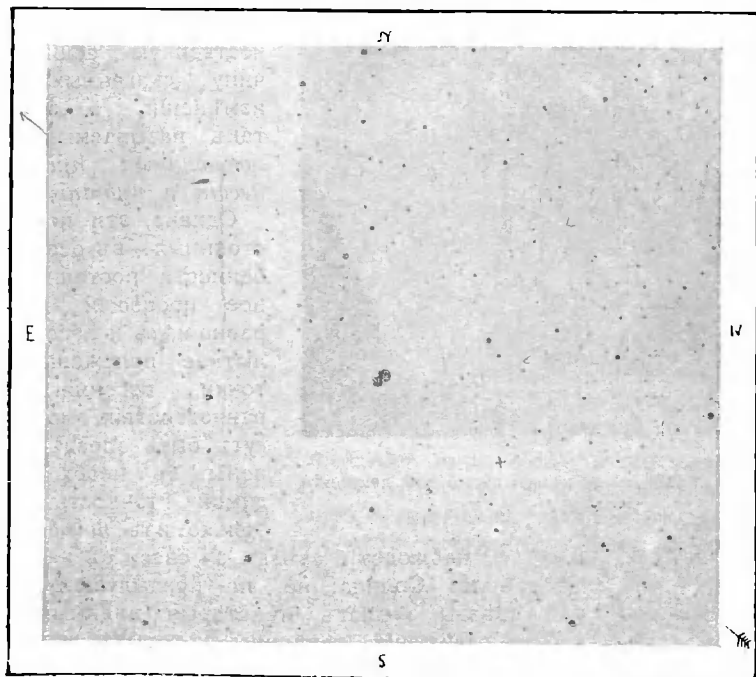


Рис. 2. Звѣзда съ большимъ собственнымъ движеніемъ—61-я въ созвѣздіи Лебедя.

нетрудно уже было привязать къ нимъ, путемъ меридіанныхъ наблюденій, значительно большее число болѣе слабыхъ звѣздъ, составившихъ, такимъ образомъ, какъ бы основную, уранографическую сѣть пунктовъ

наблюденіяхъ филиарнымъ микрометромъ на рефракторахъ, или при астропотографическихъ наблюденіяхъ, относительное собств. движеніе опредѣляется гораздо точнѣе абсолютнаго, такъ какъ вліяніе различныхъ те-

оретическихъ и техническихъ ошибокъ (рефракція, абберрація и проч.), въ этомъ случаѣ почти исключается изъ результата;

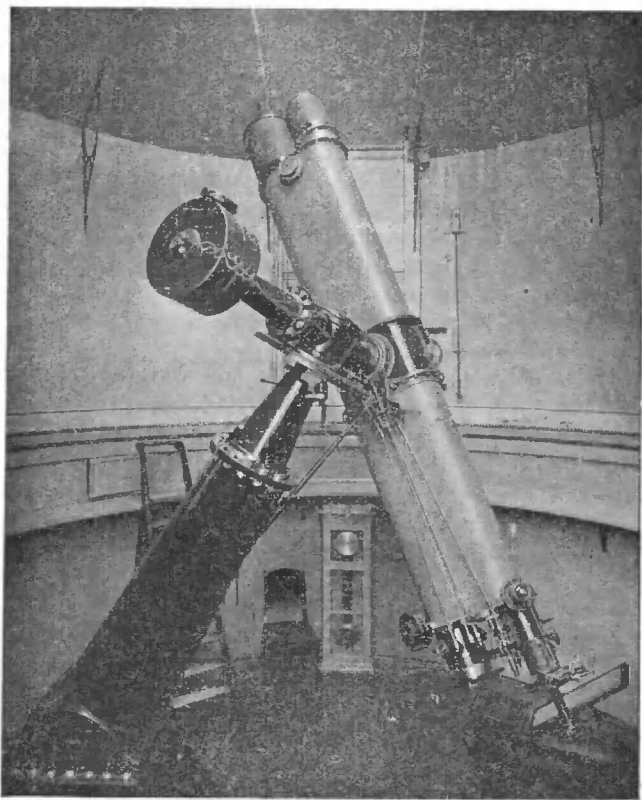
3) если абсолютныя собств. движенія звѣздъ сравненія извѣстны заранѣе (изъ меридианныхъ наблюденій), или же практически близки къ нулю (для слабыхъ звѣздъ), то опредѣленныя такимъ путемъ относительныя собственнаго движенія звѣздъ приводятся къ абсолютнымъ; другими словами: этотъ способъ, при наличности упомянутой выше уранографической сѣти основныхъ опредѣленій, является естественнымъ продолженіемъ описаннаго выше метода абсолютныхъ опредѣленій и можетъ быть примѣненъ къ несравненно большому числу звѣздъ.

Подобныя опредѣленія относительнаго собств. движенія звѣздъ дѣлались уже давно съ помощью рефракторовъ и гелиометровъ, но большею частью касались сравнительно ограниченнаго числа исключительныхъ объектовъ (оптически двойныя звѣзды, звѣзды въ разсѣянныхъ звѣздныхъ скопленіяхъ и т. п.; см. работы Струве, Бурнгама, Comstock'a и другихъ), и только съ приложеніемъ фотографіи къ изученію звѣзднаго неба явилась вполне естественная мысль предпринять планомѣрныя изслѣдованія въ этомъ направленіи. Къ описанію уже предпринятыхъ или намѣченныхъ работъ этого рода мы и перейдемъ въ слѣдующемъ параграфѣ.

§ 2.

Слишкомъ тридцать лѣтъ тому назадъ, благодаря недавнему изобрѣтенію сухихъ пластинокъ, парижскимъ астрономамъ — братьямъ Непгу удалось весьма успѣшно примѣнить фотографію къ построенію звѣздныхъ картъ и къ рѣшенію нѣкоторыхъ другихъ астрономическихъ вопросовъ. Ихъ работы обратили на себя общее вниманіе, и въ 1887 году, по инициативѣ директора Парижской обсерваторіи Mouches'a, въ Парижѣ состоялся международный конгрессъ, рѣшившій приступить къ грандіозной работѣ по составленію фотографической карты всего неба для звѣздъ до 14-ой величины приблизительно, а также — каталога всего неба (т.-е. списка точныхъ абсол. положеній звѣздъ) для звѣздъ до 11-ой величины включительно. Работа была распределена,

по небеснымъ зонамъ, между 18-ю сѣверными и южными обсерваторіями; былъ выработанъ специальный типъ инструмента для фотографирования неба (нормальный астрографъ; см. рис. 3); составлена подроб-



Фиг. 3. Нормальный 13-и дюймовый астрографъ Пулковской обсерваторіи.

ная инструкція для наблюдателей, а также сдѣланъ, въ позднѣйшіе годы, цѣлый рядъ предварительныхъ изслѣдованій, которыя легли въ основу современной астрофотографіи.

По разнымъ причинамъ эта работа нѣсколько задержалась; однако въ настоящее время почти всѣ снимки съ болѣе короткой экспозиціей, предназначенные для точнаго измѣренія относительнаго положенія звѣздъ до 11-ой величины (для фотогр. каталога неба), уже получены и большая часть ихъ измѣрена, за исключеніемъ преимущественно нѣкоторыхъ южныхъ зонъ. Такимъ образомъ, черезъ нѣсколько лѣтъ, когда эта часть работы закончится, мы будемъ имѣть въ распоряженіи относительныя положенія около 3.000.000 звѣздъ до 11-ой величины, которыя легко будетъ привязать къ абсолютной уранографической сѣти такъ, какъ сказано

выше въ § 1. Замѣтимъ, что точность получаемыхъ такимъ путемъ фотографическихъ положеній звѣздъ не только не уступаетъ наилучшимъ меридіаннымъ опредѣленіямъ, но даже значительно превосходитъ ихъ.

Снимки съ болѣе продолжительной экспозиціей — специально для фотографической карты неба — дѣлались гораздо медленнѣе, и въ настоящее время еще значительная часть неба не покрыта ими; въ будущемъ они должны дать, въ репродукціи на бумагѣ, полный фотогр. атласъ всего неба, содержащій около 25.000.000 звѣздъ до 14-ой величины (въ масштабѣ 30" въ одномъ миллиметрѣ). Какъ показали спеціальныя измѣренія особымъ приборомъ, можно будетъ брать положенія звѣздъ съ этихъ картъ съ точностью, не уступающею отдѣльнымъ опредѣленіямъ меридіанными кругами.

Но очевидно, что для специально интересующей насъ задачи о собственныхъ движеніяхъ звѣздъ результаты этой колоссальной работы пріобрѣтутъ значеніе только спустя много лѣтъ, когда она будетъ повторена частично, или вся цѣликомъ; это есть научное сокровище, цѣнность котораго будетъ возрастать со временемъ и которое дастъ будущимъ поколѣніямъ детальнѣйшее представленіе о строеніи нашего звѣзднаго міра.

Однако же и въ настоящее время на нѣкоторыхъ обсерваторіяхъ стараются использовать сдѣланные раньше небесные снимки для опредѣленія собственныхъ движеній звѣздъ, снимая тѣ же области неба во второй разъ и примѣняя къ нимъ тотъ или другой способъ измѣренія. Кромѣ того, еще въ 1904 году извѣстный голландскій астрономъ I. С. Картеунъ предложилъ нѣкоторое видоизмѣненіе обыкновеннаго фотографическаго метода опредѣленія собств. движеній звѣздъ, представляющее значительныя удобства въ практическомъ отношеніи; именно: въ обычномъ методѣ мы должны снять *два* пластинки одной и той же области неба, въ двѣ эпохи возможно удаленныя другъ отъ друга, и затѣмъ — точно измѣрить, на особомъ приборѣ, прямоугольныя координаты всѣхъ звѣздъ на каждой пластинкѣ въ отдѣльности; сравненіе результатовъ, полученныхъ для однѣхъ и тѣхъ же звѣздъ, послѣ извѣстныхъ редукицій, даетъ относительныя собств. движенія этихъ звѣздъ въ промежуткѣ, при чемъ выборъ звѣздъ сравненія и опредѣляемыхъ остается до извѣстной степени произвольнымъ; напротивъ, въ способѣ Картеунъ употребляется только *одна* пластинка, но на ней снимается выбранная часть неба *два раза* — въ ту и другую эпоху;

при этомъ, конечно, фотогр. пластинка сохраняется непроявленной въ промежуткѣ, а два изображенія каждой звѣзды помѣщаются на ней возможно ближе другъ къ другу, для чего, при второмъ снимкѣ, вся пластинка немного сдвигается въ сторону.

Практическія преимущества способа Картеунъ заключаются въ слѣдующемъ:

1) измѣряются подъ микроскопомъ только небольшія разстоянія — въ нѣсколько десятыхъ долей миллиметра (разстоянія между изображеніями одной и той же звѣзды, снятыми въ двѣ эпохи), для чего достаточно имѣть короткій микрометрическій винтъ; между тѣмъ при обыкновенномъ методѣ приходится измѣрять разстоянія въ нѣсколько десятковъ миллиметровъ, что, конечно, дѣлается сравнительно менѣе точно;

2) всѣ редукиціи весьма упрощаются, и общее количество затраченнаго труда сокращается въ значительной степени, и на конецъ:

3) возможные деформациі чувствительнаго слоя, зависящія преимущественно отъ дѣйствія химическихъ и физическихъ операций (проявленіе, фиксированіе, промываніе и т. п.), совершенно не вліяютъ на результатъ, такъ какъ ихъ можно считать одинаковымъ для двухъ, очень близкихъ друга къ другу изображеній.

Мы не будемъ здѣсь входить въ теоретическія подробности способа Картеунъ и ограничимся только указаніемъ, что въ результатъ его примѣненія, какъ это слѣдуетъ изъ предыдущаго, получаютъ собственныя движенія нѣсколькихъ отдѣльныхъ звѣздъ, или цѣлой группы звѣздъ, относительно другихъ, сосѣднихъ съ ними, принятыхъ за опорныя; для перехода отъ полученныхъ такимъ путемъ относительныхъ собственныхъ движеній къ абсолютнымъ необходимо знать среднее абсол. собственное движеніе опорныхъ звѣздъ, или же выбрать эти послѣднія такъ, чтобы теоретическая малость ихъ собств. движеній была вѣроятна а priori; иначе сказать: выбрать за опорныя возможно болѣе слабыя звѣзды ¹⁾.

Вслѣдствіе своей практической простоты способъ Картеунъ особенно удобенъ для наблюденій массоваго, такъ сказать — статистическаго характера (Durmusterung), напимѣръ для опредѣленія средняго собственного

¹⁾ Допуская въ среднемъ, и въ первомъ приближеніи, что абсол. яркости, а также абсол. скорости движенія въ пространствѣ близко одинаковы для всѣхъ звѣздъ, имѣемъ, какъ геометрическое слѣдствіе, что видимое угловое движеніе звѣзды быстро убываетъ съ уменьшеніемъ ея видимой величины.

движения звёзд определенной величины, или вообще—определенной группы звёзд.

Самъ Kapteyn (вмѣсто съ de Sitter'омъ) примѣнилъ этотъ методъ въ первый разъ еще въ 1904 году для опредѣленія собственнаго движенія извѣстной звѣздной группы Гіадъ, при чемъ необходимыя снимки были сдѣланы нормальнымъ астрографомъ гельсингфорской обсерваторіи съ промежутками не болѣе пяти лѣтъ между двумя эпохами; были опредѣлены собственныя движенія 395 звѣздъ приблизительно до 10-й величины, и вѣроятная ошибка опредѣленія одного годичнаго собств. движенія не превысила, въ среднемъ, $\pm 0''.015$, т.-е. получилась такая точность, которая достижима на меридіаныхъ инструментахъ только при гораздо болѣе разности эпохъ между двумя наблюденіями.

Въ 1906 году Kapteyn печатно предложилъ новый, систематическій планъ собиранія матеріала, необходимаго для изученія строенія вселенной, а именно: такъ называемый „планъ избранныхъ площадей“ (Plan of selected Areas), составляющій, отчасти, развитіе стариннаго метода „черпаній“ В. Гершеля; въ этомъ планѣ, между прочимъ, намѣченъ какъ разъ вышеописанный фотогр. методъ для опредѣленія собств. движеній около 20,000 звѣздъ—между 7-ой и 13-ой величиной; соотвѣтствующая работа ведется уже на обсерваторіяхъ въ Оксфордѣ и на мысѣ Доброй Надежды. Примѣнялся сказанный методъ для рѣшенія частныхъ задачъ также и въ другихъ мѣстахъ, напр. въ Пулковѣ, и всегда съ хорошимъ успѣхомъ.

Но, при всѣхъ своихъ достоинствахъ, фотогр. способъ Картеуна не свободенъ и отъ нѣкоторыхъ, довольно существенныхъ недостатковъ; именно: такъ какъ фотогр. пластинка сохраняется *испроявленной* въ теченіе цѣлаго ряда лѣтъ, то, слѣдовательно, снимки звѣздъ, сдѣланные въ первую эпоху, имѣются на ней только въ видѣ „скрытаго изображенія“, а потому наблюдатель не знаетъ навѣрное до самаго конца, насколько его работа удалась, т.-е. получить ли онъ достаточно хорошія и пригодныя для точнаго измѣренія негативныя изображенія звѣздъ? Конечно, этому горю можно помочь въ значительной степени, снимая, одновременно, контрольную пластинку, проявляемую *сейчасъ же*, или — вообще увеличивая число пластинокъ и отдѣльныхъ снимковъ на нихъ; однако, непріятные сюрпризы все-таки возможны, какъ это и случалось, напр., въ Гельсингфорсѣ и въ Оксфордѣ.

Съ другой стороны есть еще одно вред-

ное обстоятельство, бороться съ которымъ уже значительно труднѣе: дѣло въ томъ, что скрытыя фотографическія изображенія звѣздъ, какъ было замѣчено на многихъ обсерваторіяхъ, сильно ослабѣваютъ и какъ бы расплываются съ теченіемъ времени, особенно подъ вліяніемъ влажности; вслѣдствіи этого на негативѣ, полученномъ по способу Kapteyn'a, изображенія одной и той же звѣзды, снятыя въ двѣ удаленныя эпохи, могутъ сильно различаться по виду, а это можетъ дать, въ свою очередь, поводъ къ извѣстнаго рода систематическимъ ошибкамъ при измѣреніи.

Въ виду всего этого, въ настоящее время многіе астрономы все-таки предпочитаютъ

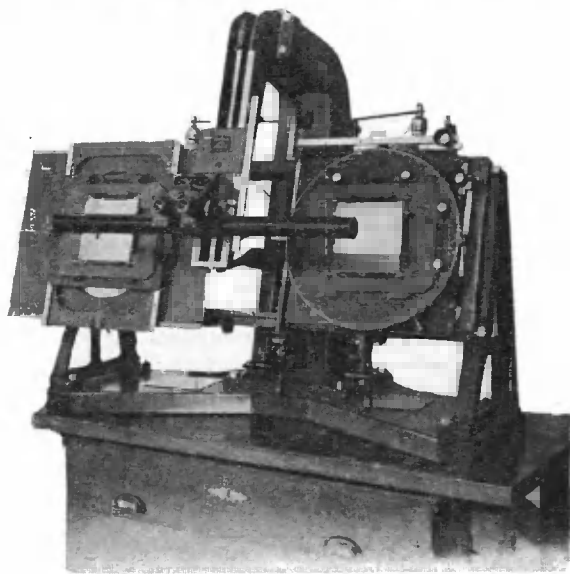


Рис. 4. Стереокмпараторъ Zeiss'a (съ бинокулярнымъ микроскопомъ—для стереоскопическаго измѣренія).

опредѣлять собственныя движенія звѣздъ изъ сравненія *отдѣльныхъ* пластинокъ, проявляемыхъ непосредственно послѣ экспозиціи, но только стараются, по возможности, упростить методъ редуцій, и въ особенности—способъ измѣреній; въ послѣдніе годы для этой цѣли былъ предложенъ новый приборъ, называемый *стереокмпараторомъ*.

§ 3.

Главная идея стереокмпаратора, или просто: кмпаратора, построеннаго фирмою Zeiss'a въ Іенѣ еще въ 1901 году (см. рис. 4), заключается въ томъ, что фотографическія изображенія одного и того же объекта, имѣющіяся на двухъ различныхъ пластин-

кахъ, съ помощью отраженій въ зеркалахъ или призмахъ, соединяются какъ бы въ одно изображеніе, которое можетъ быть разсматриваемо *одновременно двумя глазами*, какъ въ стереоскопъ (стереокомпараторъ по существу), или же—*однимъ глазомъ*, закрывая и открывая попеременно изображеніе той или другой пластинки (компараторъ съ „мигающимъ“ микроскопомъ = Blinkmicroscop). Въ послѣднемъ случаѣ, это такъ называемое „миганіе“ можетъ производиться столь быстро—съ помощью особаго механическаго приспособленія, что слившіяся изображенія съ обѣихъ пластинокъ видны тоже какъ бы одновременно.

Очевидно, что если фотогр. изображенія объектовъ совершенно *тождественны* во всѣхъ своихъ частяхъ на обѣихъ разсматриваемыхъ пластинкахъ, то какъ стереоскопически, такъ и въ мигающій микроскопъ мы увидимъ плоскую картину, ничѣмъ не отличающуюся отъ той, которую даетъ разсматриваніе каждой пластинки въ отдѣльности ¹⁾. Но за то *всякое различіе* въ положеніи какаго-либо объекта (или части изображенія) на одной пластинкѣ, сравнительно съ другой, сейчасъ же скажется въ томъ, что при разсматриваніи двумя глазами (стереоскопически) мы увидимъ соответствующій объектъ *выступающимъ*, въ ту или другую сторону, изъ общей плоскости (тѣлесное изображеніе), при чемъ величина и знакъ этого выступленія какъ разъ будутъ соответствовать величинѣ и направленію дѣйствительнаго смѣщенія изображенія объекта на пластинкѣ—въ проекціи на направленіе стереоскопическаго базиса ²⁾. Съ другой стороны, при разсматриваніи въ мигающій микроскопъ (монокулярно), смѣстившійся объектъ будетъ казаться *двойнымъ*, и это раздвоеніе, по величинѣ и по направленію, будетъ соответствовать общему смѣщенію на пластинкѣ.

Мы не будемъ здѣсь останавливаться на подробностяхъ устройства стереокомпаратора Zeiss'a и манипуляцій съ нимъ, отсылая за этимъ къ спеціальнымъ статьямъ; скажемъ только, что въ немъ соединены всѣ приспособ-

сложенія, необходимыя не только для разсматриванія фотогр. изображеній по всей пластинкѣ (съ разными увеличеніями), но и точнаго измѣренія подмѣченныхъ смѣшеній: обѣ пластинки имѣютъ какъ общее движеніе, по двумъ координатамъ, такъ и отдѣльное—для каждой пластинки, что оцѣнивается по извѣстнымъ шкаламъ; каждая пластинка имѣетъ также вращеніе въ своей плоскости, что необходимо для ихъ ориентировки; бинокулярный микроскопъ снабженъ точнымъ микрометрическимъ винтомъ, назначеннымъ для измѣренія тонкихъ стереоскопическихъ эффектовъ, а къ мигающему, монокулярному, микроскопу приспособляется, обыкновенно, филиарный микрометръ съ двумя взаимно перпендикулярными микрометрами, или же съ однимъ винтомъ и съ позиционнымъ кругомъ.

Изъ предшествующаго ясно, что стереокомпараторъ является какъ разъ подходящимъ приборомъ, чтобы подмѣчать и измѣрять всякія *измѣненія*, зарегистрированныя фотографіей земныхъ или небесныхъ объектовъ, *отчего бы они ни происходили* ³⁾. Слѣдовательно, если мы имѣемъ два снимка какой-либо области неба, полученные однимъ и тѣмъ же астрографомъ—въ совершенно *одинаковыхъ* условіяхъ, но черезъ нѣсколько лѣтъ одинъ послѣ другого, то, изучая ихъ на стереокомпараторѣ и замѣтивъ нѣкоторыя смѣщенія изображеній звѣздъ, мы смѣло можемъ приписать эти послѣднія относительно собственному движенію звѣздъ въ промежуткѣ и затѣмъ—точно измѣрить ихъ тѣмъ или другимъ способомъ. Мы подчеркиваемъ здѣсь, что снимки должны быть сдѣланы въ одинаковыхъ условіяхъ, т.-е. приблизительно въ одну и ту же эпоху года, при томъ же зенитномъ разстояніи и при возможно одинаковомъ состояніи атмосферы, не говоря уже о техническихъ условіяхъ относительно сорта пластинокъ, продолжительности экспозиціи и т. п.; первое условіе необходимо для исключенія возможнаго вліянія годичныхъ параллаксовъ, второе и третье—для устраненія вреднаго вліянія переменчивости въ дифференціальной рефракціи и т. д.; вообще надо замѣтить,

¹⁾ За исключеніемъ только нѣкотораго усиленія интенсивности изображеній.

²⁾ При обыкновенномъ, бинокулярномъ зрѣніи разстояніе между зрачками глазъ служитъ стереоскопическимъ базисомъ (6—8 сант.); въ стереокомпараторѣ, который, по идеѣ, есть въ сущности *телестереоскопъ* Гельмгольца, стереоскопическій базисъ увеличивается въ нѣсколько разъ съ помощью отраженій, и равняется, приблизительно, разстоянію между соответствующими изображеніями на двухъ пластинкахъ.

³⁾ Первоначальной цѣлью, при постройкѣ стереокомпаратора, было его примѣненіе къ фототопографіи, т.-е. къ построенію плана и профиля мѣстности по фотограф. снимкамъ, сдѣланнымъ съ разныхъ пунктовъ, пользуясь параллактическими смѣщеніями однихъ объектовъ относительно другихъ; въ настоящее время примѣненіе стереокомпаратора не только въ геодезии и астрономіи, но и въ другихъ областяхъ разрастается все шире и шире.

что въ этомъ способѣ подборъ наиболѣе подходящихъ другъ къ другу снимковъ является самой трудной и отвѣтственной частью работы, а все остальное, т.-е. измѣренія и редукии, здѣсь очень просто и требуетъ, въ maximum'ѣ, не болѣе времени, чѣмъ въ описанномъ выше способѣ Kapteyn'a, которому данный методъ совершенно аналогиченъ теоретически.

Первое примѣненіе собственно стереоскопическаго метода къ изслѣдованію, или, вѣрнѣе, къ отыскиванію болѣе крупныхъ собственныхъ движеній звѣздъ было сдѣлано въ 1906 году проф. М. Wolf'омъ въ Гейдельбергѣ; онъ сравнилъ два снимка одного мѣста въ созвѣздіи Льва, снятые короткофокуснымъ 6-ти дюймовымъ астрографомъ

выступаетъ впередъ изъ стереоскоп. плоскости и какъ бы виситъ въ пространствѣ, тогда какъ всѣ остальные находятся приблизительно въ одной плоскости. Впослѣдствіи такимъ же путемъ проф. Wolf нашелъ еще нѣсколько звѣздъ съ большимъ собств. движеніемъ, и результаты его опредѣленій хорошо согласовались съ таковыми, полученными изъ меридіанныхъ наблюденій для тѣхъ же звѣздъ, несмотря на сравнительно малый масштабъ снимковъ.

Въ 1908 году, и въ позднѣйшее время, тотъ же стереоскопическій методъ, но съ небольшою разработкой, былъ примѣненъ мною въ Пулковѣ къ изслѣдованію окрестностей звѣздныхъ скопленій, снятыхъ большимъ нормальнымъ астрографомъ за по-

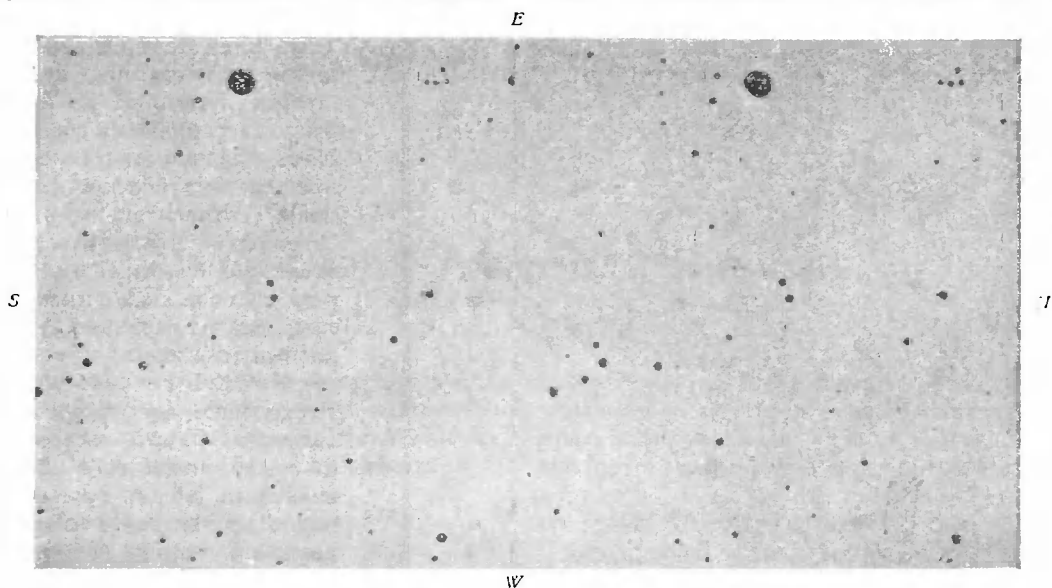


Рис. 5. Звѣзда съ большимъ собств. движеніемъ въ созвѣздіи Льва (стереоскопическій эффектъ).

чрезъ 14 лѣтъ одинъ послѣ другого, и замѣтилъ, что одна изъ звѣздъ 9-ой величины смѣстилась къ югу, относительно другихъ звѣздъ, почти на $19''$, что даетъ для ней крупное собств. движеніе около $1''.4$ въ годъ. На приложенномъ здѣсь рис. 5, представляющемъ семикратное увеличеніе соответствующей части упомянутыхъ снимковъ, сказанная звѣзда расположена около середины, приблизительно на $74''$ (2 миллим. на рис.) къ востоку отъ другой звѣзды такой же величины; лѣвая половина рисунка представляетъ снимокъ, сдѣланный въ болѣе раннюю эпоху, а правая—въ болѣе позднюю; если разсматривать весь рисунокъ стереоскопически, т.-е. сводя вмѣстѣ изображенія однѣхъ и тѣхъ же звѣздъ, то мы увидимъ, что звѣзда съ большимъ собств. движеніемъ

слѣднія 10—12 лѣтъ. Въ результатъ былъ найденъ цѣлый рядъ замѣтныхъ и даже крупныхъ собств. движеній преимущественно слабыхъ звѣздъ, а также установлена высокая точность и чувствительность самаго метода; именно: въ среднемъ изъ многихъ измѣреній оказалось, что годовое собственное движеніе звѣзды, относительно 2—3 звѣздъ сравненія, и при разности эпохъ снимковъ въ *десять* лѣтъ, опредѣляется съ вѣроятной ошибкой только въ $\pm 0''.0045$, т.-е. приблизительно раза въ два точнѣе, чѣмъ при отдѣльномъ измѣреніи прямоуг. координатъ на каждой пластинкѣ и почти въ десять разъ точнѣе, чѣмъ получается изъ лучшихъ меридіанныхъ наблюденій—при той же разности эпохъ. Такъ какъ на снимкахъ нормальнымъ астрографомъ одинъ мил-

лиметръ соответствуетъ, приблизительно, одной угловой минутѣ на небѣ, то отсюда слѣдуетъ, что линейное смѣщеніе на пластинкѣ, большее двухъ микронъ, является уже замѣтнымъ для пулковскаго стереокомпаратора ¹⁾, или, въ болѣе наглядной формѣ, что собств. движеніе звѣзды 61-ой Лебеда, проходящей видимый діаметръ луннаго диска въ 355 лѣтъ (см. § 1), замѣчается стереоскопически уже чрезъ 10 дней приблизительно!

Укажемъ еще на одинъ любопытный результатъ, полученный мною въ 1909 г. тѣмъ же способомъ; при стереоскопическомъ и

стоку (см. рис. 6), т.-е. составляють, такъ называемый „звѣздный потокъ“, аналогичный отчасти Плеядамъ, Гіадамъ и др. Всѣ остальные звѣзды въ этой области, приблизительно до 14-ой величины, видимымъ образомъ остаются въ сравнительномъ покоѣ, а потому можно заключить, съ нѣкоторою вѣроятностью, что указанные 16 звѣздъ находятся къ намъ ближе другихъ; возможно также, что нѣкоторыя изъ нихъ связаны между собою генетически (общимъ происхожденіемъ): для двухъ звѣздъ съ наибольшимъ собств. движеніемъ (37" и 41" въ столѣтіе) это можно считать почти доказаннымъ, такъ какъ для нихъ получаются также и одинаковые, весьма замѣтные годовые параллаксы.

Въ виду полученныхъ хорошихъ результатовъ, какъ въ Пулковѣ, такъ и на нѣкоторыхъ заграничныхъ обсерваторіяхъ предприняты теперь болѣе систематическія изслѣдованія относительныхъ собственныхъ движеній звѣздъ стереоскопическимъ способомъ, или съ помощью мигающаго микроскопа; очевидно, что подобныя изысканія естественно примыкають къ работѣ по составленію фотографическаго каталога и карты всего неба, а также неизбежно должны взойти въ общій, грандіозный планъ изслѣдованія звѣздныхъ движеній всѣми возможными методами ²⁾.

Въ задачу настоящей статьи не входитъ изложеніе, хотя бы и краткое, тѣхъ весьма интересныхъ, но пока еще приближенныхъ выводовъ, ко-

торые сдѣланы до сихъ поръ астрономами изъ имѣющагося налицо обширнаго, но все-таки еще недостаточнаго матеріала относительно собственныхъ движеній звѣздъ ³⁾; мы укажемъ только въ заключеніе на три

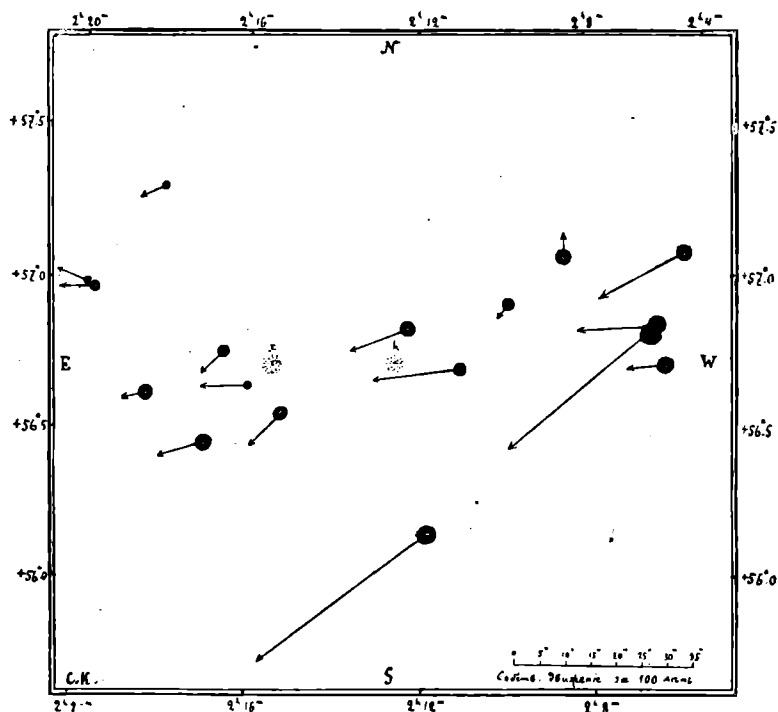


Рис. 6. Собственные движенія звѣздъ въ окрестности скопленій χ и η Персея.

болѣе подробномъ изслѣдованіи области неба въ $4\frac{1}{2}$ квадр. градуса—около извѣстныхъ звѣздныхъ скопленій χ и η въ созвѣздіи Персея—по двумъ негативамъ, снятымъ въ 1896 г. и въ 1908 г., было замѣчено и доказано измѣреніемъ, что 16 звѣздъ отъ 7-й до 13-й величины съ максимальнымъ соб. движеніемъ движутся всѣ близко въ одномъ и томъ же направленіи къ востоку—юго-во-

¹⁾ Понятно, что предѣлъ чувствительности стереокомпаратора зависитъ отъ длины стереоскопическаго базиса, а также отъ увеличенія стереоскоп. микроскопа: для пулковскаго стереокомпаратора длина базиса равна 43 сант. приблизительно, а увеличеніе употребляется около 8—10 разъ.

²⁾ Мы не затрагивали здѣсь вопроса объ опредѣленіи, такъ называемыхъ, *лучевыхъ* скоростей звѣздъ, что дѣлается чисто астрофизическимъ путемъ (принципъ Допплера-Физо), такъ какъ этотъ методъ приложимъ пока, за малыми исключеніями, только къ яркимъ звѣздамъ, и собранный матеріалъ еще сравнительно малъ.

³⁾ См. обширную статью А. А. Михайлова „Движеніе звѣздъ и солнца“ въ „Природѣ“, за февраль 1914 г.

пункта, въ которыхъ вопросъ о собственныхъ движеніяхъ звѣздъ тѣсно соприкасается съ общей космологической задачей объ изслѣдованіи строенія вселенной:

1) обстоятельства движенія нашего земного шара связаны косвеннымъ образомъ, или, такъ сказать, технически съ задачей объ опредѣленіи видимыхъ собств. движеній звѣздъ, вслѣдствіе необходимости опредѣлять изъ наблюденій положенія основныхъ координатныхъ осей и ихъ измѣненія;

2) движеніе всей солнечной системы въ міровомъ пространствѣ, отражающееся на видимыхъ собств. движеніяхъ звѣздъ въ формѣ такъ называемаго *motus parallacticus*, опредѣляется путемъ изученія этихъ по-

слѣднихъ—въ разныхъ мѣстахъ неба—и можетъ быть детально изслѣдовано только въ будущемъ, при значительно большемъ накопленіи матеріала;

3) общее изученіе строенія нашей звѣздной системы, въ связи съ вопросомъ о, такъ называемомъ, *систематическомъ* движеніи звѣздъ (Каптейновскіе потоки и проч.), конечно тѣсно связано съ нашими познаніями о видимыхъ собств. движеніяхъ звѣздъ вообще, тѣмъ болѣе, что для извѣстныхъ группъ звѣздъ, въ особенности очень слабыхъ, ихъ среднее собств. движеніе является пока единственнымъ аргументомъ для сужденія объ ихъ разстояніяхъ отъ нашей солнечной системы.



Профессоръ Альфредъ Вернеръ.

Проф. Л. А. Чугаева.

Профессоръ цюрихскаго университета Альфредъ Вернеръ, труды котораго по химіи увѣнчаны въ текущемъ году преміей Нобеля, родился 12 декабря 1866 г. въ Мюльгаузенѣ въ Эльзасѣ.

По окончаніи курса въ цюрихскомъ политехникумѣ въ 1889 г. онъ поступилъ ассистентомъ къ проф. *Лунге*, извѣстному технологу. Около того же времени онъ работалъ въ лабораторіи проф. *Ганча* въ Цюрихѣ по органической химіи и въ теченіе одного семестра (1891 г.) у *Бертло* въ Парижѣ—по термохиміи.

Въ 1890 г. Вернеръ защищаетъ докторскую диссертацию, выполненную подъ руководствомъ Ганча. Въ 1893 г. онъ дѣлается приватъ-доцентомъ, въ 1893 г. экстраординарнымъ, а съ 1895 г. ординарнымъ профессоромъ цюрихскаго университета.

Въ своихъ научныхъ работахъ Вернеръ очень рано проявилъ самостоятельность мысли, крупный и оригинальный талантъ.

Двадцатичетырехлѣтнимъ юношей, едва окончивъ съ докторской работой, онъ уже выступаетъ съ оригинальной теоріей *стердо-изомеріи азотистыхъ соединений*, которая сдѣлала бы честь и болѣе опытному химику. Достаточно сказать, что эта теорія, экспе-

риментально подтвержденная Ганчемъ и его учениками, остается общепризнанной до настоящаго времени, что ей суждено было вытѣснить теоретическія воззрѣнія, которыхъ держался такой знаменитый химикъ, какъ покойный *Викторъ Мейеръ*.

Не прошло и года послѣ опубликованія этой теоріи, какъ Вернеръ выступилъ съ новой теоретической работой, въ которой содержится важныя соображенія о природѣ *влетносши*. Работа эта можетъ считаться какъ бы введеніемъ ко всей дальнѣйшей научной дѣятельности Вернера, а глубокія мысли, въ ней заложенные, далеко опередили свое время. Только за самые послѣдніе годы ихъ начинаютъ оцѣнивать по достоинству.

Съ 1892 года начинается серія тѣхъ работъ, непрерывно продолжающихся и до настоящаго времени, которыя составили Вернеру репутацію первокласснаго химика, теоретика и экспериментатора въ одно и то же время.

Работы эти посвящены разясненію химической структуры соединений, относимыхъ по старой привычкѣ къ области неорганической, или минеральной химіи, а изъ этихъ соединений прежде всего тѣхъ, которыя от-

личаются наибольшей степенью сложности, и нынѣ извѣстны подъ именемъ *комплексныхъ*.

Судьбы этой огромной работы ¹⁾, въ которой принимало участіе большое число учениковъ и сотрудниковъ Вернера, неразрывно связаны съ оригинальной теоріей, основы которой были развиты имъ еще въ 1892 и 1893 г.

Эта теорія, получившая название *координационной*, пролила лучъ яркаго свѣта на



Проф. Альфредъ Вернеръ.

одну изъ самыхъ темныхъ и трудныхъ для изслѣдованія областей химіи. Она втеченіе слишкомъ 20 лѣтъ не переставала служить и самому Вернеру и многимъ другимъ ученымъ надежной путеводной нитью въ ихъ изслѣдованія, а въ самое послѣднее время

увѣнчалась блестящимъ открытіемъ неорганическихъ соединеній, *вращающихъ плоскость поляризации свѣта*.

Поэтому естественнымъ образомъ и мы должны будемъ удѣлить координационной теоріи исключительное вниманіе, попытаться дать о ней нѣкоторое понятіе, насколько это, конечно, представляется возможнымъ, при нѣкоторой специальности темы, въ тѣсныхъ рамкахъ настоящаго очерка. Но прежде всего необходимо сказать нѣсколько словъ о химическихъ теоріяхъ, появленіе которыхъ на сцену хронологически предшествовало развитію теоріи Вернера и съ которыми эта послѣдняя находится въ неразрывной логической связи. Это будетъ ученіе о *валентности и теорія химическаго строенія* съ одной стороны, и *теорія электролитической диссоціаціи* — съ другой.

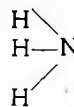
Теорія химическаго строенія допускаетъ въ каждой молекулѣ наличность опредѣленнаго *плана*, опредѣленнаго *порядка*, въ которомъ отдѣльные атомы, данную молекулу образующіе, распределены другъ относительно друга.

При этомъ *число* атомовъ *тѣхъ* или *иныхъ* элементовъ, которые могутъ быть *непосредственно* связаны съ атомомъ даннаго элемента, ограничено извѣстнымъ предѣломъ. Мы говоримъ, что каждому элементу принадлежитъ опредѣленная (или варьирующая въ узкихъ границахъ) *валентность*.

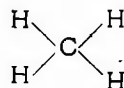
Химическое строеніе cadaго соединенія наглядно изображается при помощи, такъ называемыхъ, структурныхъ формулъ, въ которыхъ непосредственная связь между атомами выражается черточками, соединяющими между собой знаки (символы) этихъ элементовъ, а валентность cadaго атома — числомъ черточекъ къ нему приписанныхъ, напр.



Вода.



Амміакъ.

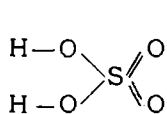


Метанъ (болотный газъ).

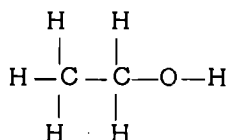
¹⁾ Нѣкоторое представленіе о научной продуктивности проф. Вернера даетъ число опубликованныхъ имъ работъ съ 1890 до 1909 г. Оно достигаетъ 103. За это время 109 молодыхъ химиковъ приготовили подъ его руководствомъ свои докторскія диссертации. И вся эта гигантская работа была выполнена въ

одной изъ самыхъ жалкихъ и старыхъ лабораторій, которую только можно себѣ представить!

Только въ 1909 г. цюрихскій кантональный университетъ, уступая настойчивымъ представленіямъ Вернера, изыскалъ, наконецъ, средства на постройку новой и, нужно сказать, прекрасной лабораторіи.



Сѣрная кислота.



Винный (этиловый спиртъ).

Въ этихъ формулахъ валентность кислорода=2, азота=3, углерода=4, сѣры=6¹⁾. Валентность водорода условно принимается=1. Мы говоримъ, что каждая „единица валентности“, или „средства“ одного атома „на сыщаетъ“ такую же единицу валентности другого атома, съ ними непосредственно связаннаго.

Однимъ изъ главныхъ импульсовъ для созданія теоріи строенія послужило открытіе явленія *изомеріи*.

Существуютъ соединенія, при одинаковомъ химическомъ составѣ, различающіяся другъ отъ друга по свойствамъ. Такія соединенія называютъ *изомерными*, или *изомерами*, а причиной ихъ различія считаютъ неодинаковое распредѣленіе атомовъ въ ихъ молекулахъ, иначе говоря, ихъ неодинаковое *химическое строеніе*. Явленія *изомеріи* необычайно широко распространены среди соединеній углерода (органическихъ). Наоборотъ, среди, т. наз., минеральныхъ соединеній они встрѣчаются значительно рѣже.

Теорія химическаго строенія была введена въ науку и разработана въ концѣ 50-ыхъ и въ началѣ 60-ыхъ годовъ *Куперомъ, Кекуле* и *А. М. Бутлеровымъ*. Однако уже лѣтъ черезъ 20 она оказалась недостаточной, и для того чтобы объяснить рядъ болѣе тонкихъ случаевъ *изомеріи*, пришлось дальше развить идею о химической структурѣ. Оказалось недостаточнымъ говорить только о *порядкѣ* распредѣленія атомовъ, пришлось перенести формулы строеній въ *пространство*, создать геометрическую схему молекулъ. Такъ возникла *стереохимія*, созданная въ 1874 г. *Ле-Белемъ* и *Вантъ Гоффомъ*²⁾.

Теорія химическаго строенія, дополненная и расширенная стереохимическимъ ученіемъ,

¹⁾ Максимальная валентность, свойственная данному элементу, не всегда достигается, а потому, напр., сѣра, шестивалентная въ однихъ соединеніяхъ (SO_3 , H_2SO_4) обладаетъ валентностью=2 въ сѣроводородѣ



²⁾ Основы ея впрочемъ были еще гораздо раньше заложены *Пастеромъ* (см. ниже), но онъ не могъ придать своимъ идеямъ конкретную форму, такъ какъ въ его время не существовало еще современнаго представленія о химическомъ строеніи.

въ теченіе нѣсколькихъ десятилѣтій составляла и продолжаетъ составлять, такъ сказать, идейную основу современной органической химіи. Безъ помощи структурно-химическихъ представленій послѣдняя обратилась бы въ хаотическое собраніе фактовъ, ничѣмъ не связанныхъ между собою и лишенныхъ системы. Всякій дальнѣйшій прогрессъ въ изученіи углеродистыхъ соединеній былъ бы несомнѣнно парализованъ.

Существенно иную картину представляетъ намъ область „минеральной химіи“. Здѣсь структурныя идеи, по крайней мѣрѣ въ ихъ классической формѣ, далеко не оказались въ такой же степени плодотворными, какъ въ области химіи углерода. Наоборотъ, здѣсь несравненно больше значенія получили представленія *электрохимическія*. Этимъ обстоятельствомъ объясняютъ исключительно крупные результаты, достигнутые въ минеральной химіи подъ вліяніемъ первой по времени электрохимической теоріи *Берцелиуса*, а въ наши дни благодаря теоріи электролитической диссоціаціи *Сванте Аррениуса*.

Характерная черта теоріи Вернера и, до извѣстной степени, залогъ ея успѣха заключаются въ томъ, что въ ней идея о химической структурѣ, надлежащимъ образомъ обобщенная, удачно сочеталась съ современными электро-химическими представленіями.

Извѣстно, что, по ученію Аррениуса, молекулы электролитовъ (т.-е. кислотъ, оснований и солей) въ водномъ растворѣ подвергаются частичному распаду, или *электролитической диссоціаціи* на іоны, т.-е. на тѣ самыя³⁾ составныя части, на которыя всякій электролитъ разлагается подъ вліяніемъ тока. Притомъ іоны отличаются отъ обыкновенныхъ атомовъ или атомныхъ группъ тѣмъ, что всегда несутъ съ собой электрическій зарядъ, опредѣленный по знаку и по величинѣ⁴⁾.

³⁾ При электролизѣ (прохожденіи тока) іоны, по Аррениусу, передвигаются къ соотвѣтственнымъ полюсамъ, выдѣляются на послѣднихъ и здѣсь теряютъ свой зарядъ, а вмѣстѣ съ тѣмъ перестаютъ быть іонами.

⁴⁾ Зарядъ іона всегда или равенъ опредѣленной (недѣлимой) величинѣ—единицѣ заряда, или, такъ наз., *электроу*, или же является кратнымъ послѣдняго. При этомъ всегда число электроновъ (на письмѣ обозначаемое числомъ знаковъ + и -), связанныхъ съ даннымъ іономъ, равно валентности послѣдняго. Такъ, іоны натрія и хлора несутъ по 1 единицѣ: Na^+ , Cl^- , іонъ мѣди—двѣ Cu^{++} , іонъ алюминія и трехвалентнаго желѣза — по 3: Al^{+++} , Fe^{+++} и т. д.

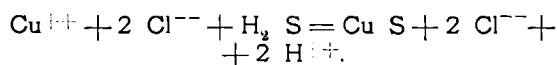
Въ самомъ дѣлѣ, по *Фарадею* вѣсовое количество каждаго іона, выдѣляющагося при электролизѣ, про-

Одинъ изъ многочисленныхъ аргументовъ, приведенныхъ Аррениусомъ въ пользу своей теоріи, заключается въ томъ, что разбавленные водные растворы типичныхъ электролитовъ ведутъ себя во всѣхъ отношеніяхъ именно такимъ образомъ, какъ если бы въ нихъ содержались въ свободномъ видѣ электролитическіе іоны. Такъ, рядъ физическихъ свойствъ такихъ растворовъ можетъ быть представленъ, какъ простая алгебраическая сумма двухъ величинъ, изъ которыхъ одна характерна для катиона, другая — для аниона. Таковы электропроводность, объемъ, цвѣтъ и т. д.

Съ другой стороны, и въ химическомъ отношеніи іоны ведутъ себя совершенно независимо другъ отъ друга. Каждый іонъ, присутствіе котораго согласно теоріи Аррениуса слѣдуетъ допустить въ данномъ растврѣ, даетъ о себѣ знать цѣлымъ рядомъ характерныхъ химическихъ реакцій, которыя происходятъ такъ, какъ если бы другихъ іоновъ не существовало.

Такъ, растворъ хлорной мѣди, Cu Cl_2 , ведетъ себя, какъ содержащій, съ одной стороны, іоны Cu^{++} , съ другой — анионы Cl^- 1).

Присутствіе первыхъ обнаруживается, напр., появленіемъ черного осадка сѣрнистой мѣди (Cu S) при пропускании сѣроводороднаго газа ($\text{H}_2 \text{ S}$).



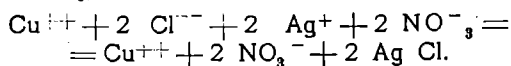
порціоально: 1) количеству прошедшаго электричества и 2) химическому эквиваленту данного іона. Но химическій эквивалентъ содержится въ атомномъ (или групповомъ) вѣсѣ іона столько разъ, сколько единицъ въ валентности послѣдняго, такъ что каждой единицѣ валентности (или „единицѣ сродства“) отвѣчаетъ всегда одно и то же количество электричества. Это количество, или зарядъ любого одновалентнаго іона, напр. іона водорода, можетъ быть вычисленъ изъ слѣдующихъ данныхъ.

Для выдѣленія 1 граммъ—іона (=1 гр. атома) водорода (1,008 гр. Н.) требуется 96,540 кулоновъ. Но въ граммомѣ любого элемента содержится $6,2 \times 10^{23}$ атомовъ, а поэтому зарядъ одного іона водорода, иначе говоря, 1 электрона составитъ $\frac{96,540}{6,2 \times 10^{23}} = 1,5 \times 10^{-19}$ кулоновъ.

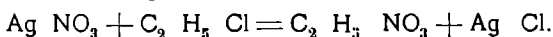
Замѣтимъ, что современная физика приписываетъ самостоятельное существованіе только отрицательнымъ электронамъ, допускаетъ, что только отрицательное электричество подѣлено на индивидуальныя порціи, подобныя атомамъ вѣсомой матеріи. Что касается до положительнаго электричества, то его распределеніе по отдѣльнымъ іонамъ, подчиняющееся аналогическому закону, повидимому есть лишь косвенное слѣдствіе атомарнаго строенія электричества отрицательнаго.

1) Иногда для обозначенія $+$ и $-$ зарядовъ пользуются точками и черточками; но я въ интересахъ наглядности предпочитаю значки $+$ и $-$.

Присутствіе вторыхъ—появленіемъ бѣлаго осадка хлористаго серебра (Ag Cl) отъ прибавленія азотно-серебряной соли, или ляписа (Ag NO_3):



Притомъ всякая мѣдная соль, напр., мѣдный купоросъ (Cu SO_4), азотно-мѣдная соль [$\text{Cu (NO}_3)_2$] и др., по теоріи, при раствореніи въ водѣ распадается съ образованіемъ мѣдныхъ іоновъ Cu^{++} , неизбежно реагируетъ съ сѣроводородомъ такъ же, какъ и CuCl_2 , а съ другой стороны, всякая хлористая соль, дающая начало образованію анионовъ Cl^- (напр. NaCl , KCl и пр.), реагируетъ съ ляписомъ, образуя осадокъ хлористаго серебра. Въ пользу самостоятельнаго существованія іоновъ 2) въ растврѣ говоритъ и то обстоятельство, что всѣ реакціи, въ которыхъ участвуютъ электролитическіе іоны, совершаются практически моментально. Наоборотъ, многія реакціи между органическими соединеніями, водные растворы которыхъ не проводятъ тока и потому не содержатъ свободныхъ іоновъ, протекаютъ сравнительно медленно. Такова, напр., реакція между ляписомъ и органическимъ соединеніемъ, хлористымъ этиломъ ($\text{C}_2 \text{ H}_5 \text{ Cl}$):



Въ этомъ случаѣ хлоръ, въ отличіе отъ хлора, содержащагося въ Na Cl или въ CuCl_2 —не свободенъ, и на вступленіе его въ реакцію требуется замѣтный промежутокъ времени.

Въ мою задачу, конечно, не можетъ входить сколько-нибудь обстоятельное разсмотрѣніе современныхъ структурныхъ теорій, также какъ и теоріи Аррениуса. Недостатокъ мѣста поневолѣ заставляетъ меня ограничиться сдѣланными бѣглыми замѣчаніями.

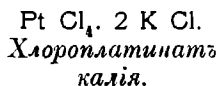
Прежде чѣмъ перейти къ теоріи Вернера, мнѣ необходимо еще сказать нѣсколько словъ о, такъ наз., комплексныхъ соединеніяхъ, ибо въ примѣненіи къ нимъ, какъ уже было указано, теоретическія воззрѣнія цюрихскаго ученаго дали особенно важные результаты.

Подъ именемъ комплексныхъ нынѣ извѣст-

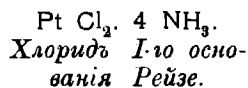
2) Самостоятельное существованіе іоновъ въ растврѣ, однако, ограничено тѣмъ обстоятельствомъ, что растврѣ, какъ цѣлсе (или хотя бы очень малая порція его), всегда электрически нейтраленъ. Поэтому всегда алгебраическая сумма $+$ и $-$ зарядовъ связанныхъ съ отдѣльными іонами, въ растврѣ находящихся, должна быть равна нулю.

ны сложныя соединенія, образующіяся черезъ сочетаніе между собой цѣлыхъ молекулъ, болѣе простыхъ и въ то же время „законченныхъ“, или насыщенныхъ по своему составу.

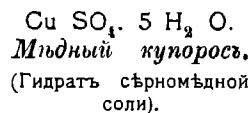
Таковы *двойныя* и *комплексныя соли*, которыя можно разсматривать, какъ результатъ сочетанія двухъ отдѣльныхъ солей. Таковы



(Комплексная соль, образуемая черезъ сочетание хлорной платины, Pt Cl_4 , и хлористаго калия, K Cl).



(Аммиакатъ двухлористой платины, Pt Cl_2).



Гидратъ двойной соли: (сѣрно-алюминіевая соль + сѣрно-каліевая соль).

Степень прочности, съ которой связаны между собой составляющія комплексныхъ молекулъ, можетъ быть весьма различна ¹⁾. Въ иныхъ случаяхъ связь эта настолько слаба, что нарушается съ величайшей легкостью. Многія двойныя соли, напр. квасцы, разлагаются на свои компоненты уже при раствореніи въ водѣ; растворъ ихъ реагируетъ какъ простая смѣсь сѣрно-алюминіевой и сѣрно-каліевой солей, которыя могутъ быть отдѣлены другъ отъ друга, напр., посредствомъ диффузии. Въ соответствии съ этимъ, свойства компонентовъ при образованіи комплекснаго соединенія измѣняются лишь въ незначительной степени.

Это обстоятельство дало поводъ нѣкоторымъ химикамъ, напр. Кекуле, высказать предположеніе, что мы имѣемъ здѣсь дѣло не съ *атомическими* соединеніями, гдѣ всѣ атомы данной молекулы удерживаются другъ около друга съ помощью опредѣленныхъ единицъ сродства, или валентности, а съ такъ наз., „молекулярными“ соединеніями. Полагали, что въ этихъ послѣднихъ отдѣльныя молекулы лишь слабо связаны между собой остаточными силами сродства, что каждая изъ числа сочетающихся между собой молекулъ сохраняетъ при этомъ свой

сложныя кислоты и *основанія*, которыя образуются черезъ присоединеніе другъ къ другу двухъ или же большаго числа кислотъ и основаній. Таковы *гидраты*, *аммиакаты* и т. п. соединенія, образующіяся черезъ сочетаніе воды или аммиака съ солями и т. д. Приводимъ нѣсколько примѣровъ.

внутренній распорядокъ, свою индивидуальность. Но такая точка зрѣнія оказалась не состоятельной.

На ряду съ малоустойчивыми комплексными соединеніями, существуютъ тѣла, аналогичныя съ ними во многихъ отношеніяхъ, но обладающія выдающеюся прочностью. При образованіи такихъ комплексовъ свойства ихъ составляющихъ обычно утрачиваются и замѣняются новыми, точъ въ точъ какъ это бываетъ при образованіи любого „настоящаго“ типичнаго химическаго соединенія изъ простыхъ тѣлъ.

Таковы, напр., такъ наз. *желтая* и *красная синильныя соли*. Первую изъ нихъ можно разсматривать какъ двойную соль ціанистаго желѣза $\text{Fe}(\text{CN})_2$ ряда закиси (Fe двухвалентно) съ ціанистымъ калиемъ: $\text{Fe}(\text{CN})_2 \cdot 4 \text{ KCN}$. Равнымъ образомъ на красную соль можно смотрѣть, какъ на двойную соль ціанистаго желѣза ряда окиси $\text{Fe}(\text{CN})_3$ (Fe трехвалентно) съ тѣмъ же ціанистымъ калиемъ: $\text{Fe}(\text{CN})_3 \cdot 3 \text{ KCN}$. Но и въ томъ и другомъ случаѣ всѣ физическія и химическія свойства, характерныя для компонентовъ совершенно отсутствуютъ. Соли закиси желѣза (Fe X_2) характеризуются двухвалентными іонами Fe^{++} , соли окиси (Fe X_3) — трехвалентными іонами Fe^{+++} . Ціанистый калий распадается на іоны K^+ и CN^- . Каждому изъ іоновъ Fe^{++} , Fe^{+++} и CN^- свойственъ рядъ характерныхъ признаковъ. Такъ, въ присутствіи двухвалентныхъ іоновъ Fe^{++} ѣдкое кали даетъ безцвѣтный осадокъ гидрата закиси желѣза, чернѣющій на воздухѣ; присутствіе трехвалентныхъ іоновъ Fe^{+++} даетъ о себѣ знать по наступленіи кроваво-краснаго окрашиванія съ роданистымъ калиемъ (KSCN). Наконецъ въ растворѣ, содержащемъ іоны CN^- , растворъ ляписа даетъ нерастворимый осадокъ ціанистаго серебра (Ag CN). Всѣ эти реакціи исчезаютъ послѣ обра-

¹⁾ Первоначально терминъ „комплексное соединеніе“, по предложенію В. Оствальда, примѣняли только къ прочнѣйшимъ соединеніямъ, при образованіи которыхъ индивидуальныя свойства и реакціи компонентовъ совершенно утрачиваются, но въ виду отсутствія рѣзкой границы между такими соединеніями, и аналогично построенными, но крайне непрочными веществами, нынѣ принято понятіе о комплексныхъ соединеніяхъ употреблять въ болѣе широкомъ смыслѣ.

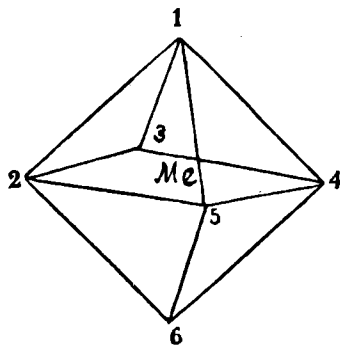
ная валентность, определенное число единиц сродства, способное варьировать лишь въ узкихъ границахъ. Когда элементарные атомы образуютъ „насыщенную“ молекулу, то всѣ единицы сродства „затрачены“ или использованы, и способность молекулы къ дальнѣйшему присоединенію исчезаетъ. Большое число извѣстныхъ фактовъ, противорѣчащихъ такому допущенію, заставило Вернера высказать предположеніе, что кромѣ обыкновенныхъ или *главныхъ* единицъ сродства есть еще другія, *побочныя* или дополнительные. Последнія играютъ особенно важную роль при образованіи соединений комплексныхъ. При ихъ помощи соединяются между собой насыщенные молекулы, въ которыхъ всѣ главныя единицы валентности уже насыщены¹⁾; напр., присоединяются молекулы воды и амміака къ молекуламъ солей, молекулы этихъ послѣднихъ сочетаются между собой и т. д. Наоборотъ, съ помощью главныхъ единицъ валентности (сохраняя прежній смыслъ этого слова) соединяются другъ съ другомъ только атомы или радикалы, способные играть роль іоновъ (Cl, Br, I, Na, H, OH, Cu) или равноцѣнные іонамъ (напр. C_2H_5 , C_6H_5). Въ формулахъ побочныя единицы сродства Вернеръ обозначаетъ пунктиромъ.

Второе допущеніе, которое дѣлаетъ Вернеръ въ своей теоріи, опирается прежде всего на то имъ же отмѣченное обстоятельство, что при сравненіи между собой комплексныхъ соединений бросается въ глаза повтореніе *немногихъ основныхъ типовъ*, изъ которыхъ одинъ, который можно обозначить схемой MeR_6 , имѣетъ явно доминирующее значеніе. Именно число молекулъ воды, амміака и пр. въ молекулѣ комплекснаго соединенія, число атомовъ галоида, вообще кислотныхъ остатковъ, входящихъ въ составъ комплекснаго іона, чаще всего равно *шести*, рѣже *четыремъ*,—и тогда мы имѣемъ дѣло съ типомъ MeR_4 . При этомъ особенно замѣчательно, что природа элементовъ, образующихъ данный комплексъ, и ихъ валентность часто не имѣетъ здѣсь существеннаго значенія.

Для примѣра приведемъ комплексные іоны: $[Fe(CN_6)]^{2-}$, $[Fe(CN)_6]^{3-}$, $[PtCl_6]^{2-}$, $[Co(NH_3)_6]^{3+}$, $[Co(CN)_6]^{3-}$, типа MeR_6 ; $[Pt(NH_3)_4]^{2+}$, $[PtCl_4]^{2-}$, $[Pt(CN)_4]^{2-}$, типа MeR_4 .

Эти любопытныя соотношенія заставили Вернера ввести представленіе о координа-

ціонномъ числѣ, оказавшееся въ высшей степени плодотворнымъ. Въ каждой комплексной молекулѣ одинъ атомъ предполагается занимающимъ центральное, если угодно привилегированное положеніе. Вокругъ этого *центрального* атома и въ непосредственной съ нимъ связи располагаются остальные компоненты данной молекулы (атомы, радикалы и цѣлыя молекулы), окружая его какъ бы кольцомъ или, точнѣе, оболочкой и образуя, т. наз., внутреннюю или первую координаціонную сферу, за предѣлами которой лежитъ вторая или внѣшняя сфера. Последняя вмѣщаетъ въ себя всѣ остальные части комплексной молекулы. Число атомовъ или атомныхъ группъ, которые заключаются во внутренней сферѣ, ограничено (большее число не умѣщается) и въ огромномъ большинствѣ случаевъ не превосходятъ шести. Это число является какъ бы предѣльнымъ, и Вернеръ назвалъ его координаціоннымъ, т. к. онъ



Фиг. 1.

считаетъ, что атомы и радикалы первой сферы какъ бы координированы около центрального атома молекулы.

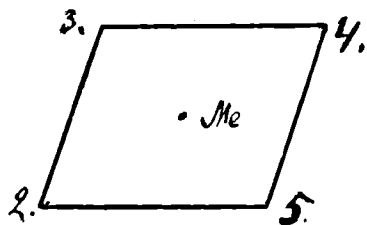
Бываютъ, однако, случаи, когда не всѣ 6 „координаціонныхъ мѣстъ“ заняты. Если свободны два, то получается молекула съ координаціоннымъ числомъ 4 (упомянутый выше типъ MeR_4). Чтобы наглядно представить себѣ происхожденіе этихъ чиселъ, а, главное, уяснить себѣ причину многочисленныхъ случаевъ изомеріи среди комплексныхъ соединений, о которыхъ рѣчь впереди, Вернеръ развиваетъ далѣе слѣдующія пространственныя (стереохимическія) представленія. Онъ допускаетъ, что центральный атомъ Me молекулы находится въ центрѣ нѣкотораго (въ простѣйшемъ случаѣ правильнаго) *октаэдра*, по вершинамъ котораго располагаются отдѣльные атомы и группы атомовъ R , находящіеся въ 1-ой сферѣ (на фиг. 1 обозначены цифрами).

Такимъ образомъ получается самая об-

¹⁾ Или, точнѣе, соединяются, между собою *атомами* такихъ насыщенныхъ молекулъ.

шая модель комплексной молекулы или іона типа $Me R_6$. Если представить себѣ, что изъ 6 координационныхъ мѣстъ два, отвѣчающія противоположащимъ вершинамъ октаэдра, не заняты, то получается плоскостная схема ¹⁾, отвѣчающая молекулѣ типа $Me R_4$ съ координационнымъ числомъ 4. Какой реальный смыслъ имѣетъ разграниченіе первой и второй сферы? Отвѣтъ на этотъ вопросъ даетъ другая особенность комплексныхъ соединений, обратившая на себя вниманіе Вернера.

Мы уже видѣли на примѣрѣ желтой и красной соли, что іоны, а также цѣлыя молекулы, могутъ терять свое индивидуальное существованіе, разъ они входятъ въ составъ комплекса. Подобно іонамъ ціана, іоны галлоидовъ, напр., хлора Cl^- , вообще кислотные остатки (NO_3 , SO_4) могутъ переходить въ прочно связанное состояніе (сходное съ тѣмъ, въ какомъ, напр., хлоръ находится въ хлористомъ этилѣ C_2H_5Cl). Тѣ же кислотные остатки могутъ, однако, сохранять и подвижный іонный характеръ. Иногда въ одномъ и томъ же соединеніи мы находимъ



Фиг. 2.

часть галоида въ крѣпко связанномъ и часть въ подвижномъ состояніи. Въ соединеніяхъ $Pt(NH_3)_4Cl_2$, $Co(NH_3)_6Cl_3$ хлоръ цѣликомъ легко подвиженъ и осаждается ляписомъ. Въ пурпурео—соли кобальта ($Co(NH_3)_5Cl_2 \cdot Cl$) только два атома хлора имѣютъ іонный характеръ и осаждаются ляписомъ, а одинъ прочно связанъ и входитъ въ составъ комплекснаго іона $[Co(NH_3)_5Cl]^{++}$ и т. д.

Вернеръ показалъ, что всѣ подобные факты (а ихъ извѣстно очень много) могутъ быть приведены въ стройную систему и поняты съ одной общей точки зрѣнія, если допустить, что *поверхность раздѣла* между координационными сферами *совпадаетъ* съ той *границей*, по которой молекула *расщепляется на іоны* при электролитической диссоціаціи.

Любопытно отмѣтить, что такая гипотеза вполне гармонируетъ съ современными взглядами на сущность самого процесса диссоціаціи электролитовъ на іоны.

Когда Аррениусъ создавалъ теорію электролитической диссоціаціи, онъ сравнительно мало занимался ролью растворителя, вопросомъ, *почему* именно вода (потомъ прибавились и другіе „іонизирующие“ растворители) способна вызывать диссоціацію электролитовъ на іоны и *какъ* она ее вызываетъ. Но съ теченіемъ времени вопросы эти стали на очередь и сдѣлались предметомъ обсужденія. Нынѣ большинство химиковъ допускаетъ, что молекулы растворителя, вѣдряясь между составными частями молекулы электролита, оттѣсняютъ другъ отъ друга эти послѣдніе, образуя съ ними родъ соединений. Въ результатѣ получаются іоны „сольватированные“, т. е. окруженные какъ бы роемъ молекулъ растворителя, химически съ ними связанныхъ (іонной атмосферой). Съ этой точки зрѣнія допускаемое Вернеромъ вѣдреніе, напр., 6 молекулъ амміака между 3 атомами хлора и атомомъ кобальта въ (нестойкомъ) $CoCl_3$ можно разсматривать, какъ процессъ, предшествующій электролитической диссоціаціи этой молекулы и какъ бы подготовляющій диссоціацію.

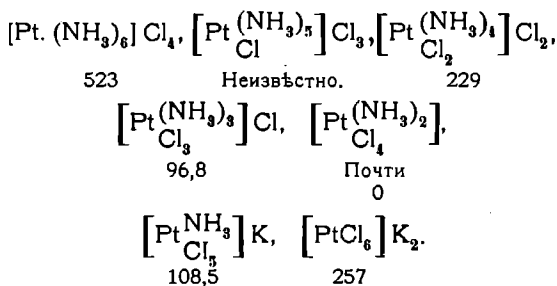
Согласно теоріи Аррениуса, способность электролитовъ проводить электрическій токъ обусловливается исключительно присутствіемъ свободныхъ іоновъ. Поэтому мы вправе ожидать, что комплексныя соединенія, неспособныя къ образованію іоновъ, а по Вернеру это будутъ такіе, у которыхъ вся молекула сосредоточена въ одной первой сферѣ, не будутъ и проводить тока. Съ другой стороны, величина электропроводности очевидно должна (при одинаковой степени диссоціаціи) увеличиваться съ увеличеніемъ общаго числа іоновъ, на которые распадается молекула даннаго комплекснаго соединенія. Вернеръ нашелъ, что для соединеній, имѣющихъ характеръ солей и распадающихся на одинъ комплексный іонъ и на n простыхъ одновалентныхъ іоновъ (всего слѣд. на $n+1$ іоновъ) величина молекулярной электропроводности зависитъ почти только отъ числа n , если растворъ взятъ достаточно разбавленный.

Такъ, если 1 граммъ-молекула вещества растворена въ 1000 литрахъ воды, то при 25° величина молек. электропроводности колеблется въ слѣдующихъ сравнительно узкихъ границахъ:

¹⁾ На фиг. 2 для наглядности сохранены тѣ же цифры, что и на фиг. 1. Мѣста 1 и 6 схемы остаются въ схемѣ 2 вакантными.

Общее число іоновъ, на ко- торые распре- дѣляется мо- лекула.	Молекуляр- ная электро- проводность въ обратныхъ омахъ.
2	97—109
3	231—268
4	352—427
5	523

Этотъ важный результатъ позволяетъ дать весьма наглядную иллюстрацію координаціонной теоріи. Хлорная платина PtCl_4 образуетъ слѣдующій рядъ амміаковокъ съ постепенно убывающимъ содержаніемъ NH_3 отъ 6 молекулъ до 0.



Подъ каждымъ членомъ этого ряда (фактически изъ нихъ нехватаетъ только одного) подписана отвѣчающая ему величина электропроводности.

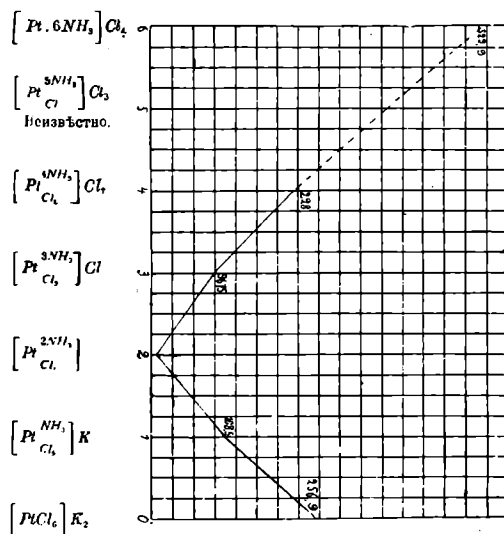
Какъ видно изъ написанныхъ формулъ, координаціонное число во всемъ ряду = 6. Если начать съ соединенія $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_4$, наиболѣе богатаго амміакомъ (въ немъ всѣ 6 коорд. мѣстъ заняты молекулами NH_3) и распадающагося на 5 іоновъ, то для него мы найдемъ максимальную величину электропроводности. Это—соединеніе, представляющее хлористую соль комплекснаго основанія $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_6](\text{OH})_4$, кромѣ комплекснаго катиона $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_6]^{++}$ даетъ при диссоціаціи еще 4 іона хлора, находящіеся во второй сферѣ.

Но по мѣрѣ того какъ соединеніе это теряетъ одну за другой молекулы NH_3 , атомы хлора постепенно переходятъ во внутреннюю сферу, 6 координационныхъ мѣстъ при этомъ все время остаются занятыми, а такъ какъ общее число іоновъ, на которые диссоциируетъ молекула, уменьшается, то параллельно падаетъ и величина электропроводности. Лучшее всего эти соотношенія видны изъ приложенной діаграммы ¹⁾ (фиг. 3).

¹⁾ По горизонтальному направленію отмѣрены (начиная справа) числа молекулъ NH_3 , содержащихся въ комплексномъ соединеніи, а по вертикальному—величины молекулярной электропроводности (въ обратныхъ омахъ).

Когда электропроводность падаетъ почти до 0, мы имѣемъ соединеніе, вообще не диссоциирующее. Въ немъ всѣ атомы хлора какъ бы затрачены на заполненіе координационныхъ мѣстъ внутренней сферы, какъ этого и требуетъ теорія Вернера.

Что же должно произойти при потерѣ дальнѣйшей молекулы амміака? При этомъ очевидно должно освободиться одно координаціонное мѣсто, но, по смыслу теоріи, оно не можетъ остаться пустымъ. И оно фактически замѣщается при первой возможности. Въ разсматриваемомъ случаѣ на мѣсто уходящей молекулы NH_3 становится новый атомъ хлора, но входитъ онъ въ молекулу не одинъ, а въ видѣ цѣлой частицы KCl , при чемъ іоны калия естественно помѣщаются



Фиг. 3.

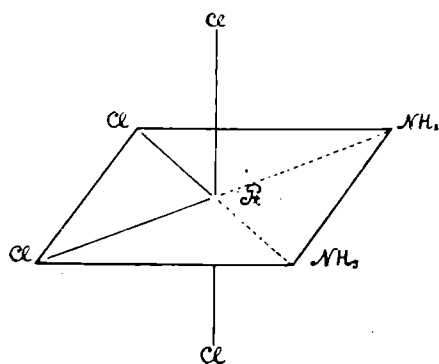
во вторую сферу, (не находя себѣ мѣста въ первой).

Въ результатѣ отъ солей, отвѣчающихъ комплекснымъ основаніямъ, мы переходимъ, черезъ тѣло индифферентное,—къ калийной соли комплексной кислоты, въ данномъ случаѣ къ соли Косса $[\text{PtNH}_3\text{Cl}_5]\text{K}$. При потерѣ послѣдней молекулы амміака тотъ же процессъ замѣщенія амміака хлоромъ повторяется еще разъ, и мы получаемъ хлороплатинатъ калия, соль кислоты $\text{H}_2[\text{PtCl}_6]$.

Отъ неэлектролита $[\text{Pt}2\text{NH}_3\text{Cl}_4]$ мы, такимъ образомъ, вновь возвращаемся къ электролитамъ (хотя и обладающимъ противоположнымъ электрохимическимъ характеромъ) съ возрастающимъ числомъ іоновъ. Поэтому понятно, что электропроводность должна вновь возрасти. На діаграммѣ мы получаемъ характерную ломаную линію съ

двумя вѣтвями—нисходящей и восходящей, точка пересѣченія которыхъ отвѣчаетъ неэлектролиту.

Изученіе электропроводности комплексныхъ соединений даетъ намъ превосходный методъ, позволяющій опредѣлять „координаціонное строеніе“ комплексныхъ соединений, иначе

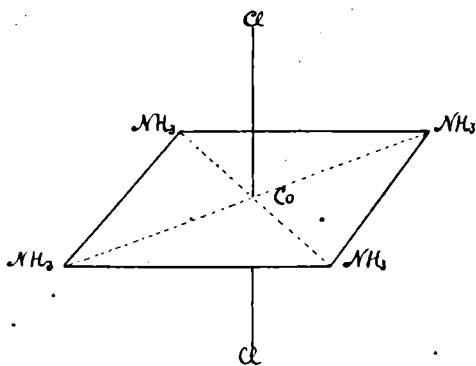


Фиг. 4. Неэлектролитъ $[Pt. 2 NH_3 Cl_2]$.

говоря, устанавливать распределение по сферамъ тѣхъ атомовъ и радикаловъ, изъ сочетанія которыхъ эти соединения слагаются.

Я не имѣю возможности останавливаться здѣсь на вопросѣ о способѣ „насыщенія“ различныхъ единицъ валентности въ молекулахъ комплексныхъ соединений, и потому ограничусь приведеніемъ нѣсколькихъ формулъ ¹⁾, изъ которыхъ сущность дѣла будетъ понятна (фиг. 4, 5, 6).

Одна изъ главныхъ заслугъ теоріи Вернера заключается въ томъ, что она дала въ высшей степени наглядное объясненіе изо-



Фиг. 5. Катіонъ празео-солей кобальта $[Co. 4 NH_3 Cl_2]^+$.

меріи неорганическихъ комплексныхъ соединений, которая встрѣчается особенно часто

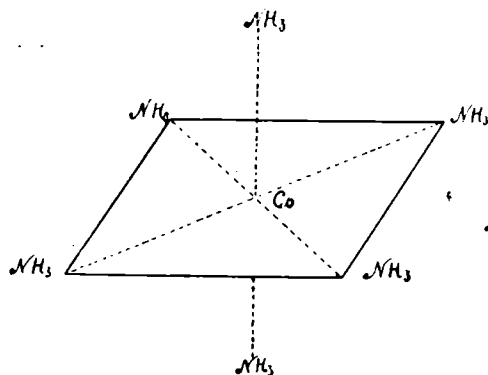
¹⁾ Въ такихъ случаяхъ какъ лутео-соли кобальта атомъ Co связанъ непосредственно съ 6 молекулами NH_3 съ помощью дополнительныхъ валентностей. Что же касается до главныхъ единицъ сродства (трехвалентнаго) атома Co , то Вернеръ допускаетъ, что

у соединеній платины кобальта и хрома, и число извѣстныхъ случаевъ которой быстро увеличивается на нашихъ глазахъ.

Въ этомъ отношеніи координаціонная теорія безспорно далеко оставляетъ за собой структурно-химическія представленія, которыхъ придерживались предшественники Вернера.

Особенный интересъ представляютъ тѣ изъ случаевъ изомеріи комплексныхъ соединений, которымъ Вернеръ даетъ *стереохимическое* толкованіе, объясняя причину различія между изомерами неодинаковымъ расположеніемъ въ пространствѣ атомовъ и остатковъ, образующихъ соотвѣтствующія комплексныя молекулы.

Нѣсколько примѣровъ дадутъ понятіе о принципѣ, на который опирается такое объясненіе. Давно извѣстны два изомерныхъ платиновыхъ соединенія, отвѣчающихъ формуль $PtCl_2 \cdot 2NH_3$. Одно изъ нихъ носить



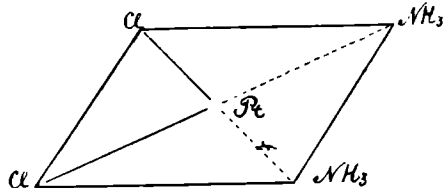
Фиг. 6. Катіонъ лутео-солей кобальта. $[Co 6 NH_3]^{++}$.

названіе соли *Пейроне*, другое—хлорида 2-го основанія *Рейзе*. Они различаются другъ отъ друга по растворимости, по оттѣнку (желтаго цвѣта) и по другимъ свойствамъ, но имѣютъ между собой то общее, что почти не проводятъ тока и что атомы хлора, въ нихъ содержащіеся, лишь съ трудомъ переходятъ въ состояніе іоновъ. По теоріи Вернера, слѣдовательно, оба атома хлора вмѣстѣ съ NH_3 содержатся здѣсь въ 1-ой сферѣ. „Координаціонное“ строеніе обоихъ веществъ одинаково: $[Pt(NH_3)_2 \cdot Cl_2]$.

Но если мы припомнимъ, что по Вернеру,

онѣ насыщаются аніонами данной соли, напр., онами Cl^- , если взять хлоридъ $[Co 6 NH_3] Cl_3$, находящійся во внешней сферѣ. Допуская подобное посредственное насыщеніе, онъ конечно дѣлаетъ новую гипотезу, но не болѣе рискованную, чѣмъ та, на основаніи которой по теоріи электролитической диссоціаціи приходится говорить о насыщеніи валентностей натрія и хлора когда іоны Cl^- и Na^+ раздѣлены другъ отъ друга слоемъ молекулъ растворителя.

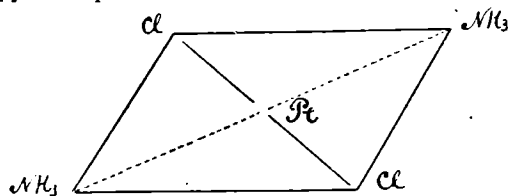
этимъ соединеніямъ слѣдуетъ приписать „плоскостную“ схему, то легко понять, что изомерию ихъ можно объяснить неодинаковымъ расположеніемъ атомовъ хлора въ пространствѣ, какъ это непосредственно ясно изъ разсмотрѣнія приводимыхъ схемъ.



Фиг. 7. Хлоридъ 2-го основанія Рейзе.

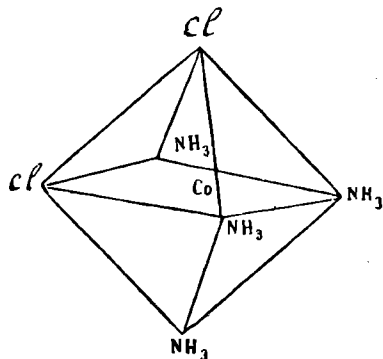
Другой примѣръ мы возьмемъ изъ ряда комплексныхъ соединений кобальта.

Существуетъ два соединенія, составъ которыхъ выражается общей формулой $\text{CoCl}_3 \cdot 4\text{NH}_3$ ¹⁾. Одно изъ нихъ зеленого, другое—фіолетоваго цвѣта. Различаются они



Фиг. 8. Соль Пейроне.

и по многимъ другимъ физическимъ и химическимъ свойствамъ, но координаціонное строеніе ихъ и на этотъ разъ одинаковое. И въ томъ и въ другомъ случаѣ только одинъ изъ трехъ атомовъ хлора подвиженъ и способенъ переходить въ іонное состояніе; на-



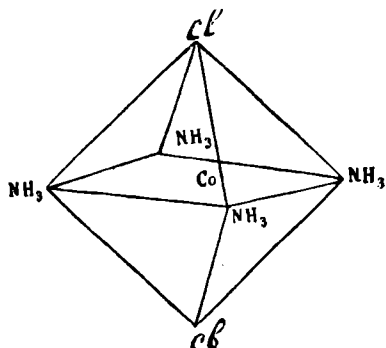
Фиг. 9. Аніонъ віолео-солей.

оборотъ, два другихъ прочно связаны съ кобальтомъ и образуютъ вмѣстѣ съ нимъ ком-

¹⁾ Вернеръ, вводя гипотезу о координаціонныхъ сферахъ, предполагаетъ, что простые іоны Cl^- , Br^- , NO_3^- , K^+ , Na^+ и проч., связанные съ тѣмъ или другимъ комплекснымъ іономъ и находящіеся по

плексный іонъ, или, точнѣе, два изомерныхъ комплексныхъ іона $[\text{Co} \cdot 4 \text{NH}_3 \text{Cl}_2]^+$. Отъ одного іона происходитъ цѣлый рядъ солей зеленого цвѣта, такъ наз., *празео-соли*, отъ другого—соли фіолетоваго цвѣта—*віолео-соли*. Тѣмъ и другимъ отвѣчаетъ общая координаціонная формула $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4 \text{Cl}_2] \text{X}$, въ которой X обозначаетъ какой-нибудь (одно-валентный) аніонъ, напр. Cl , Br , NO_3 и пр. Здѣсь причина изомеріи заключается, слѣдовательно, въ неодинаковомъ строеніи комплексныхъ катионовъ. И на этотъ разъ также оно получаетъ наглядное стереохимическое объясненіе.

Сущность послѣдняго станетъ понятной, если принять во вниманіе, что для данного случая координаціонное число кобальта равно 6, а потому слѣдуетъ исходить изъ „полной“ октаэдрической схемы. Очевидно, можно себѣ представить два случая: атомы хлора могутъ располагаться или на *противо-*



Фиг. 10. Аніонъ празео-солей.

лежащихъ или на смежныхъ вершинахъ октаэдра.

Вернеръ показалъ, что первый случай отвѣчаетъ празео-солямъ, второй—віолео-солямъ.

Очень большое число случаевъ изомеріи среди комплексныхъ соединений платины, кобальта и хрома получило рациональное объясненіе при свѣтѣ только что упомянутыхъ стереохимическихъ представлений. Были также разработаны приемы, позволяю-

отношенію къ нему во внѣшней сферѣ, какъ бы незанимаютъ въ молекулѣ опредѣленнаго положенія, а потому и не могутъ быть причиной изомеріи. Отсюда понятно, что, напр., лутео-соли кобальта $[\text{Co} \cdot 6 \text{NH}_3] \text{X}_3$, а также пурпурео-соли $[\text{Co} \cdot 5 \text{NH}_3 \text{Cl}] \text{X}_2$ не могутъ существовать въ изомерныхъ модификаціяхъ, а равно и то, что для солей $[\text{Co} \cdot 4 \text{NH}_3 \text{Cl}_2] \text{X}$ возможны только 2 ряда геометрическихъ изомеровъ, какъ то объяснено въ текстѣ. Такъ на самомъ дѣлѣ и есть. Между тѣмъ структурная теорія Бломстрида и Иергенсена во всѣхъ этихъ случаяхъ предвидитъ большое число изомерныхъ формъ, въ дѣйствительности не существующихъ.

ще для каждого данного случая отвѣтить на вопросъ, какой именно схемѣ отвѣчаетъ тотъ или другой изомеръ.

Но этимъ еще далеко не исчерпываются открытія Вернера въ области стереохиміи неорганическихъ соединений.

До сихъ поръ у насъ шла рѣчь объ изомеріи, которая хотя и объясняется пространственными отношеніями въ химической молекулѣ, однако не связана съ появленіемъ, такъ наз., *оптической дѣятельности*, т.-е. способности изомеровъ вращать плоскость поляризаціи свѣта ¹⁾.

Между тѣмъ самой интересной группой изомеровъ, открытых и изученныхъ Вернеромъ, является именно та, представители которой обладаютъ оптической дѣятельностью. Долгое время этотъ видъ изомеріи былъ извѣстенъ только у органическихъ соединений, для которыхъ онъ былъ открытъ Пастеромъ въ 40-ыхъ и 50-ыхъ годахъ прошлаго вѣка.

Нынѣ извѣстно большое число паръ органическихъ соединений, тождественныхъ по всѣмъ своимъ физическимъ и химическимъ свойствамъ, но отличающихся по направленію, въ которомъ они отклоняютъ плоскость поляризаціи свѣта (а также по формѣ кристалловъ). Одинъ изъ двухъ такихъ „оптическихъ“ изомеровъ, или *антиподовъ*, какъ ихъ называютъ, всегда вращаетъ на такой же уголъ вправо (по часовой стрѣлкѣ), на сколько другой влѣво (противъ часовой стрѣлки). Смѣшанные въ равныхъ количествахъ они даютъ недѣятельную, невращающую смѣсь, такъ какъ парализуютъ одинъ дѣйствіе другого ²⁾.

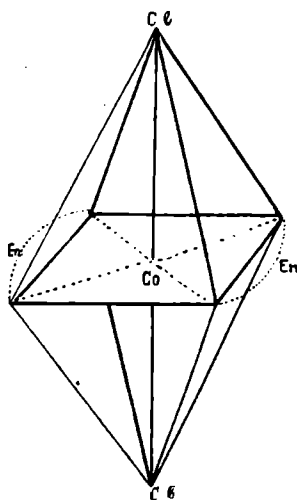
Генію Пастера обязаны мы и раскрытіемъ той основной причины, которой объясняется появленіе вращательной способности у определенныхъ органическихъ соединений и обусловленная этимъ ихъ свойствомъ изомерія. Пастерь первый высказалъ мысль, что молекулы антиподовъ должны быть построены асимметрически, должны быть геометрически

несовмѣстимы другъ съ другомъ, какъ правая рука или нога несовмѣстима съ лѣвой, или какъ винтъ съ правой нарѣзкой несовмѣстимъ съ винтомъ, имѣющимъ лѣвую нарѣзку.

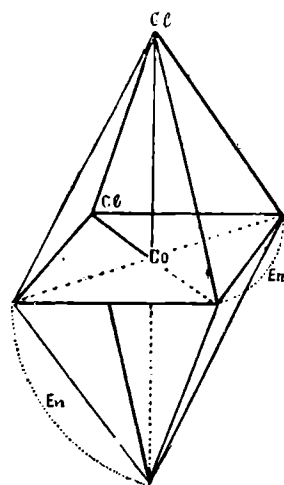
Но правый антиподъ долженъ быть абсолютно идентиченъ съ зеркальнымъ изображеніемъ лѣваго. Поэтому оптическую изомерию часто называютъ *зеркальной*.

Ле Бель и Вантъ Гоффъ лѣтъ 30 спустя перевели общее положеніе Пастера на языкъ структурной теоріи и придали ему болѣе реальную форму, создавъ представленіе объ асимметрическомъ атомѣ углерода ³⁾. На долю Вернера выпала честь сдѣлать аналогичный шагъ по отношенію къ комплекснымъ соединеніямъ минеральной химіи.

Въ моментъ возникновенія координаціон-



Фиг. 11. Катіонъ празео-солей.



Фиг. 12. Катіонъ віолео-солей.

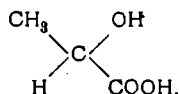
ной теоріи, дѣятельныхъ комплексныхъ соединеній извѣстно не было, и Вернеръ, развивая свои теоретическіе взгляды, всего менѣе могъ считаться съ возможностью ихъ существованія. Тѣмъ поразительнѣе, что теорія, имѣвшая въ виду объясненіе совершенно иныхъ фактовъ, оказалась въ состояніи *предсказать*, какъ появленіе оптической

¹⁾ Въ поляризованномъ лучѣ свѣтоты колебанія совершаются только въ одной определенной плоскости. Если поляризованный лучъ пройдетъ черезъ слой оптически дѣятельнаго, или вращающаго вещества, то послѣ этого свѣтоты колебанія будутъ проходить уже въ нѣкоторой иной плоскости. Уголъ, на который плоскость колебаній отклонится отъ своей первоначальной ориентировки, называется угломъ вращенія.

²⁾ Дѣятельныя вещества встрѣчаются въ природѣ въ живыхъ организмахъ (бѣлковыя тѣла, крахмалъ, сахаръ, камфора), но ихъ можно получить и искусственно, путемъ *раздѣленія* ихъ недѣятельныхъ смѣсей. Методы, позволяющіе это сдѣлать, были открыты Пастеромъ.

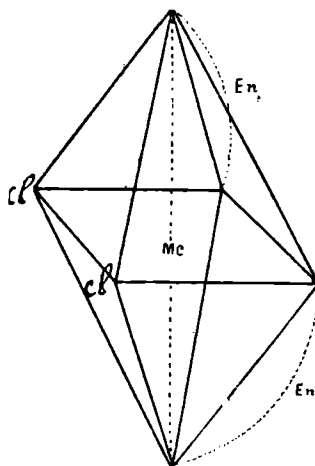
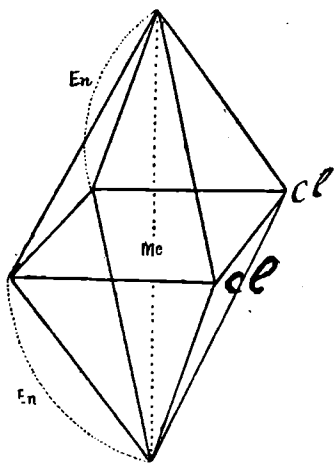
³⁾ Такъ называется атомъ углерода, связанный съ четырьмя *различными* атомами или радикалами.

Среди органическихъ соединеній основной особенностью строенія молекулы, съ которой связано появленіе оптической дѣятельности, и является наличность одного или нѣсколькихъ асимметрическихъ атомовъ углерода. Такова, напр., молочная кислота



изомеріи въ однихъ случаяхъ, такъ и невозможность ея въ другихъ.

Въ упомянутыхъ выше празео- и віолео-соляхъ и ихъ аналогахъ, отвѣчающихъ общей координаціонной формулѣ $[\text{Co. } 4 \text{ NH}_3, \text{R}_2] \text{X}$, гдѣ R (и также X) обозначаетъ какой либо радикалъ, вмѣсто каждой пары молекулъ амміака можно ввести по 1 молекулѣ органическаго соединенія этилендіамина $\text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2$, которое мы для сокращенія будемъ изображать символомъ En. И въ этомъ случаѣ могутъ быть получены два ряда солей для каждого даннаго R. Если $\text{R}=\text{Cl}$, то это будутъ зеленыя празео-соли и фіолетовыя віолео-соли, отвѣчающія формулѣ $[\text{Co. } 2 \text{ En. Cl}_2] \text{X}$. Изомерія ихъ, какъ и для соответственныхъ амміачныхъ соединеній, объясняется стереохимически.



Фиг. 13. Катионъ віолео-солей, правый и лѣвый антиподы.

Построивъ модели, отвѣчающія молекуламъ празео- и віолео-солей, Вернеръ замѣтилъ, что для вторыхъ можно представить себѣ два пространственныхъ расположенія, которыя будутъ между собой несовмѣстимы и будутъ относиться другъ къ другу какъ предметъ къ своему зеркальному изображенію.

Если вѣренъ общій критерій молекулярной асимметріи, указанный Пастеромъ, то мы въ правѣ предвидѣть здѣсь существованіе двухъ оптическихъ изомеровъ, или антиподовъ.

На самомъ дѣлѣ Вернеру удалось раздѣлить на антиподы и получить въ дѣятельномъ состояніи віолео-соли $[\text{Co}_2\text{EnCl}_2]\text{X}$ и рядъ другихъ солей общей формулы $[\text{Co}_2\text{EnR}_2] \text{X}$, въ которыхъ радикалы R занимаютъ, какъ это ему удалось установить, положеніе на смежныхъ вершинахъ октаэдра.

У празео-солей и у ихъ аналоговъ, у кото-

рыхъ радикалы R расположены на противоположащихъ вершинахъ, теорія не позволяетъ предвидѣть оптической изомеріи, и въ согласіи съ этимъ ни для одного соединенія данной категоріи расщепленіе на антиподы не увѣнчалось успѣхомъ.

Вернеръ подвергъ расщепленію на антиподы большое число комплексныхъ соединений *кобальта, хрома, желѣза, родія* и во всѣхъ случаяхъ получилось блестящее подтвержденіе тѣхъ выводовъ и предсказаній, которые вытекаютъ изъ координаціонной теоріи.

Не подлежитъ сомнѣнію, что теорія Вернера имѣетъ свои уязвимые пункты, что въ отдѣльныхъ частяхъ своихъ она страдаетъ неясностью и недоговоренностью. Но подоб-

ными же недостатками отличается и классическая теорія строенія, также какъ и вообще большинство физико-химическихъ теорій. Здѣсь, быть можетъ, уместнѣе, чѣмъ гдѣ либо, сказать: *La critique est aisée, l'art est difficile*. И не присутствіемъ или отсутствіемъ тѣхъ или иныхъ слабыхъ сторонъ, неясностей и т. п. опредѣляется на первомъ планѣ научная цѣнность той или другой теоріи, а способностью этой послѣдней предсказывать факты, направлять изслѣдованіе по пути къ новымъ открытіямъ.

Удовлетворяетъ ли этимъ требованіямъ теорія Вернера? Всякій, кому приходилось за послѣднія десятилѣтія принимать участіе въ разработкѣ глубоко заманчивой области комплексныхъ соединеній, безъ сомнѣнія оцѣнилъ ту незамѣнимую помощь, которую ему оказала эта теорія, облегчая разборъ и систематизацію обширнаго матеріала фак-

товъ, на первый взглядъ нерѣдко противорѣчащихъ другъ другу.

И не одна статья, трактующая о томъ или иномъ вопросѣ, связанномъ съ комплексными соединеніями, заканчивается почти стереотипной фразой, отмѣчающей полное согласіе наблюденныхъ фактовъ съ требованіями координаціонной теоріи.

Не даромъ только съ появленіемъ теоріи Вернера химія комплексныхъ соединеній утратила характеръ лабиринта или темнаго лѣса, въ которомъ изслѣдователь рисковалъ заблудиться и въ который отваживались войти лишь немногіе смѣльчаки. Нынѣ въ этомъ лѣсу проложены широкія дороги и число путешественниковъ быстро увеличивается.

Во многихъ случаяхъ координаціонная теорія оказалась въ состояніи предсказывать факты, и притомъ факты капитальной важности, какъ мы это только что видѣли на примѣрѣ оптически дѣятельныхъ комплексныхъ соединеній. Приведемъ еще другой примѣръ, не менѣе поучительный.

Какъ было указано выше, соединенія общей формулы $[\text{Co}_4\text{NH}_3\text{Cl}_3]$ X могутъ существовать въ видѣ двухъ геометрически изомерныхъ модификацій: солей празео- и солей-віолео ряда. Первые были извѣстны давно, но віолео-солей долго не удавалось получить. Въ извѣстномъ спорѣ съ Вернеромъ Іергенсенъ, убѣжденный въ то время сторонникъ старой теоріи Бломстранда, утверждалъ что онѣ вообще не существуютъ ¹⁾.

Вернеръ наоборотъ утверждалъ что они существуютъ и что они *будутъ получены*. И они *были* получены въ 1907 г., а тѣмъ самымъ было обезпечено торжество идей Вернера.

Въ качествѣ одного изъ новѣйшихъ завоеваній научной мысли, достигнутыхъ благодаря координаціонной теоріи, не послѣднее мѣсто занимаетъ недавно данное Вер-

неромъ объясненіе загадочному явленію, такъ наз., „Вальденовской инверсіи“, сущность котораго заключается въ томъ, что съ помощью извѣстныхъ химическихъ реакцій можно, исходя изъ правовращающаго соединенія +А, перейти къ его лѣвовращающему антиподу — А, а изъ этого послѣдняго вновь вернуться къ исходному +А.

Но и за предѣлами чистой химіи мы видимъ плодотворное вліяніе идей Вернера. Такъ, въ области химіи *біологической* координаціонная теорія бросаетъ свѣтъ на химическое строеніе столь важныхъ для явленій жизни пигментовъ, хлорофилла и гемоглобина (на способъ связи магнія въ первомъ и желѣза—во второмъ), а въ совершенно другой области, въ области химической *технологіи*, та же теорія даетъ интересное освѣщеніе практически важному вопросу о протравномъ крашеніи.

Теорія, позволяющая предсказывать неизвѣстное, теорія, представляющая могущественный рычагъ, двигающій научное изслѣдованіе, имѣетъ право на всеобщее признаніе. Неудивительно поэтому, что число противниковъ координаціонной теоріи, прежде многочисленныхъ, непрерывно уменьшалось, что наиболѣе убѣжденные изъ нихъ постепенно склонялись передъ доводами Вернера, вѣрнѣе передъ фактами.

Четыре года тому назадъ мнѣ пришлось закончить монографію, посвященную комплекснымъ соединеніямъ, слѣдующими словами: „То, что уже добыто въ наукѣ при содѣйствіи и подѣ вліяніемъ теоріи Вернера, по нашему мнѣнію обезпечиваетъ за ней право считаться однимъ изъ крупнѣйшихъ завоеваній, сдѣланныхъ за послѣднее время въ области минеральной химіи“.

Научныя событія послѣднихъ лѣтъ, доставившія координаціонной теоріи новыя триумфы, вполне подтверждаютъ справедливость этой оцѣнки.



¹⁾ Существованіе аналогичной изомеріи въ ряду этилендіаминовыхъ производныхъ онъ объяснялъ особенностями этилендіамина.

Индивидуальные вещества въ опытахъ надъ наследственностью.

Проф. С. Навашина.

Подъ именемъ индивидуальных веществъ разумѣются въ послѣднее время въ наукахъ такія, иногда гипотетическія вещества, которыя, будучи ближайшими началами протоплазмы или продуктами ея, обуславливаютъ тончайшія органическія отличія между индивидами одного и того же вида.

Начало этого представленія коренится въ дѣйствительныхъ фактахъ, касательно нѣкоторыхъ различій между родственными видами животныхъ и растений. Такъ извѣстно, что гемоглобинъ двухъ близкихъ видовъ животныхъ имѣетъ различную кристаллическую форму, кровяная сыворотка (serum) одного вида реагируетъ съ сывороткою другого иначе, чѣмъ сыворотки крови особей одного и того же вида.

Итакъ, химическія тѣла, какъ гемоглобинъ, существуютъ, вѣроятно, въ очень большомъ числѣ тончайшихъ химическихъ видоизмѣненій, что доказываетъ, дѣйствительно, различіе химизма у различныхъ организмовъ вообще. Но нѣкоторые біологи идутъ дальше, допуская, что и формообразовательная дѣятельность организма зависитъ, въ концѣ концовъ, отъ свойствъ большого числа специфическихъ *химическихъ дѣятелей*, такъ что даже такіе признаки вида, какъ форма или величина органа, передаются по наследству въ видѣ „задатковъ“, характеризующихъ ихъ химическою природою.

Намъ извѣстно, однако, что послѣдняя употребительная единица систематики, *видъ*, представляетъ лишь наше отвлеченіе, такъ какъ подъ однимъ видовымъ названіемъ, въ дѣйствительности, собирается нерѣдко множество самостоятельныхъ, морфологически отличныхъ группъ, такъ называемыхъ „элементарныхъ видовъ“, т.-е. такихъ формъ, которыя въ изолированной культурѣ производятъ въ точности лишь себѣ подобныхъ. Таковы, напр., виды растений *Viola tricolor* (анютины глазки) и *Taraxacum officinale* (нашъ обыкновенный одуванчикъ). И эти элементарные виды, впрочемъ, мы не можемъ еще признать однородными, простыми единицами, потому что обнаружены еще болѣе мелкія группы, такъ называемыя „линіи“.

Извѣстному ботанику, Johansen'у, удалось показать, что нѣкоторые „чистые сорта“ (равносильно почти элементарнымъ

видамъ) культурныхъ растений состоятъ изъ независимыхъ типовъ, отличающихся другъ отъ друга всего однимъ прочнымъ признакомъ. Такъ, сортъ бобовъ „braune Princesbohne“ содержитъ нѣсколько „линій“, каждой изъ которыхъ прочно свойствененъ *средній* опредѣленный размѣръ и вѣсъ сѣмени.

Такія отличія, колеблющіяся въ извѣстныхъ границахъ индивидуально подъ вліяніемъ внѣшнихъ условий, могутъ быть открыты лишь въ культурахъ, исходящихъ отъ одного сѣмени, при условіи постоянного самоопыленія.

Существованіе линій внутри видовъ дикорастущихъ растений не подлежитъ сомнѣнію и можетъ быть обнаружено въ культурахъ, хотя въ природѣ, благодаря господствующему перекрестному опыленію, эти чистыя линіи составляютъ населеніе въ видѣ сложной смѣси гибридовъ между линіями. Чистая линія можетъ быть изолирована и здѣсь, если начать культуру съ одного сѣмени и во всѣхъ послѣдующихъ поколѣніяхъ допускать только самоопыленіе. Если исходное сѣмя было гибридной природы, то первое же поколѣніе окажется „пестрымъ“ по своему составу, такъ какъ начнутъ „отщепляться“ участвовавшія въ гибридизаціи линіи. Въ ряду послѣдующихъ поколѣній тѣ формы должны быть признаны за „чистыя линіи“, которыя дадутъ одно за другимъ однообразныя поколѣнія потомковъ.

Итакъ, существуютъ самостоятельныя, т.-е. прочныя наследственно и культурою изолируемыя формы одного вида, отличающіяся по одному иногда незначительному признаку. Если быть послѣдовательнымъ, то и причины такихъ отличій слѣдуетъ искать въ химизмѣ этихъ формъ. Если можно говорить о химически „специфичной“ протоплазмѣ вида, то скорѣе допустимо принимать такую протоплазму для всякой доказанной линіи, какъ фактически реальной группы особей.

Едва ли, однако, не слѣдуетъ называть увлеченіемъ крайнюю послѣдовательность нѣкоторыхъ біологовъ, которые не останавливаются и здѣсь, но требуютъ признанія химической специфичности протоплазмы каждой зародышевой клѣтки (оплодотворен-

наго яйца), что должно, по ихъ мнѣнію, объяснять едва уловимыя особенности представителей (индивидовъ) всякаго вида, включительно до человѣка.

Теоретическое основаніе для этого, въ сущности, лишь то, что ближайшія составныя части протоплазмы и ея продукты настолько сложнаго строенія, что допускаютъ образованіе *практически* неограниченнаго числа изомеровъ, а, слѣдовательно, разнообразія здѣсь хватило бы, дѣйствительно, на индивидуальныя отличія въ цѣломъ населеніи страны, на созданіе столькихъ же „индивидуальныхъ протоплазмъ“, сколько особей даннаго вида.

Явно, что такая гипотеза входитъ клиномъ въ современное ученіе о наследственности, и справедливо возражаетъ на такое притязаніе извѣстный авторитетъ по наследственности, ботаникъ Correns, слѣдующими доводами:

Образованіе веществъ, которыя могли бы характеризовать каждую данную особь, не можетъ зависѣть отъ *внѣшнихъ условий*, потому что, при равенствѣ этихъ послѣднихъ, эти вещества были бы свойственны не только одной особи; эти вещества не могутъ также опредѣляться при помощи *задатковъ*, т.-е. матеріальныхъ элементовъ наследственности, потому-что въ такомъ случаѣ они передавались бы изъ поколѣнія въ поколѣніе и, такимъ образомъ, также не были бы достояніемъ единичныхъ особей. Каждое специфическое для данной особи вещество должно было бы поэтому скорѣе возникать заново при оплодотвореніи въ видѣ особаго изомера и сохраняться лишь на время жизни этой особи, разрушаясь съ ея смертію; одинъ „случай“ управлялъ бы такою постоянно мѣняющеюся группировкою атомовъ. Но пока мы не знаемъ достовѣрно ни для растений, ни для животныхъ иныхъ свойствъ, кромѣ происходящихъ или отъ внутреннихъ задатковъ, или подъ вліяніемъ внѣшнихъ условий, или даже, правильнѣе, — кромѣ тѣхъ, которыя заключаются во внутреннихъ задаткахъ (оплодотвореннаго яйца) и развертываются подъ вліяніемъ внѣшнихъ условий въ теченіе индивидуальнаго развитія.

Намъ думается, что дѣйствительно крупные успѣхи біохиміи, особенно въ области діагностики болѣзней и терапіи, составляютъ причину современнаго увлеченія и попытокъ обойти стороною современные, правда еще элементарныя „законы наследственности“. Посмотримъ, въ какомъ свѣтѣ являются намъ въ опытахъ надъ наследственно-

стью такія вещества, которыя могли бы быть *a priori* сочтены также за индивидуальныя. Половое сочетаніе двухъ индивидовъ есть одновременно и начальный актъ наследственности и сфера, внутри которой, несомнѣнно, проявляется различіе химизма обоихъ родителей. У растений именно это явленіе допускаетъ прямые и точные эксперименты, и здѣсь съ большою вѣроятностью удастся доказать, къ какой категоріи принадлежатъ химическія вещества, играющія роль въ обстановкѣ полового соединенія: то допускающія послѣднее, то препятствующія ему.

Представляютъ ли такія вещества специально достояніе индивида, образуются ли они каждый разъ заново и случайно, или передаются закономѣрно по наследству и, стало-быть, свойственны цѣлымъ генерациямъ индивидовъ, линіямъ? Вотъ вопросы, которые, на нашъ взглядъ, разрѣшаетъ упомянутый выше Correns въ чрезвычайно изящно выполненномъ изслѣдованіи надъ скрещиваніемъ „самобесплодныхъ“ растений. Если выводы его и не могутъ считаться окончательными, то опыты все же крайне интересны по своей новизнѣ и простотѣ. Послѣднее не значитъ, однако, что авторъ положилъ на изслѣдованіе мало труда и времени: всѣ подобныя опыты весьма кропотливы и медленны.

Полное самобесплодіе есть явленіе не особенно частое между растениями и состоятъ въ томъ, что цвѣтки данной особи не образуютъ плода и не приносятъ сѣмянъ, будучи опылены пылью той же особи. Для оплодотворенія не годится не только собственная пыльца, но и взятая съ другого экземпляра, происшедшаго отъ перваго „вегетативно“, т.-е. отъ черенка, почки или же, какъ бываетъ обыкновенно въ природѣ, отъ „отпрыска“ корневища, плети, усовъ и т. п. Такимъ образомъ, цѣлое поселеніе особей такого самобесплоднаго вида, происшедшее не отъ сѣмянъ, а вегетативно, обречено и далѣе на такое же вегетативное размноженіе, если не является возможности полового воспроизведенія при помощи насѣкомыхъ, приносящихъ пыльцу съ другого мѣста, отъ особей того же вида, но не стоящихъ въ близкомъ „кровномъ“ родствѣ съ данными особями.

Это явленіе, какъ извѣстно, было изучаемо давно, систематически впервые Ч. Дарвиномъ; но ближайшія причины его до сихъ поръ не выяснены достаточно, судя по тому, что и позднѣйшіе авторитеты не вполне согласны въ мнѣніяхъ касательно

ихъ природы. Такъ, Jost приходитъ къ заключенію, что у такихъ растений собственная пыльца оказывается „угнетенной“ въ развитіи уже на рыльцѣ пестика или въ столбикѣ, т.-е. не въ состояніи образовать пыльцевой трубки достаточно длинной, для того чтобы достигъ сѣмяпочекъ, тогда какъ пыльца съ другой особи такого угнетенія не испытываетъ. Причину угнетенія роста пыльцевой трубки Jost видитъ въ выдѣленіи „индивидуальныхъ веществъ“, образуемыхъ пестикомъ даннаго цвѣтка. Наоборотъ, Strasburger склоненъ считать выдѣленія цвѣтка безразличными для собственной пыльцы, но „стимулирующими“ развитіе чужой пыльцы и ростъ ея трубки.

Какъ-бы то ни было, активно, или пассивно, но выдѣленія пестика не благоприятствуютъ въ такихъ случаяхъ развитію собственной пыльцы и, стало-быть, оплодотворенію, и потому Correns и мы, вмѣстѣ съ нимъ, можемъ, ради удобства, говорить далѣе объ „угнетающихъ“ веществахъ, свойства которыхъ у различныхъ особей, очевидно, различное, ибо они дѣйствуютъ на одну и ту же пыльцу не одинаково. Такъ, если цвѣтокъ съ особи *A* производитъ пыльцу со свойствами *a*, а на рыльцѣ вещество со свойствами *a*, а цвѣтокъ съ особи *B* производитъ пыльцу и вещество соответственно со свойствами *b* и β , то, по предыдущему, *a* дѣйствуетъ на *a* угнетающимъ образомъ, а на *b*—благоприятно, тогда какъ β угнетаетъ *b* и благоприятствуетъ *a*. Свойства вещества *a* и β очевидно различны; но, само собою разумѣется, отсюда еще не слѣдуетъ, что вещества съ этими свойствами присущи исключительно особямъ *A* и *B*, т.-е. что они индивидуальны, и судить объ этомъ возможно лишь путемъ очень сложнаго опыта.

Correns выбралъ для такого опыта обыкновенное наше луговое крестоцвѣтное *Cardamine pratensis*¹⁾. Самобесплодіе этого вида было установлено еще Hildebrandt'омъ, и это явленіе было вновь проверено Correns'омъ, который наблюдалъ, что пыльца, попадая на рыльце того же цвѣтка, образуетъ очень короткую трубку, только прилегающую къ сосочкамъ рыльца, но не въдряющуюся между ними, тогда какъ на рыльцѣ чужого цвѣтка уже чрезъ 24 часа пыльцевая трубка проникаетъ чрезъ рыльце

насквозь, а чрезъ 48 часовъ — достигаетъ полости завязи, т.-е. — до верхнихъ рядовъ сѣмяпочекъ.

Correns исходилъ въ своихъ опытахъ отъ двухъ особей, которыя мы будемъ называть далѣе *B* и *J* и которыя достаточно различились индивидуально, что, до известной степени, свидѣтельствовало за ихъ происхожденіе отъ родителей, не стоявшихъ въ кровномъ родствѣ. Изолировавъ эти особи въ теплицѣ, *C* скрестилъ ихъ обоюднo и отъ обѣихъ получилъ плоды и нормальныя сѣмена, а изъ сѣмянъ, также въ теплицѣ, вывелъ первое поколѣніе, 60 экземпляровъ изъ котораго послужили ему для опытовъ въ слѣдующимъ году.

Эти опыты состояли въ томъ, что *C* испытывалъ на „дѣтяхъ“ вліяніе пыльцы ихъ обоихъ родителей. Это послѣднее оказалось *не одинаково*, а различія вліянія было удобно опредѣлить четырьмя категориями дѣйствія опыленія, такъ что всѣ опытные растения можно было подраздѣлить на четыре класса. Рядомъ съ этимъ *C* поставилъ и контрольные опыты, чтобы убѣдиться въ отсутствіи между потомками *B* и *J* абсолютно безплодныхъ особей. Онъ скрестилъ опытные растения (по нѣскольку цвѣтковъ на каждомъ) съ присланными ему изъ другихъ мѣстностей двумя экземплярами *Cardamine*: такое опыленіе имѣло во всѣхъ случаяхъ результатомъ плоды съ нормальными сѣменами.

Главная серія опытовъ, т.-е. скрещиваніе 60 потомковъ по-очередно съ ихъ родителями, какъ сказано только-что, показала значительное разнообразіе дѣйствія пыльцы родителей. Вотъ результаты этихъ опытовъ въ окончательныхъ выводахъ:

1. Потомки перваго поколѣнія по ихъ отношенію къ одному изъ родителей дѣлятся на два класса: особи одного класса при обоюдномъ опыленіи съ этимъ родителемъ *плодущи*, т.-е. даютъ сѣмена, особи же другого при тѣхъ же условіяхъ *безплодны*, т.-е. сѣмянъ не даютъ.

2. Оба класса по числу особей приблизительно *одинаковы*.

3. Отношеніе потомка перваго поколѣнія къ одному изъ родителей *вполнѣ независимо* отъ его отношенія къ другому родителю; т.-е. если онъ плодущъ съ однимъ, то можетъ быть плодущъ, но также и безплоденъ съ другимъ.

4. Поэтому потомки перваго поколѣнія должны быть раздѣлены по ихъ отношенію къ обоимъ родителямъ на четыре класса:

A. плодущихъ съ обоими родителями, классъ 1.

¹⁾ C. Correns, Selbststerilität und Individualstoffe. Festschrift der medicin. naturwissensch. Gesellschaft zur 84. Versamml. deutsch. Naturforscher u. Ärzte 1912. Münster i. W.

В. плодущихъ съ однимъ родителемъ, бесплодныхъ съ другимъ:

а. плодущихъ съ *В*, бесплодныхъ съ *Ж*, классъ 2.

б. плодущихъ съ *Ж*, бесплодныхъ съ *В*, классъ 3.

С. бесплодныхъ съ обоими родителями, классъ 4.

5. Если отношенія потомка къ *В* и *Ж* совершенно независимы, то всѣ четыре класса должны быть по числу особей приблизительно одинаковы, т.-е. должны содержать каждый около $\frac{1}{4}$ всего числа потомковъ.

Послѣднее потому, что разъ свойства проявляются безъ взаимной зависимости, то комбинація ихъ есть дѣло случая, который, какъ извѣстно, при достаточномъ числѣ повтореній выпадаетъ болѣе или менѣе одинаково для каждой комбинаціи.

Всѣ приведенные выводы, не исключая и послѣдняго, находятъ себѣ полное подтвержденіе въ таблицахъ опытовъ Correns'a.

Теперь является вопросъ: отчего зависитъ бесплодіе потомка съ однимъ изъ родителей, тогда какъ отъ другого онъ можетъ дать плодъ и сѣмена? Если объяснить это явленіе съ точки зрѣнія „индивидуальности веществъ“, образуемыхъ потомками и родителями, то слѣдовало бы сказать: значить, потомокъ на рыльцѣ своего цвѣтка выдѣляетъ *свойственное* ему вещество, дѣйствующее на пыльцу одного родителя точь-въ-точь такъ, какъ вещество, выдѣляемое на рыльцѣ цвѣтка родителя, т.-е. угнетаетъ развитіе пыльцы родителя. Но не будетъ ли это произвольно навязанное, лишнее добавленіе къ дѣйствительно наблюдаемому, именно,—это наименованіе выдѣляемаго вещества „свойственнымъ“ потомку? По единственно намъ доступной и очевидной реакціи на одну и ту же пыльцу оба вещества, на рыльцѣ потомка и на рыльцѣ родителя, просто идентичны, а, слѣдовательно, вещество, образуемое потомкомъ, естественнѣе всего счесть унаслѣдованнымъ въ данномъ случаѣ отъ одного изъ родителей и составляющимъ, вѣроятно, также наслѣдіе нѣкоторыхъ дальнѣйшихъ потомковъ, а, стало быть, никакъ не индивидуальнымъ, но „свойственнымъ“ многому числу особей данного вида.

Изъ того обстоятельства, что потомокъ оказывается въ извѣстномъ числѣ случаевъ (классъ 4) бесплоденъ съ обоими родителями, типы которыхъ различны (ибо иначе они были бы обоюдно бесплодны), слѣдуетъ далѣе, что особь можетъ производить по меньшей мѣрѣ два различныхъ вещества, угнетающихъ развитіе пыльцы: одно—раз-

витіе пыльцы отца, другое—развитіе пыльцы матери (быть можетъ лучше сказать: особи, бывшей для данного потомка материнскою, т.-е. той, отъ которой было взято данное сѣмя). Но кромѣ этихъ двухъ, проявляется также дѣйствіе какихъ-то другихъ веществъ, такъ какъ нѣкоторые изъ потомковъ, будучи плодущи съ обоими родителями (классъ 1) и, стало быть, будучи лишены веществъ типа родителей, все же, какъ показали и болѣе ранніе опыты для нашего растенія вообще, остаются самобесплодными. На ихъ рыльцѣ, слѣдовательно, образуется еще какое-то вещество, угнетающее развитіе ихъ собственной пыльцы, вещество, отличное отъ тѣхъ, которыя оказываются *активными* у родителей. Нѣтъ основанія допустить, что это вещество у потомковъ этого класса образуется заново, потому что у прочихъ всѣхъ сестринскихъ особей, какъ мы должны были признать, образованіе такого вещества есть слѣдствіе передачи его имъ отъ родителей въ формѣ наслѣдуемаго задатка. Поэтому правдоподобнѣе принять, что и въ разбираемомъ случаѣ вещества наслѣдуются въ формѣ задатковъ, но такихъ, которые у обоихъ родителей не активируются, пребываютъ въ скрытомъ состояніи, подобно задаткамъ инныхъ „рецессивныхъ“ признаковъ.

Если мы, наконецъ, примемъ во вниманіе, что половина потомковъ обладаетъ тѣмъ же веществомъ, что одинъ изъ родителей, а другая половина обнаруживаетъ вещество, присущее другому родителю, то передъ нами разворачивается слѣдующая довольно правдоподобная схема унаслѣдованія обсуждаемыхъ свойствъ:

Каждый родитель образуетъ по меньшей мѣрѣ одно активное вещество, родитель *В*—вещество *В*, родитель *Ж*—вещество *Г*. Кромѣ того у каждого имѣется еще въ недѣятельномъ состояніи по крайней мѣрѣ одинъ задатокъ для образованія другого вещества, у *В*—задатокъ *в* и у *Ж*—задатокъ *г*. Поэтому „наслѣдственная формула“ обѣихъ особей (въ отношеніи разсматриваемыхъ свойствъ) должна быть для *В*—*Bb*, а для *Ж*—*Gg*.

Какъ извѣстно, при образованіи половыхъ клѣтокъ ¹⁾ происходитъ разъединеніе пары соответственныхъ задатковъ, половые элементы образуются „чистые“ и въ нашемъ случаѣ, слѣдовательно, у особи *В* двухъ родовъ: *В* и *в*, и соответственно у особи *Ж* двухъ же родовъ: *Г* и *г*. Такъ какъ, далѣе, и тѣ и другіе образуются приблизительно въ одинаковомъ числѣ (столько же *В*, сколь-

¹⁾ См. статьи Верига въ „Природѣ“ за 1912 г.

ко b , и столько же G , сколько g), то при обоюдномъ опыленіи и оплодотвореніи B и J возможно одинаково часто и съ одинаковымъ успѣхомъ всего восемь комбинацій (изъ 16 возможныхъ вообще, потому что въ данномъ случаѣ особи самобесплодны и комбинацій B съ B , B съ b и т. д., что произошло бы при самоопыленіи, не будетъ). Это показываетъ слѣдующая таблица (составленная подобно таблицѣ умноженія):

Половые кѣтки.		М у ж с к и л.			
		B	b	G	g
Ж е н с к и я.	B	—	—	BG	Bg
	b	—	—	bG	bg
	G	BG	bG	—	—
	g	Bg	bg	—	—

Эти 8 комбинацій, однако, распредѣляютъ всего на 4 класса, соотвѣтствующіе четыремъ же классамъ потомковъ, которые мы уже узнали раньше и которые могутъ быть представлены теперь по ихъ „наследственнымъ формуламъ“, полученнымъ изъ таблицы: BG , Bg , bG и bg .

Формула BG означаетъ наличность двухъ угнетающихъ веществъ, свойственныхъ родителямъ и находящихся у послѣднихъ въ активномъ состояніи: особи потомковъ съ этой формулой бесплодны съ обоими родителями; Bg означаетъ наличность одного вещества въ активномъ состояніи, унаследованнаго отъ одного изъ родителей, именно отъ B : бесплодны съ родителемъ B , и т. д., что короче можно изобразить, въ связи съ дѣленіемъ на классы (см. выше), слѣдующею таблицей, гдѣ $+$ значитъ плодущъ, — бесплоденъ:

Классы и формулы потомковъ.	Съ родителей.	Результатъ.	Съ родителей.	Результатъ.
Кл. 1, форм. bg	B	+	Ж	+
„ 2 „ bG		+		—
„ 3 „ Bg		—		+
„ 4 „ BG		—		—

Итакъ, мы видимъ, что вещества, угнетающія развитие пыльцы, передаются по наследству закономерно и сходно съ иными наследуемыми признаками или свойствами по общепринятому нынѣ въ наукѣ закону Менделя, или, скажемъ осмотрительнѣе, — та же схема, что приложима къ унаследованію пары признаковъ вообще, достаточно разъясняетъ фактъ распадѣнія потомковъ пары особей *Cardamine* на наблюдаемые 4 класса, характеризующие ихъ отношеніемъ къ родителямъ:

Для болѣе нагляднаго сравненія этого случая съ общимъ закономъ замѣтимъ, что два класса приведенной таблицы, именно 2, и 3 съ формулами bG и Bg , должны быть приняты при этомъ сравненіи за одинъ классъ, характеризующій общимъ свойствомъ: бесплодіемъ съ однимъ изъ родителей. Мы можемъ поэтому переписать нашу таблицу въ общей формѣ, выставивъ кромѣ того на видъ и численныя отношенія особей въ каждомъ классѣ ($\frac{1}{4}$ или 25% всего числа особей для каждого изъ 4 классовъ):

25% особей 1 кл. bg , 50% особей 2 и 3 кл. Bg и bG , 25% особей 4 кл. BG .

Въ этой формулѣ всякій признаетъ въ окончательномъ выводѣ Correns'a достаточно популярную схему Менделя.

Какъ легко понять, описанные опыты дали Correns'у въ руки средство предугадывать напередъ свойства потомка по его формулѣ и принадлежности къ классу. Согласно всему предыдущему, половыя отношенія между потомками перваго поколѣнія должны были оказаться также различными, т.-е. одни изъ потомковъ должны были быть взаимно бесплодны, другіе — плодущи, а именно — бесплодны тѣ, въ протоплазмѣ которыхъ находится одинъ и тотъ же задатокъ въ активномъ состояніи, или одна и та же прописная буква въ формулѣ.

Этому требованію въ опытахъ Correns'a удовлетворили вполне, однако, лишь особи классовъ диаметрально противоположнаго характера, т.-е. классовъ bg и BG : каждая пара особей класса BG оказалась взаимно бесплодною, и особи этого класса съ особями класса bg — взаимноплодущими. Отношенія въ прочихъ классахъ, какъ думаетъ Correns, болѣе сложны и могутъ быть выяснены лишь при продолженіи опытовъ.

Итакъ, несмотря на видимую большую пестроту въ половыхъ взаимоотношеніяхъ въ цѣломъ населеніи *Cardamine pratensis*, какъ будто говорившихъ за индивидуальность химизма особей, нельзя не согласиться съ окончательнымъ выводомъ Correns'a, ко-

торымъ онъ заключаетъ свою интересную работу:

Особи свойственно образовывать не отдѣльныя вещества, — характерна для нея опредѣленная комбинація веществъ. Образование каждаго отдѣльнаго вещества зависитъ отъ нѣкотораго задатка, который передается въ зародышевыхъ (половыхъ) клѣткахъ изъ поколѣнія въ поколѣніе. Такой за-

датокъ—нѣчто специфическое, но не индивидуальное. Комбинація же задатковъ и вмѣстѣ съ тѣмъ веществъ въ готовомъ, состояніи возникаетъ каждый разъ заново и разнообразно при каждомъ оплодотвореніи, какъ игра случая. Комбинація является каждый разъ при зарожденіи индивида и вмѣстѣ съ нимъ уничтожается: она есть *индивидуальное*.



Проблемы наслѣдственности.

Проф. А. Г. Гурвича.

Къ великимъ проблемамъ науки можно подходить съ различныхъ сторонъ, и то или иное направленіе изслѣдованія будетъ всегда находиться въ понятной зависимости отъ субъективной точки зрѣнія, отъ преимущественнаго интереса автора къ опредѣленной сторонѣ вопроса,

Но бывають эпохи, когда блестящее открытіе въ какой-нибудь области настолько овладѣваетъ всеобщимъ интересомъ научныхъ работниковъ и общаетъ столь быстрые успѣхи при слѣдованіи пока еще новымъ, только лишь проложеннымъ путемъ, что на время исчезаетъ сознаніе, что сама многосторонность и сложность основной проблемы настоятельно показываетъ необходимость подходить къ ней съ различныхъ сторонъ и точекъ зрѣнія.

Создается иллюзія, что именно этотъ новый путь и есть единственный правильный и призванный открыть намъ корень и сущность проблемы, которая можетъ намъ представиться при этомъ въ совершенно одностороннемъ свѣтѣ, въ ложной перспективѣ, и многіе положенія и выводы, ослѣпавшіе насъ своей кажущейся простотой и новизной, нерѣдко впоследствии не выдерживаютъ безпристрастной критики.

Въ такомъ именно состояніи находится въ настоящее время, по нашему убѣжденію, и ученіе о наслѣдственности. Та новая могучая струя, которая принесла намъ такъ много новыхъ знаній и совершила такой переворотъ во многихъ нашихъ представленіяхъ въ области біологіи—есть менделизмъ. Его блестящіе успѣхи заставили многихъ повѣрить, что онъ является какъ бы универсальнымъ методомъ, способнымъ въ будущемъ открыть предъ нами всѣ тайны

явленій наслѣдственности, насколько они вообще доступны познанію.

Намъ не слѣдуетъ, однако, заблуждаться. Менделизмъ, какъ и всякое чисто эмпирическое направленіе въ естественныхъ наукахъ, далеко отъ универсальности и грѣшитъ, наоборотъ, своей выраженной односторонностью, и гармоническаго развитія нашихъ познаній въ области изученія наслѣдственности можно ожидать лишь отъ сочетанія эмпиріи съ болѣе рационалистическимъ направленіемъ изслѣдованія.

Сущность менделизма предполагается здѣсь извѣстной, тѣмъ болѣе, что читателю представляется довольно богатый выборъ литературы и на русскомъ языкѣ.¹⁾

Основоположенія не только менделизма, но и современнаго эмпирическаго изученія наслѣдственности вообще, можно формулировать приблизительно слѣдующимъ образомъ:

Основной *проблемой* является установленіе опредѣленныхъ закономерностей для выраженія зависимости между признаками (преимущественно расовыми и индивидуальными, иногда и видовыми) производителей и такими же признаками потомства; *методомъ* изслѣдованія служитъ скрещиваніе производителей, иногда въ теченіе многихъ поколѣній и во всевозможныхъ комбинаціяхъ;

1) 1. Донкастеръ—Ученіе о наслѣдственности.

2. Пэннетъ—Менделизмъ.

3. Корренсъ—Новые законы наслѣдственности.

Всѣ три книги въ издательствѣ „Біосъ.“ Москва—(1912—1913).

4. Гольдшмидтъ. Наслѣдственность (1913)—болѣе обширное сочиненіе.

5. Гурвичъ—Проблемы и успѣхи ученія о наслѣдственности—Природа, 1912.

6. Кравецъ.—Наслѣдственность у человѣка.—Природа, июнь, 1913 г.

идеальнымъ конечнымъ *результатомъ* являются вполне достовѣрныя формулы слѣдующаго типа:

1. Изъ комбинаціи разновидностей a_1 и a_2 какого-либо свойства А у производителей, получатся въ потомствѣ разновидности a_m , a_n , a_p ... того же свойства А. Второе поколѣніе въ свою очередь даетъ разновидности a_m , a_n и т. д. того же свойства А.

2. Изъ наличности въ данномъ потомствѣ разновидностей a_m , a_n ... какого-либо свойства А слѣдуетъ съ достовѣрностью, что родители изслѣдуемыхъ индивидуумовъ обладали разновидностями a_1 a_2 и т. д. этого свойства А.

Успѣхи менделизма въ выясненіи такихъ взаимоотношеній между производителями и потомствомъ и возможность конструировать вполне достовѣрныя формулы, позволяющія предсказывать даже сложныя комбинаціи, превзошли самыя смѣлыя ожиданія и являются несомнѣнно одной изъ наиболее славныхъ страницъ естествознанія за нѣсколько послѣднихъ десятилѣтій.

Но вполне естественно, что изслѣдование не довольствуется такой хотя и точной, но чисто феноменистической формулировкой явленій наследственности, и стремится облечь наши знанія непремѣнно въ причинную форму. Мы какъ бы невольно создаемъ представленія о чисто гипотетическихъ факторахъ, которые должны существовать въ яйцѣ и въ сперматозоидѣ и переходятъ въ развивающагося зародыша, являясь въ немъ причинами возникновенія тѣхъ комбинацій свойствъ, которыя такъ удачно предсказываются нашими наследственными формулами.

Въ выполненіи этого естественнаго стремленія подыскать объясненія для достовѣрныхъ, найденныхъ чисто опытнымъ путемъ фактовъ менделизма, какъ и всякій чисто эмпирическій методъ естествознанія, и выказываетъ свою односторонность и слабость.

Идя этимъ путемъ мы, впрочемъ вполне сознательно, разсматриваемъ явленія наследственности лишь съ одной точки зрѣнія, не пытаясь объять проблему во всей ея ширинѣ.

Рациональная постановка всякаго изслѣдованія (противопоставляя понятію „раціональнаго“—чистый эмпиризмъ) должна исходить изъ всеобъемлющаго и исчерпывающаго опредѣленія проблемы, формулированнаго притомъ въ видѣ постулатовъ нашего разума, выведенныхъ изъ совокупности нашихъ знаній по данному вопросу.

Итакъ, прежде всего слѣдовало опредѣлить, „что въ организмѣ является или, обь-

ективнѣе, *можетъ быть* унаслѣдованнымъ?.

Отвѣтъ можетъ быть лишь одинъ: унаслѣдованными могутъ быть *всѣ* свойства и *всѣ* процессы, специфичность которыхъ не опредѣляется воздѣйствіями извнѣ.

Это опредѣленіе и выясняетъ намъ одновременно дѣйствительный объемъ объекта раціональнаго ученія о наследственности.

Не только тотъ фактъ, что у бѣлаго съ черными пятнами кролика потомство будетъ такъ же бѣлымъ и такъ же съ черными пятнами, или наоборотъ, будетъ сѣрымъ или чернымъ и т. д., заслуживаетъ нашего вниманія и долженъ служить объектомъ изслѣдованія.

Не меньшей проблемой является вѣдь въ сущности и видовое постоянство потомства, т.-е. тотъ фактъ, что кроликъ производить лишь кроликовъ, изъ сѣмени гороха вырастаетъ всегда лишь горохъ и т. д.

Противъ такой, на первый взглядъ вполне естественной, постановки проблемы наследственности выдвигались, однако, и прежде, и теперь рѣзкія возраженія, приведшія къ тому, что она, вообще говоря, считается безплодной или даже ошибочной.

„Нерѣдко удивляются тому,—говорить, на примѣръ, извѣстный ботаникъ Нолль,—что изъ сѣмени липы всегда вырастаетъ липа, а изъ сѣмени вяза—вязъ, и при этомъ съ соблюденіемъ всѣхъ подробностей строенія. Въ дѣйствительности же гораздо удивительнѣе было бы тотъ случай, если бы изъ сѣмени липы выросло какое-либо другое растеніе или даже животное“.

Это возраженіе основано, однако, на коренномъ недоразумѣніи.

Наше удивленіе вызывается не тѣмъ, что потомство сохраняетъ видовые признаки родителей. Насъ поражаетъ самъ фактъ упорядоченнаго, типичнаго и гармоничнаго развитія яйца. Проблемой является не то, что изъ куриного яйца выходитъ цыпленокъ, а не утенокъ, а то, что въ яйцѣ вообще заложена способность къ произведенію законномѣрно построеннаго организма, способность, функционирующая настолько безупречно, что встрѣчающіяся въ видѣ рѣдкости нарушенія хода развитія, называются нами „уродствами“ и кажутся въ свою очередь удивительными! Именно фактъ появленія такихъ, временами совершенно безформенныхъ уродствъ, представляющихъ собой накопленіе громаднхъ количествъ зародышеваго матеріала, зачатковъ органовъ и тканей, и представляющихъ какъ бы хаотическую картину, доказываетъ намъ, что способность зародышеваго матеріала къ росту и размноженію не есть еще способность къ типич-

ному и гармоничному развитію, что послѣднее представляет собой нѣчто большее и является поэтому реальной и насущной проблемой изученія о наслѣдственности.

Допустимъ, что все это такъ.

Но возникаетъ вопросъ: какое отношеніе имѣть выдвинутая нами проблема наслѣдованія общаго, видового (т.-е. пути, приводящаго куриное яйцо къ созданію курицы, а лягушечье—лягушки) къ вопросамъ Менделизма?

На чемъ основывается наше утвержденіе, что въ своей попыткѣ объяснить происхожденіе замѣчательныхъ результатовъ скрещиванія, менделизмъ, желая оставаться на твердой почвѣ, долженъ неминуемо столкнуться съ болѣе общей, только что намѣченной нами проблемой?

Вернемся снова къ менделизму.

Онъ основанъ всецѣло на скрещиваніи производителей, отличающихся другъ отъ друга тѣми или другими признаками, и на изученіи борьбы, или взаимодействія этихъ признаковъ. Такимъ образомъ, единственными объектами дѣйствительнаго анализа являются лишь тѣ черты, которыя различны въ обоихъ скрещиваемыхъ особяхъ. Но насколько велики и глубоки эти различія?

Мы знаемъ, что скрещиваніе возможно лишь между особями, настолько близко стоящими по своей общей организаціи, что наблюдаемая, нерѣдко даже бросающіяся въ глаза несовпаденія имѣютъ совершенно второстепенное значеніе по сравненію съ тѣми чертами организаціи, которыя въ той и другой особи совпадаютъ другъ съ другомъ.

Разсмотримъ нѣсколько примѣровъ.

1. Можно скрещивать двѣ породы какого-нибудь цвѣтка, напр. душистаго горошка, отличныя другъ отъ друга лишь по цвѣту и по формѣ флажка. Объектомъ наслѣдственности здѣсь будутъ цвѣтъ и форма.

2. Можно получить ублюдка между двумя разновидностями одного какого-нибудь растенія, напр., одной съ зубчатыми, другой съ гладкокраевыми листками.

3. Можно успѣшно скрестить кроликовъ различной масти, различной крупности и различныхъ степеней вислоухости.

4. Можно, наконецъ, получить потомство отъ скрещиванія безрогой и рогатой породы барановъ, отъ брака, въ которомъ одинъ изъ супруговъ одержимъ какой-нибудь врожденной болѣзнью (напр. куриной слѣпотой), другой нѣтъ. Въ этихъ случаяхъ по закону Менделя будутъ передаваться рогатость или безрогость, болѣзнь или ея отсутствіе.

5. Независимыми, передаваемыми путемъ скрещиванія свойствами оказываются также и многія особенности неструктурнаго характера, напр. одно—или двухгодичность у растений, плодовитость у курицы и т. п.

Всѣ эти безчисленные и разнообразныя черты, съ которыми оперируетъ менделизмъ, такъ точно и независимо другъ отъ друга передаваемыя, какъ бы цѣликомъ перебрасываемыя изъ поколѣнія въ поколѣніе, производятъ, на первый взглядъ, впечатлѣніе совершенно обособленныхъ, существующихъ сами по себѣ свойствъ организма, отдѣльныхъ зачатковъ, изъ которыхъ будто бы и складывается весь организмъ и которые и исчерпываютъ собой „наслѣдственность“.

Такъ ли это однако?

Обратимся сначала къ одному изъ наиболѣе детально проанализированныхъ менделевскимъ методомъ случаевъ, а именно къ происхожденію и унаслѣдованію окраски шерсти кролика.

Необычайно обширныя и остроумныя комбинаціи скрещиваній, произведенныя Кастлемъ (Castle), привели его къ слѣдующему, поражающему, на первый взглядъ, сложностью толкованію.

Т. н., сѣрая (въ дѣйствительности неопредѣленно бурая) окраска дикихъ кроликовъ является результатомъ взаимодействія 8 отдѣльныхъ факторовъ!

Мы приведемъ лишь нѣкоторые изъ нихъ.

Въ основу этой (какъ и большинства другихъ окрасокъ въ животномъ и растительномъ царствѣ) кладутъ существованіе особаго фактора, вызывающаго въ нужномъ мѣстѣ присутствіе, т. н., „хромогена“, т.-е. вещества безцвѣтнаго, но могущаго превратиться подъ вліяніемъ различныхъ другихъ факторовъ въ черный, коричневый или желтый пигменты¹⁾.

Т. о. ни присутствіе хромогена, ни того или другого „пигментнаго“ фактора въ данномъ организмѣ самихъ по себѣ не обнаруживаетъ себя окраской, если они не комбинируются вмѣстѣ, и этимъ и объясняются тѣ удивительныя, на первый взглядъ, случаи, гдѣ скрещиваніе двухъ альбиносовъ даетъ богато окрашенное потомство.

Кромѣ 4-хъ перечисленныхъ факторовъ назовемъ еще лишь, такъ наз., факторъ „агути“, который обуславливаетъ собой распределеніе всѣхъ трехъ пигментовъ въ видѣ

¹⁾ Для нѣкоторыхъ случаевъ имѣетъ вѣроятность предположеніе, что хромогеномъ служитъ сложное органическое соединеніе, т. н., тирозинъ, переходящій въ пигментъ подъ вліяніемъ особыхъ ферментовъ.

чередующихся тонких колечекъ на каждомъ волосѣ, отчего получается оптически цѣльное впечатлѣніе буро-сѣраго цвѣта.

Приведенный здѣсь примѣръ при всей своей кажущейся сложности въ дѣйствительности крайне элементаренъ такъ какъ ничто намъ не мѣшаетъ представить себѣ, первые четыре фактора, какъ опредѣленные химическія тѣла, факторъ „агути“, какъ явленія отталкиванія между образованными пигментами и т. д.

Мы имѣемъ здѣсь, другими словами, блестящую иллюстрацію и подтвержденіе тѣхъ представлений о созданіи свойствъ организма, которыя являются истинной сущностью менделизма и приведены выше.

Но изъ этого столь благоприятнаго для менделизма примѣра мы должны сдѣлать одинъ крайне поучительный для дальнѣйшаго выводъ.

Мы видѣли, что любой изъ факторовъ, взятый самъ по себѣ, ничего собой не обозначаетъ, что для однихъ (пигментные образователи и агути) нуженъ субстратъ, на который они могли бы воздѣйствовать, для другихъ (какъ напр. хромогенъ) нуженъ факторъ, который бы на него оказывалъ воздѣйствіе.

Въ данномъ случаѣ все обстоитъ такъ необычайно просто потому, что и тѣ и другіе факторы могутъ быть представлены отдѣльно и даже матеріально (по крайней мѣрѣ теоретически) выдѣлены изъ того органа (напр. зачатка волоса), въ которомъ они проявляютъ свою дѣятельность. Предполагается при этомъ, что волосъ играетъ здѣсь пассивную роль, но вмѣстѣ съ тѣмъ и очевидно, что можно себѣ представить волосъ и совсѣмъ безъ всѣхъ этихъ факторовъ (чистые альбиносы!) Менделистскія черты являются здѣсь, если можно такъ выразиться, превходящими, необязательными аксессуарами,

Попытаемся теперь примѣнить тотъ же методъ анализа и тѣ же представленія къ какому-нибудь примѣру нашей второй (наиболѣе многочисленной) категоріи, напр., къ опредѣленію той или другой формы листка.

Придерживаясь схемы существованія факторовъ, на которые производится воздѣйствіе (какимъ въ случаѣ происхожденія окраски является хромогенъ), и факторовъ, вызывающихъ тотъ или иной результатъ (факторы того или другого пигмента въ нашемъ первомъ примѣрѣ), мы, казалось бы, можемъ себѣ представить въ качествѣ отдѣльной обособленной наследственной единицы „факторъ зубчатости“ или „факторъ

гладкаго очертанія“, но эти понятія приобрѣтаютъ реальный смыслъ лишь въ сочетаніи съ тѣмъ факторомъ, на который они могутъ воздѣйствовать.

Представимъ себѣ лишь всю нелѣпость положенія, если бы „факторъ зубчатости“ долженъ былъ бы дѣйствовать на факторъ въ родѣ „хромогена“.

Итакъ, прежде всего должно существовать подходящее „нѣчто“, на что долженъ оказать свое воздѣйствіе „факторъ зубчатости“.

Въ примѣрѣ окраски это „нѣчто“ (хромогенъ) было мыслимо отдѣлимымъ отъ того органа (волоса), которому оно должно было придать окраску.

Теперь же, гдѣ рѣчь идетъ объ опредѣленіи формы листка, это „нѣчто“, на которое „факторъ зубчатости“ долженъ воздѣйствовать, есть вѣдь самъ листокъ, во всей его совокупности и нераздѣльности!

Претерпѣвающий воздѣйствіе факторъ „хромогенъ“, могъ и отсутствовать въ волосѣ, въ примѣненіи же къ нашему теперешнему примѣру такое построеніе есть чистѣйшій абсурдъ!

Факторъ „зубчатости“, въ реальности котораго и способности самостоятельной наследственной передачи мы, конечно, не можемъ усумниться, не можетъ имѣть конкретнаго существованія, какъ какое-нибудь вещество, напр. ферментъ, помимо процесса развитія листка; онъ есть лишь одинъ изъ путей или разновидностей, которымъ можетъ идти процессъ формообразованія листка.

Но основные процессы формообразованія и развитія будутъ одинаковы какъ въ листкѣ съ зубчатымъ, такъ и съ гладкимъ краемъ. Никакіе опыты съ скрещиваніемъ не могутъ насъ ознакомить съ ихъ сущностью, такъ какъ скрещиваніе вообще возможно лишь при почти полномъ совпаденіи основныхъ свойствъ строенія организмовъ.

Итакъ, тѣ основные процессы, на почвѣ которыхъ лишь и возможно возникновеніе тѣхъ разновидностей, которыя изучаются путемъ скрещиванія, лежатъ внѣ предѣловъ менделизма, недоступны его методу.

Можетъ ли послѣ этого менделизмъ претендовать на выясненіе сущности, на причинное объясненіе своихъ факторовъ?

Покаместъ менделизмъ остается на чисто феноменистической почвѣ, т. е. выясняетъ зависимости между разновидностями признаковъ родителей и потомства, онъ можетъ считаться однимъ изъ славнѣйшихъ триумфовъ современнаго естествознанія. Но позиція его становится крайне слабой тамъ, гдѣ

заходить рѣчь о выясненіи дѣятельности тѣхъ факторовъ, которые приводятъ къ возникновению той или другой разновидности, такъ какъ въдѣ готовый результатъ, единственно доступный менделевскому анализу, не есть отраженіе природы фактора, дѣйствующаго какъ „сила“ на какой-нибудь субстратъ, но является и притомъ главнымъ образомъ слѣдствіемъ природы самого субстрата, на который оказывается воздѣйствіе.

Это, впрочемъ, старая истина, которая была высказана съ особенной силой еще въ срединѣ прошлаго столѣтія Лотце, въ его знаменитой критикѣ понятія „жизненной силы“.

Изъ предыдущихъ строкъ, какъ намъ кажется, ясно слѣдуетъ, какимъ путемъ, кроме пути менделевского анализа, должно идти изслѣдованіе для созданія дѣйствительно рациональной системы наследственности, системы, въ которой вся совокупность явленій можетъ быть достовѣрнымъ образомъ сведена на сравнительно не-

раціи какого-нибудь органа, будь это завитокъ цвѣтка или форма носа у человѣка и т. д., можетъ стать намъ понятнымъ, т.-е. долженъ быть объясненъ какъ частный случай, какъ разновидность механизма образованія даннаго органа въ его видовыхъ чертахъ, а не независимо отъ послѣдняго, какъ это пытается сдѣлать менделизмъ.

Мы обращаемся, другими словами, какъ къ основѣ рациональной постановки изученія наследственности, къ эмбриологіи.

Но современная описательная эмбриологія, при всей высотѣ своего развитія, не въ состояніи дать намъ интересующія насъ свѣденія, и неудивительно, что ученіе о наследственности игнорируетъ ее почти всецѣло.

Въ этомъ отношеніи расцвѣтшая за послѣднія двадцать лѣтъ экспериментальная эмбриологія могла бы дать гораздо больше, но и здѣсь мы не замѣчаемъ покамѣстъ прямой связи ея про-

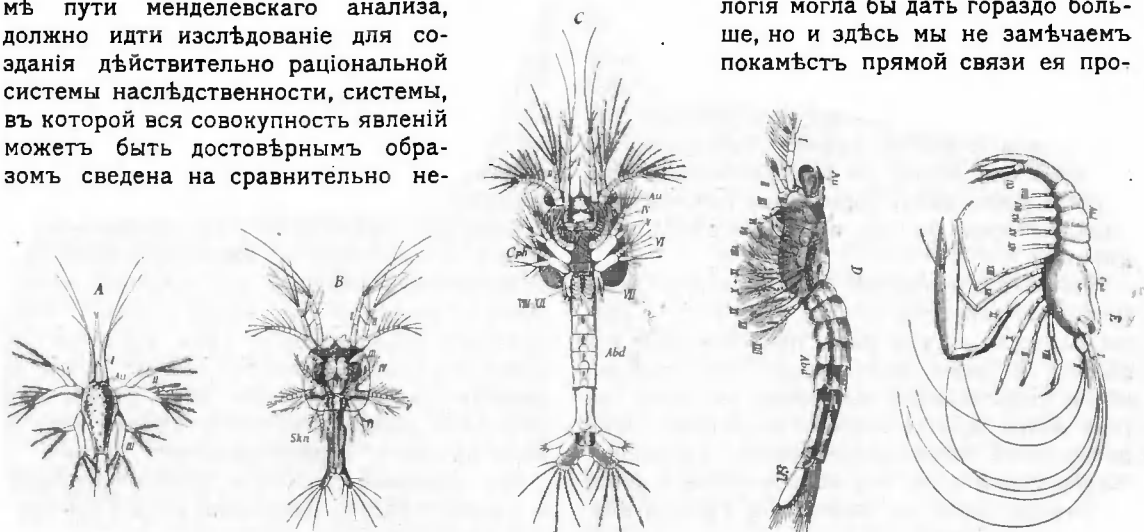


Рис. 1. Множественный метаморфозъ рака *Peneus Potimirim*. (по Fritz Müller изъ Вейсмана). А—D—четыре личиночныхъ, рѣзко отличающихся другъ отъ друга стадій. Е—взрослый организмъ, мало похожій на послѣднюю личиночную стадію D.

большое число общихъ принциповъ и въ которой, что намъ представляется особенно важнымъ, подробности или разновидности явленій выводятся, какъ частные случаи изъ болѣе общихъ процессовъ, а не независимо отъ послѣднихъ. Именно, въ послѣднемъ обстоятельствѣ мы видимъ слабость методологической позиціи менделизма, въ которомъ мелкія сами по себѣ подробности, т.-е. разновидности процессовъ или свойствъ, представляются существующими и доступными пониманію независимо отъ тѣхъ основныхъ процессовъ, отъ которыхъ онѣ и могутъ въ сущности лишь получить свой обликъ.

Чтобы пояснить это общее положеніе при-мѣромъ, мы скажемъ, что механизмъ передачи опредѣленной, индивидуальной конфигу-

раціи какого-нибудь органа, будь это завитокъ цвѣтка или форма носа у человѣка и т. д., можетъ стать намъ понятнымъ, т.-е. долженъ быть объясненъ какъ частный случай, какъ разновидность механизма образованія даннаго органа въ его видовыхъ чертахъ, а не независимо отъ послѣдняго, какъ это пытается сдѣлать менделизмъ.

Попытаемся же уяснить себѣ, въ какомъ видѣ данныя эмбриологіи могли бы послужить твердымъ фундаментомъ для рациональнаго ученія о наследственности.

Эмбриональное развитіе разсматривается обыкновенно довольно односторонне, какъ чисто прогрессивный и ведущій къ одной единственной цѣли процессъ: эта цѣль—организмъ въ его взросломъ, какъ бы окончательномъ состояніи.

Въ дѣйствительности, однако, вовсе не существуетъ такого окончательнаго состоянія. Взрослый организмъ развивается дальше въ своеобразномъ направленіи т.-е. старѣетъ, его же половыя клѣтки начинаютъ жить

новой жизнью, и такъ, въ теоріи, до безконечности.

Такимъ образомъ, состояніе, называемое нами „окончательнымъ“, объективнѣе было бы назвать лишь наиболѣе „устойчивымъ“ или „типичнымъ“ и т. д.

Но если мы обратимся къ жизненному циклу организмовъ съ выраженнымъ метаморфозомъ, то обнаружатся два или нѣсколько такихъ „типичныхъ“ состояній или „цѣлей“ развитія.

Мы говоримъ обыкновенно о метаморфозѣ тогда, когда въ развитіи чередуются двѣ или нѣсколько, настолько рѣзко обособленныхъ и мало похожихъ другъ на друга стадій, что переходъ изъ одной въ другую связанъ не только съ новообразованиями, но и съ исчезновеніемъ или разрушеніемъ многихъ органовъ, съ перемѣной организаціи, также и образа жизни всего организма.

Каждая изъ такихъ стадій развитія можетъ быть настолько устойчивой, что при поверхностномъ наблюденіи нельзя даже временами заподозрить, что имѣешь дѣло съ „личинкой“ а не съ „взрослымъ“ организмомъ. Критеріемъ послѣдняго можетъ иногда служить, объективно говоря, лишь зрѣлое состояніе его половыхъ железъ¹⁾.

У нѣкоторыхъ организмовъ, какъ напр., извѣстныхъ ракообразныхъ, существуетъ даже множественный метаморфозъ, т.-е. нѣсколько рѣзко отличныхъ личиночныхъ стадій (ср. рис. 1).

Что же намъ счесть здѣсь „цѣлью“ развитія, и возможно ли высказаться на основаніи явленій „наслѣдственности“ у взрослого организма относительно хода развитія его, т.-е. процесса осуществленія его свойствъ?

Если присмотрѣться ближе къ эмбриональному развитію любого организма, даже безъ квалифицированного „метаморфоза“, то мы найдемъ на каждомъ шагѣ слѣды процесса, относящихся по существу къ тому же классу явленій.

Разберемъ въ видѣ примѣра нѣсколько стадій развитія мозга позвоночнаго, напр. акулы (рис. 2).

При сравненіи раннихъ стадій съ поздними, мы можемъ убѣдиться, что процессъ эмбриональной эволюціи вовсе не исчерпывается равномернымъ „развитіемъ“ всѣхъ частей и зачатковъ, т.-е. какъ бы прямолинейнымъ и простѣйшимъ движеніемъ по разнамѣченному пути. Молодая эмбриональная стадія не только „проще“ и „меньше“ чѣмъ

дальнѣйшія стадіи, но онѣ существенно „другія“. Мы видимъ, напр., какъ сглаживаются въ теченіе развитія нѣкоторыя столь замѣтныя на раннихъ стадіяхъ искривленія мозговыхъ пузырей. Но и эти искривленія, свойственныя двумъ изъ изображенныхъ здѣсь стадій (I и II), не существуютъ еще на болѣе раннихъ стадіяхъ. Они являются во время эмбриогенеза и исчезаютъ въ его дальнѣйшемъ теченіи и сравнимы по существу съ „метаморфозами“, хотя, конечно, менѣе рѣзко очерчены и меньше бросаются въ глаза.

То же самое можно, конечно, сказать и относительно непрерывной смѣны пропорцій отдѣльныхъ частей и всѣхъ другихъ безчисленныхъ деталей эмбриональнаго развитія.

Эта извилистость и безконечные завороты пути развитія должны имѣть такія же ре-

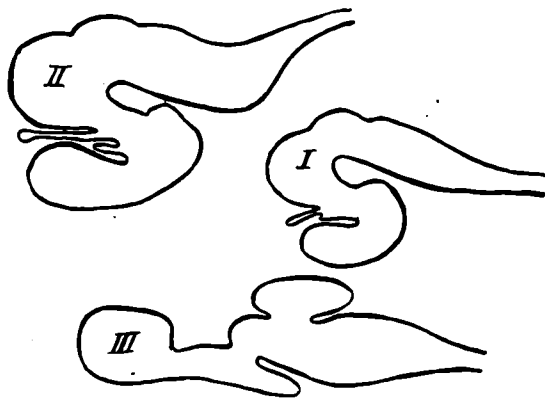


Рис. 2. Три стадіи развитія мозга акулы. Особенно рѣзко измѣненіе всей конфигураціи между стадіями II и III (по Сѣверцову).

альные причины и механизмъ, какіе мы приписываемъ всему развитію вообще, взятому съ точки зрѣнія окончательнаго результата, т.-е. „взрослага“ состоянія.

Другими словами, желая дать исчерпывающее представленіе о всѣхъ тѣхъ наслѣдственныхъ способностяхъ, которыя должны существовать въ приступающемъ къ развитію яйцѣ, мы не можемъ ограничиться обычной формулировкой, отождествляющей совокупность наслѣдственныхъ потенцій яйца съ способностью создать взрослый организмъ.

То, что заложено въ яйцѣ, есть способность къ прохожденію извѣстнаго типичнаго цикла развитія. Въ этомъ циклѣ встрѣчаются одно или нѣсколько особенно устойчивыхъ и длительныхъ состояній, которыя выступаютъ вслѣдствіе этого предъ нашимъ сознаніемъ съ особой яркостью и предста-

¹⁾ Хотя и въ этомъ отношеніи имѣются исключенія.

вляются намъ поэтому истинной *цѣлью*, или истинными цѣлями (при выраженномъ метаморфозѣ), цикла развитія. Но въ дѣйствительности всякій мельчайшій шагъ въ эмбриональномъ развитіи, представляющій какъ бы поворотъ или извилину прямого пути, знаменуетъ собой отдѣльный, болѣе или менѣе рѣзко очерченный этапъ, обособленную задачу, достиженіе которой точно такъ же предписано зародышу опредѣленными наследственными факторами, какъ и достиженіе тѣхъ болѣе устойчивыхъ состояній, которыя выдѣляются изъ непрерывнаго теченія эмбриональнаго развитія уже при самомъ поверхностномъ наблюденіи.

Назовемъ ли мы созданіе взрослого организма „цѣлью“, или „задачей“, или „этапомъ“ развитія—въ сущности безразлично и скорѣе дѣло вкуса. Но, во всякомъ случаѣ, эмбриональное развитіе есть достиженіе множества такихъ частичныхъ цѣлей или выполнение множества слѣдующихъ другъ за другомъ задачъ.

Приведенный нами анализъ хода эмбриональнаго развитія позволяетъ найти соединяющее звено между вопросами и постулатами ученія о наследственности и эмбриологіей.

Мы должны прежде всего включить въ область явленій наследственности процессы эмбриональнаго развитія, такъ какъ мы вѣдь убѣдились, что созданіе изъ яйца „взрослагаго“ организма—обычнаго и исключительнаго объекта ученія о наследственности и въ частности менделизма—не исчерпываетъ собой всей суммы наследственныхъ процессовъ, заложенныхъ въ яйцѣ.

Итакъ, лишь принявъ во вниманіе данныя эмбриологіи, мы можемъ дать исчерпывающее опредѣленіе того, что есть совокупность наследственныхъ факторовъ. Но этимъ самымъ должно измѣниться радикальнымъ образомъ и само наше отношеніе къ проблемамъ наследственности, должно произойти перемѣщеніе того, что мы до сихъ поръ считали объектомъ наследственности.

Дѣйствительно, *реальнымъ* объектомъ наследственности намъ представляется обыкновенно какое-нибудь „неподвижное“ постоянное „свойство“—какъ-то форма, окраска и т. д. Мы представляемъ себѣ въ яйцѣ или зародышѣ комбинацію какихъ-то факторовъ, изъ взаимодѣйствія которыхъ, какъ бы на манеръ химической реакціи, и возникаетъ готовый продуктъ—интересующее насъ свойство. Однако, та эреакція, ведущая къ его образованію, есть длинный и сложный процессъ осуществленія, не менѣе ре-

альный, чѣмъ специально облюбованное нами въ качествѣ „цѣли“ или „задачи“, одно изъ его наиболѣе стойкихъ или типичныхъ состояній. Мы съ такимъ же правомъ можемъ взять объектомъ наследственности и любой другой, скоро преходящій этапъ эмбриональнаго развитія, и приходимъ, такимъ образомъ, къ логической необходимости признать *истинно реальнымъ* (т.-е. независимымъ отъ нашего большаго или меньшаго интереса къ любой стадіи) *объектомъ наследственности—самъ процессъ осуществленія* типичнаго хода эмбриональнаго развитія.

Это опредѣленіе объекта наследственности влечетъ за собой, конечно, и коренное измѣненіе нашихъ представленій о сущности „наследственныхъ факторовъ“.

Мы теперь скажемъ, что въ яйцѣ заключенъ рядъ факторовъ, обусловливающихъ собой опредѣленное теченіе опредѣленныхъ процессовъ. Такая формулировка ставитъ ребромъ вопросъ о допустимости тѣхъ или иныхъ представленій о природѣ этихъ факторовъ. Для менделизма, какъ и для всякаго иного теченія, имѣющаго дѣло лишь съ стойкими готовыми свойствами, но не процессами, вопросъ о природѣ наследственныхъ факторовъ не выходитъ изъ области совершенно расплывчатыхъ и не доказуемыхъ представленій.

Къ познанію же хода какого-нибудь *процесса* мы подходимъ съ извѣстнаго рода постулатами, независимо отъ того, къ какой области относится объектъ нашего изслѣдованія.

Если представить себѣ образно изслѣдуемый процессъ въ видѣ движенія по какому-либо сложному пути, то въ насъ есть всегда увѣренность, что весь путь можно раздѣлить на конечное число участковъ, внутри каждаго изъ которыхъ условія движенія зависятъ отъ опредѣленной комбинаціи извѣстныхъ факторовъ, дѣйствующихъ во все время прохожденія по данному участку, и *только* этихъ факторовъ. Мы, другими словами, всегда предполагаемъ возможнымъ, выражаясь математически, найти уравненіе даннаго движенія, имѣющее силу хотя бы для небольшого участка и смѣняющееся новымъ уравненіемъ для слѣдующаго участка и т. д.

Если это оказывается невозможнымъ, то законы даннаго движенія остаются для насъ непознаваемы, и наоборотъ: мы понимаемъ данное движеніе, данный процессъ лишь постольку, поскольку намъ удалось привести его въ указанную выше форму зависимости.

Пояснимъ сказанное примѣромъ.

Представимъ себѣ, что намъ нужно изучить законъ полета выпущеннаго изъ пушки ядра. Путь его будетъ слагаться въ зависимости отъ ряда условий, дѣйствующихъ съ самаго начала во все время полета, и только отъ нихъ. Эти условія: импульсъ, сообщенный ядру давленіемъ газовъ, начальное направленіе ядра, вѣсъ его, сопротивление воздуха, земное притяженіе и т. д.

Зная эти условія въ самомъ началѣ процесса, мы можемъ заранѣе предсказать весь его ходъ.

Представимъ себѣ теперь, что ядро до своего паденія на землю натолкнулось на препятствіе, измѣняющее, конечно, направленіе и скорость его первоначальнаго полета.

Это препятствіе является новымъ факторомъ въ опредѣленіи пути, и съ этого момента прекращается тотъ первоначальный этапъ пути ядра, для котораго мы могли составить уравненіе, и начинается новый участокъ пути, который будетъ въ свою очередь однороднымъ, если не появятся новые, приходяшіе факторы.

Используемъ этотъ анализъ факторовъ, обуславливающихъ сложный и извилистый путь движенія, для формулировки нашихъ постулатовъ относительно факторовъ, руководящихъ ходомъ эмбриональнаго развитія, при чемъ постараемся сдѣлать это по возможности конкретно.

Представимъ себѣ ходъ эмбриональнаго развитія какого-нибудь органа, при чемъ выберемъ для ясности изложенія эмбриональный процессъ, выражающійся существеннымъ образомъ въ измѣненіи формы какого-нибудь зачатка, т. е. въ соответственныхъ передвиженіяхъ его элементовъ.

Путь, пройденный за все время эмбриональнаго развитія любой изъ клѣтокъ или другихъ элементовъ даннаго зачатка, можно вычертить въ видѣ опредѣленной, быть можетъ, очень сложной траекторіи.

Эта траекторія и будетъ процессомъ осуществленія наследственныхъ заданій для даннаго эмбриональнаго элемента, и относительно этого процесса, этой траекторіи, у насъ есть внутренняя увѣренность, что каждое такое „заданіе“ распространяется не на безконечно малый отрѣзокъ пути, но имѣетъ силу во всякомъ случаѣ для большаго или меньшаго этапа. Мы представляемъ себѣ, другими словами, что прохожденіе всего пути состоитъ изъ выполненія *конечнаго* числа отдѣльныхъ задачъ. Дѣло эмпирическаго изслѣдованія, конечно, показать, гдѣ предѣлы каждаго отдѣльнаго этапа пути,

или, что тоже самое, въ чемъ содержаніе каждой задачи. Чѣмъ меньше количество отдѣльныхъ участковъ, тѣмъ проще представляется намъ осуществленіе всего процесса, тѣмъ больше насъ удовлетворяетъ наше познаніе его, тѣмъ онъ лучше *понятъ*.

Содержаніе каждой такой задачи равнозначуще съ существованіемъ specialнаго „наследственнаго фактора“, полный перечень послѣднихъ является исчерпывающей рациональной формулировкой проблемы наследственности.

Совершенно аналогичная аргументація примѣнима, конечно, къ осуществленію любого эмбриональнаго процесса. Если въ нашемъ примѣрѣ путь въ пространствѣ—траекторія—была реальностью, то для какого-нибудь другаго процесса она же можетъ быть удобной фикціей.

Включеніе изслѣдованія *процессовъ* въ кругъ проблемъ наследственности и, больше того, сведеніе основной ея проблемы на изученіе факторовъ циклическаго развитія организмовъ, должно, конечно, повлечь за собой и очень значительное измѣненіе въ нашихъ представленіяхъ о природѣ наследственныхъ факторовъ и въ тѣхъ требованіяхъ, которыя мы должны предъявлять къ попыткамъ *объясненія* изучаемыхъ явленій.

Намъ предстоитъ съ новой точки зрѣнія представить процессы или процессъ, т. е. измѣненія или *движенія* какого-нибудь субстрата въ видѣ функціи отъ какихъ-нибудь факторовъ.

Прежде всего мы должны себѣ уяснить, что излюбленный примѣръ объясненія проблемъ въ биологіи и особенно въ ученіи о наследственности, а именно — указаніе на какую-нибудь матеріальную частицу зародыша или яйца, какъ на *виновника* изслѣдуемаго явленія, дастъ намъ здѣсь очень мало или во всякомъ случаѣ не дастъ существеннаго. Разъ рѣчь идетъ о причинномъ объясненіи возникновенія или измѣненія движеній, намъ прежде всего надлежитъ уяснить вопросъ о *силахъ*, вызывающихъ наблюдаемый процессъ. Если намъ къ тому же станетъ извѣстенъ и источникъ, откуда исходятъ силы, конечно тѣмъ лучше. Но знаніе лишь одного послѣдняго намъ въ сущности бесполезно.

Мы становимся, такимъ образомъ, по существу на динамическую точку зрѣнія, и характеръ нашего изслѣдованія можно назвать динамическимъ ученіемъ о наследственности.

Но въ какомъ отношеніи и въ какомъ

смыслъ „силы“ подлежатъ нашему изслѣдованію?

Въ этой области мы должны очень тщательно отнестись къ формулировкѣ проблемы, такъ какъ при недостаточной точности ея, ходъ и результаты изслѣдованія становятся не только расплывчатыми, но представляютъ собой нерѣдко лишь общія мѣста, чрезвычайно бѣдные содержаніемъ, а иногда сводящіяся къ очевиднымъ помимо всякаго изслѣдованія истинамъ.

Этимъ-то именно и грѣшатъ довольно многочисленныя попытки изученія различныхъ „силъ“, дѣйствующихъ при эмбриогенезѣ.

Прежде всего не слѣдуетъ терять изъ виду, что для насъ представляетъ интересъ не самъ фактъ измѣненія или движенія, не величина выполненной при этомъ работы, не тотъ или другой видъ энергіи, но, главнымъ образомъ, если не исключительно, *специфичность* процесса.

Специфичность измѣненія или движенія какого-нибудь тѣла опредѣляется, однако, не тѣмъ или другимъ видомъ приложенной къ нему энергіи, но исключительно мѣстомъ приложенія, направленіемъ, интенсивностью, длительностью дѣйствія всѣхъ силъ и т. п. специфическими для данной комбинаціи „условіями системы“.

Объектомъ нашего интереса являются, такимъ образомъ, вовсе не сами силы, а совокупность этихъ условій системы.

Если мы вернемся къ нашему примѣру, т.-е. болѣе или менѣе сложной траекторіи, которая являлась бы наслѣдственнымъ заданіемъ для даннаго элемента, то проблема принимаетъ приблизительно слѣдующую форму:—движеніе можетъ совершаться подѣйствіемъ силъ отталкивающихъ или притягивающихъ или комбинаціи тѣхъ и другихъ; силы эти могутъ быть производными различныхъ видовъ энергіи—давленія жидкости, осмотическаго давленія, капиллярнаго притяженія, электрической энергіи и т. д. **Всѣ** эти могущія представлять сами по себѣ интересъ данныя, не разрѣшать, однако, же вопроса о специфичности, въ данномъ случаѣ о конфигураціи траекторіи.

Но изучивъ геометрическія свойства траекторіи, мы сумѣемъ сконструировать или для всего ея притяженія, или для отдѣльныхъ ея участковъ, такія комбинаціи точекъ приложенія, направленій, интенсивностей, времени воздѣйствія силъ, что траекторія сможетъ быть представлена, какъ ихъ *равнодѣйствующая*.

Въ такую конструированную схему мы смо-

жемъ вставить безъ существеннаго различія любой изъ перечисленныхъ выше или другихъ извѣстныхъ намъ или даже проблематичныхъ новыхъ видовъ энергіи. Вопросы специфичности результирующаго процесса это, вообще говоря, вовсе не будетъ касаться.

Приведенный нами геометрическій примѣръ уясняетъ, какъ намъ кажется, въ общихъ чертахъ наши представленія о факторахъ наслѣдственности, понимая подъ послѣдней процессъ осуществленія типичнаго жизненнаго цикла.

Но онъ болѣе чѣмъ простая фикція. Поскольку мы въ развитіи организма имѣли дѣло съ формообразовательными процессами, т.-е. по существу съ передвиженіями участковъ зародыша или ихъ отдѣльныхъ элементовъ, наслѣдственнымъ заданіемъ и заключаются въ выполненіи опредѣленныхъ, порою очень сложныхъ траекторій, и анализъ наслѣдственности долженъ идти намѣченнымъ выше путемъ.

Мы покажемъ въ слѣдующей статьѣ, какіе результаты въ этомъ направленіи уже достигнуты и какъ можно формулировать дальнѣйшія очередныя проблемы.

Было бы величайшимъ заблужденіемъ предположить, что нами найденъ или даже что вообще существуетъ универсальный методъ изслѣдованія, одинаково примѣнимый ко всему безконечному разнообразію явлений наслѣдственности.

Нашимъ единственнымъ конкретнымъ объектомъ были до сихъ поръ лишь тѣ процессы формообразованія, которые исчерпывались по существу передвиженіями элементовъ въ зародышѣ. Здѣсь траекторія, какъ наслѣдственное заданіе, была реальностью. Но намъ слѣдуетъ съ самаго начала отгородиться отъ всякаго обобщенія понятія движенія, какъ основы всякой перемѣны, или, другими словами, всякаго процесса.

При такомъ пріемѣ изслѣдованія реальная почва неминуемо ускользнула бы отъ насъ.

При формулировкѣ наслѣдственнаго процесса, заключающагося въ появленіи новыхъ структурныхъ элементовъ, измѣненія химизма и т. п., мы можемъ использовать наше представленіе о траекторіи, какъ равнодѣйствующей изъ комбинаціи опредѣленныхъ факторовъ, лишь въ чисто образномъ смыслѣ.

Но эта метафора является цѣнной потому, что она съ особенной ясностью выдвигаетъ передъ нами основную постулатъ всякой рacionales постановки вопроса о природѣ наслѣдственныхъ факторовъ.

Факторъ наслѣдственности есть нѣчто

вызывающее возникновение процессовъ въ организмѣ, направляющее или видоизмѣняющее ихъ.

Вотъ все, что намъ дано объективно.

Связанъ ли такой факторъ съ опредѣленнымъ матеріальнымъ „носителемъ“ — это вопросъ, который не можетъ быть предрѣшенъ въ общей формѣ.

Во всякомъ случаѣ формулировка данныхъ изслѣдованія въ обычной формѣ, а именно, что зачатокъ для свойства А организма находится въ частицѣ а яйца и т. д., не задѣваетъ сущности проблемы наследственности.

Если даже и удастся доказать, что какой-нибудь матеріальный элементъ въ опредѣленную эпоху развитія связанъ съ факто-

ромъ наследственности, есть его „носитель“, то вѣдь, въ сущности, мы ничего не знаемъ относительно того, насколько эта связь постоянна, имманентна носителю.

Если наивный наблюдатель обнаружить электрической зарядъ въ изолированномъ металлическомъ шарѣ, онъ, пожалуй, сочтетъ, что испытанный имъ ударъ и искры являются результатомъ свойствъ матеріи металла.

Но стоитъ разрядить кондукторъ, и обнаружится вся наивность такого объясненія.

Этотъ примѣръ слѣдовало бы всегда имѣть въ виду тамъ, гдѣ съ матеріальной частицей въ яйцѣ (напр. хромозомой) связываютъ совершенно неизвѣстныя намъ по существу, во всякомъ случаѣ чрезвычайно сложныя жизненныя проявленія.



О психикѣ и ея локализациі въ головномъ мозгу у рыбъ.

Д-ра мед. Э. В. Эринсона.

Если подъ психикой у рыбъ понимать нѣчто цѣлое, самостоятельное, то она должна имѣть опредѣленную локализацию въ центральной нервной системѣ, въ частности въ головномъ мозгу. Но головной мозгъ состоитъ изъ многихъ частей, тѣсно связанныхъ между собой, устроенныхъ очень сложно и въ фізіологическомъ отношеніи далеко не изученныхъ. Самая сущность психики въ точности неизвѣстна. Естественно, что установить локализацию психики и даже предѣлы психизма очень трудно. Я ограничусь здѣсь самыми простыми фізіологическими опытами, произведенными мною надъ рыбами, гл. обр. карасями (*Carassius vulgaris* Nils), въ попыткѣ отвѣтить на поставленный вопросъ.

Удалимъ у карася весь головной мозгъ, сохранивъ спинной. Рыба падаетъ на дно и ни малѣйшихъ признаковъ жизни у нея мы не замѣтимъ, сколько бы времени ни наблюдали. Ущипнемъ пинцетомъ за головной или какой-либо другой плавникъ. Въ тотъ же моментъ карась сдѣлаетъ сильное оборонительное движеніе, какъ и рыба, не подвергнутая такой тяжелой травмѣ. Движеніе у оперированной отличается только развѣ нѣсколько меньшей силой. Проявить

какую-либо активность безъ такого раздраженія рыба не въ состояніи... Ясно, что въ спинномъ мозгу заложенъ сложный механизмъ движенія тѣла. Этотъ механизмъ можетъ давать рефлекторныя движенія, но не въ состояніи дѣйствовать автоматически, т.-е. безъ непосредственнаго внѣшняго раздраженія, изъ чего видно, что въ немъ нѣтъ даже зачатковъ психики.

Если мы сохранимъ не только спинной, но и продолговатый мозгъ, то, лежа совершенно безпомощно на боку, рыба обнаруживаетъ признаки жизни тѣмъ, что производитъ дыхательныя движенія, выражающіяся поднятіемъ жаберныхъ крышекъ съ одновременнымъ раскрываніемъ рта; изрѣдка эти ритмическія движенія прерываются вздохами. При ущемленіи какого-либо плавника пинцетомъ, всѣ остальные рефлекторно расправляются и вслѣдъ за тѣмъ хвостъ производитъ взмахъ. Допустить психическое переживание при ущемленіи, болевую реакцію — было бы крайней натяжкой. Рыба, съ силою подавшись впередъ, вырывается, но сейчасъ же падаетъ на сторону на дно; она очевидно не можетъ съ окончаніемъ раздраженія продолжать своего начатаго сложнаго движенія за отсутствіемъ психического побу-

жденія. Поднять себя, привести въ нормальное положеніе и вообще проявить какую-либо активность она не въ состояніи. Движенія жаберныхъ крышекъ и ротового аппарата обуславливаются, очевидно, сохраненіемъ тѣхъ двигательныхъ нервовъ, ядра которыхъ заложены въ продолговатомъ мозгу, и возбуждаются подобно центрамъ дыханія у высшихъ позвоночныхъ автоматически.

Рыба, которая сохранила кромѣ продолговатаго мозга еще и мозжечекъ, но утратила всю переднюю часть головного мозга, включая зрительныя доли (*lobi optici*) съ подлежащей тканью (*thalamocervellum*) до ядеръ обоихъ глазодвигательныхъ нервовъ (*n. oculomotorii*), рѣзко отличается отъ предыдущихъ тѣмъ, что способна къ самопроизвольному движенію. Въ плаваньи рѣзко бросается въ глаза насильственность движеній, безцѣльность направленій и неестественность положеній тѣла. Рыба мечется беспорядочно изъ стороны въ сторону, взлетаетъ, опрокидывается, падаетъ, лежитъ нѣкоторое время спокойно на днѣ, потомъ внезапно срывается съ мѣста, уносится прочь и начинаетъ вновь метаться и такъ многократно, пока не ослабѣетъ въ концѣ и не уснетъ черезъ день-другой. Она совершенно не въ состояніи держаться прямо и плаваетъ, вращаясь вокругъ своей поперечной, вертикальной и наиболѣе часто продольной оси, пока не истощится или не натолкнется на встрѣчный предметъ. Ударившись въ песокъ на днѣ, бессмысленно роется въ немъ рыломъ. Упавъ на дно стремится усиленными взмахами хвоста и грудныхъ плавниковъ подняться и удержаться въ равновѣсіи. Подняться ей удастся, но она сейчасъ же опрокидывается, и словно какая-то внутренняя сила толкаетъ ее впередъ и вращаетъ. Захваченная въ сачекъ съ силою выпрыгиваетъ тотчасъ-же, а взятая за хвостъ вырывается и уносится, совершая въ водѣ свои оригинальныя движенія. Отсутствіе обонянія и зрѣнія дѣлаетъ невозможнымъ правильно и быстро ориентироваться въ пространствѣ и соответственно направлять свои движенія. Однако рыбы, ослабленныя и лишенныя обонянія при сохраненіи всѣхъ частей мозга, не опрокидываются и такихъ своеобразныхъ движеній при плаваньи, явно импульсивныхъ, не производятъ. Можно, стало-быть, предполагать, что оперированныя рыбы, потерявъ переднюю часть головного мозга съ обонятельными и зрительными долями, лишились импульсовъ задерживающихъ рефлексъ и автоматическія

движенія и регулирующихъ положеніе тѣла. Лежа въ изнеможеніи на боку рыба не замѣчаетъ, какъ подплываютъ вьюны, лини, сомы къ ранѣ въ головѣ и уже готовы покормиться виднѣющимся мозгомъ... Ни малѣйшаго предчувствія, тѣмъ болѣе пониманія опасности не замѣтно. Только когда хищникъ хватить за край раны, рыба снижается и начинаетъ вновь кружиться и вращаться; если оперированная рыба въ аквариумѣ и мы ударимъ слегка кулакомъ по столу, то она прыгнетъ или шарахнется въ сторону, опрокинется и начнетъ свои взлеты, вращенія и т. д. Рефлекторное начало этого дѣйствія объяснимо сохраненіемъ въ цѣлости слуховыхъ нервовъ и ихъ проводящихъ путей, идущихъ въ мозжечекъ. Впрочемъ мы имѣемъ тутъ дѣло съ рефлексомъ не слуховымъ, а вибрационнымъ, рефлексомъ на внезапное сотрясеніе воды. Нормальная рыба, плавающая у поверхности воды аквариума отъ такого же удара не летитъ беспорядочно въ сторону, а бросается въ естественномъ положеніи головою впередъ цѣлесообразно книзу, что объяснимо рефлексомъ на двигательный аппаратъ и плавательный пузырь, внезапно сжимающийся въ опредѣленной своей части и измѣняющій удѣльный вѣсъ животного. Даже у нормальной рыбы тутъ роль психики въ началѣ ничтожна. Она обнаруживается лишь въ дальнѣйшихъ мотивированныхъ движеніяхъ. Итакъ, у рыбъ, потерявшихъ столь значительную часть головного мозга, наличность психизма въ основѣ активности можетъ оспариваться. Активность находитъ себѣ объясненіе въ очевидныхъ внѣшнихъ раздраженіяхъ и внутреннихъ — снаружи не уловимыхъ — сложнаго автоматически дѣйствующаго аппарата. Слишкомъ стереотипны, насильственны и неестественны движенія, чтобы приписывать ихъ возникновеніе даже элементарному началу психики — волѣ.

Карась съ разрушенными обонятельными долями и переднимъ мозгомъ плаваетъ достаточно скоро и ловко среди нормальныхъ рыбъ, точно названныя части центральной нервной системы имѣютъ самое ничтожное значеніе въ жизнедѣятельности животныхъ. Только внимательное сравненіе обнаруживаетъ, что оперированная рыба плаваетъ нѣсколько тише, спокойнѣе, равнѣе другихъ, чаще у стѣнокъ кругомъ аквариума. Въ то время, какъ родственныя рыбы находятся у дна, она держится въ аквариумѣ по преимуществу на среднемъ уровнѣ воды или у ея поверхности. При попыткѣ поймать ее долго не дается, спасается подобно здоровымъ,

ускоряетъ или замедляетъ движенія, обходить препятствія, словомъ обнаруживаетъ наличность сложной психической дѣятельности. Конечно пойманная въ сачекъ она тотчасъ же пытается выскочить сильнымъ ударомъ хвоста. При ущемленіи пинцетомъ за какой-либо плавникъ производитъ оборотное движеніе, отскакиваетъ прочь. При затрогиваніи остріемъ булавки до челюстей—быстро отступаетъ, стало быть въ этихъ мѣстахъ чувствительность сохранена. Положенную на нижнюю губу пищу (кусочекъ травы) втягиваетъ въ ротъ, широко раскрывъ и затѣмъ замкнувъ его, но сейчасъ же или немного спустя выплевываетъ. Собственной инициативы поѣсть не имѣетъ, хотя бы пища была передъ самымъ рыломъ. Запахъ, конечно, не привлекаетъ. Движеніе глазъ свободно, кажется произвольнымъ, но зрѣніе ослаблено: такъ, если помѣстимъ карасика въ большую чашку съ другими здоровыми рыбами, то оказывается—нормальныя замѣчаютъ приближающагося человѣка съ разстоянія $\frac{1}{2}$ —1 метра и спасаются; оперированная стоитъ какъ слѣпая, пока разстояніе не уменьшится до весьма значительной степени. Если приблизимъ булавочную головку къ глазу оперированнаго караса до разстоянія на 2—3 сант., то рыба отступаетъ. По всей вѣроятности рыба видитъ гораздо дальше, т. к. глаза направляются въ сторону источника зрительнаго раздраженія, но она не понимаетъ того, что видитъ. Зрительные импульсы идутъ съ глаза въ thalamocerphalon противоположной стороны, оттуда въ соответствующій lobus opticus. Зрительные центры этого послѣдняго связаны съ обонятельными и др. центрами, лежащими впереди, и съ двигательными, раскинутыми позади въ разныхъ мѣстахъ. Разобщеніе зрительныхъ долей отъ впереди лежащихъ частей головного мозга объясняетъ ослабленіе зрѣнія и прекращеніе или пониженіе пониманія видимаго. Если взять чашку съ карасиками въ руки, то среди нормальныхъ раньше начинается переполохъ, зато оперированная спасается отчаяннѣе, быстрѣе и дольше не успокаивается послѣ того, какъ чашка опущена на мѣсто. Бросается въ глаза, что у оперированной больше автоматичности, меньше цѣлесообразности, не такъ явственна роль психики, какъ руководящаго начала въ дѣйствіяхъ. Осторожное поднятіе чашки не даетъ переполоха, оперированная рыба прежде всего обнаруживаетъ стремленіе удержаться въ равновѣсіи въ колеблющейся водѣ соответствующими движеніями хвостового и дру-

гихъ плавниковъ. Съ успокоеніемъ воды рыба приходитъ въ спокойное состояніе, что объяснимо автоматичностью необходимыхъ для этого движеній. Постучимъ ногтемъ слегка по краю чашки, гдѣ лишь одинъ оперированный карасикъ,—онъ ускоритъ свои движенія, волнуется, словомъ проявляетъ эмоціональное переживаніе и волевую реакцію. Впрочемъ, оперированная рыба можетъ безъ внезапнаго стука, зрительнаго или тактильнаго раздраженія ускорить или замедлить свои движенія, она въ состояніи направлять ихъ въ любую сторону по внутреннему волевому побужденію. При ударѣ кулакомъ по столу она дѣлаетъ, какъ и здоровыя рыбы, рефлекторный прыжокъ вполне цѣлесообразный и ловкій. Эта реакція на внезапную вибрацію воды съ повтореніемъ опытовъ слабѣетъ, какъ аналогично слабѣетъ эффектъ при повтореніи зрительныхъ или тактильных раздраженій. Придя въ возбужденіе, оперированная рыба мечется больше другихъ, сильнѣе, растеряннѣе.

Разрушимъ у карасика лѣвое полушаріе средняго мозга (lobus opticus sin.), но такъ, чтобы не повредить глубокія части. Рыба, слегка накренивъ на лѣвую сторону и тяжело дыша, до 80 разъ въ 1 мин., падаетъ на дно. Немного спустя мы ее уже видимъ нормально плавающей, хотя все же она чаще стоитъ на мѣстѣ б. или м. высоко надъ дномъ аквариума, слегка работая грудными плавниками и хвостомъ. Плаваетъ рыба свободно по всѣмъ направленіямъ и вправо, и влѣво среди другихъ карасей, при чемъ замѣтна лишь нѣсколько большая порывистость, быстрота движенія. Голова нѣсколько опущена, рыба слегка качается, иногда накренивается нѣсколько на лѣвую сторону, но стремится соответствующими движеніями плавниковъ сохранить равновѣсіе и дѣйствуетъ вообще вполне цѣлесообразно. Движеніе глазъ свободно. Изслѣдованіе зрѣнія убѣждаетъ, что рыба видитъ лишь глазами, находящимся на сторонѣ противоположной травмѣ (зрительныя нервы перекрещиваются). Рыба еще способна убѣгать, когда ей грозитъ опасность, которую она видитъ. Она достаточно подвижна, ловка и ориентирована въ обстановкѣ, проявляетъ нѣкоторый интересъ къ окружающему. Разрушимъ лѣвое полушаріе средняго мозга нѣсколько глубже. И что-же? Рыба начинаетъ вращаться вправо, при чемъ кругъ вращенія малъ. Тѣло карасика немного искривлено вправо (hemiparesis), даже когда рыба лежитъ на правомъ боку на днѣ. Кромѣ вра-

женія по кругу наблюдается вращеніе по продольной оси. Оба рода вращеній паразитально сильны, порывисты, стойки. Повидимому рыба не можетъ напряженіемъ воли приостановить эти движенія.

Продѣлаемъ ту же операцію съ правымъ полушаріемъ средняго мозга на другой рыбѣ. Эффектъ тотъ же съ тою лишь разницей, что слѣпымъ является противоположный лѣвый глазъ, а при глубокомъ поврежденіи зрительной доли — вращеніе происходитъ въ обратномъ направленіи. Если обѣ оперированныя рыбы помѣщены въ одну просторную чашку, то получается убѣдительная и оригинальная картина импульсивности движеній обѣихъ рыбъ въ противоположныхъ направленіяхъ. Рыбы уже совершенно не могутъ совершать раздражательныхъ движеній, напр. плыть параллельно или одна за другой.

Если осторожно удалимъ у рыбы оба зрительные бугра, не повредивъ глубокихъ частей, то наблюдается полная слѣпота, однако нѣтъ ни вращеній, ни искривленія тѣла, ни накрененія его на сторону. Въ плаваньи нѣтъ того спокойствія, той увѣренности въ движеніяхъ, которыя наблюдаются у здоровыхъ карасей. Взятая въ сачекъ оперированная рыба выпрыгиваетъ, положенная въ чашку съ водой тотчасъ-же порывисто бросается на края ея въ стремленіи къ спасенію, отъ толчка по столу — производитъ прыжокъ. Глаза сохраняютъ свою подвижность, но отъ внезапнаго затѣненія рефлекторнаго поднятія спиннаго плавника, какъ у здоровой, не получается. Если помѣстить въ чашку къ оперированной нормальной рыбу, то разница въ проявленіи жизнедѣятельности выступаетъ отчетливо: нормальная оживленно бросается во всѣ стороны въ поискахъ выхода съ явнымъ волненіемъ, которое долгое время не проходитъ; у нея замѣтно пониманіе своего положенія, оцѣнка своихъ силъ при встрѣчѣ съ врагами, умѣніе обходить препятствія и т. д. Оперированный карась поражаетъ своею пассивностью, тупостью чувства и если повторяетъ попытку спастись, то какъ-то неестественно сильно и недостаточно осмысленно. Плаваетъ онъ порывисто, медленно, одиноко, не обходитъ встрѣчаемыхъ предметовъ, и какъ слѣпой, ударяется въ нихъ рыломъ. Постепенно слабость все увеличивается, рыба все чаще падаетъ на дно и рѣже снимается, движенія становятся еще болѣе неправильными. Рыба можетъ прожить безъ зрительныхъ долей средняго мозга нѣсколько дней. Заслуживаетъ

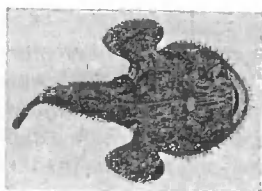
упоминанія, что если мы нормальному карасику желтоватаго цвѣта замажемъ глазъ, то рыба уже черезъ 1 часъ дѣлается навсегда черной. Если та же операція, продѣлывается надъ рыбой, лишенной обѣихъ зрительныхъ долей, рыба остается свѣтлой.

Вслѣдъ за удаленіемъ одного мозжечка карасикъ впадаетъ въ состояніе подобное обмороку, продолжающееся 5—30 мин., гл. обр., вслѣдствіе тока отъ разрушенія важной части центральной нервной системы, смежной съ продолговатымъ мозгомъ. Послѣ операціи удаленія мозжечка рыба, придя въ себя и принявъ нормальное положеніе тѣла, качается какъ пьяная изъ стороны въ сторону, но первое время еще можетъ обходить препятствія и ускорять свои движенія или замедлять въ зависимости отъ внѣшней обстановки. Отъ осторожнаго взятія въ руки чашки съ плавающимъ въ ней карасемъ не получается шараханія его, быстрого уплыванія, какъ реакціи на колебаніе воды, въ противоположность тому, что наблюдается у нормальныхъ. Ударъ кулака по столу не даетъ рефлекторнаго прыжка, хотя смятеніе, охватившее здоровыхъ рыбъ, передается и на оперированную. Съ теченіемъ времени рыба все чаще начинаетъ падать на сторону и плавать неестественно сильными порывами. Она уже не можетъ удерживаться въ водѣ на одномъ уровнѣ съ другими рыбами. Оперированная рыба мечется безпорядочно, то поднимается быстро кверху и летитъ куда случится, то круто падаетъ на дно и лежитъ тамъ словно въ изнеможеніи. Потомъ безъ видимаго внѣшняго повода она вдругъ снимается, подымается круто вверхъ, но держаться въ водѣ можетъ очень недолго — хвостъ перестаетъ дѣлать махательныя движенія и рыба быстро опускается уже на новомъ мѣстѣ. При плаваньи она вращается б. ч. вокругъ своей продольной оси. Остановиться произвольно передъ встрѣчнымъ препятствіемъ, иначе задержать свои импульсивныя движенія, она не можетъ: она ударяется головой, будь то стѣнка акваріума, или песокъ на днѣ, или что-либо другое. Движенія ея вообще сильныя, внезапныя, безцѣльныя и явно насильственные.

Перерѣзка у основанія обоихъ длинныхъ нервовъ (*rami laterales n. vagi*), которыя тянутся по сторонамъ тѣла по боковымъ линіямъ, связывая съ центральной нервной системой, т. наз. „шестое“ чувство, не разрушаетъ движеній рыбъ, такъ что въ акваріумѣ оперированныхъ отъ здоровыхъ не отличить вовсе.

Если послѣ всего вышеизложеннаго поставить вопросъ: какое же можно сдѣлать заключеніе относительно психики у рыбъ и локализациі ея въ головномъ мозгу? то въ отвѣтъ придется сказать, что психика—понятіе очень растяжимое и локализациа

ея въ головномъ мозгу разлитая, при чемъ отдѣльныя проявленія психизма имѣютъ въ основѣ своей функцію опредѣленныхъ мѣстъ въ центральной нервной системѣ, связанныхъ между собою ассоціаціонными путями.



Старунскія находки: мамонтъ и волосатый носорогъ вмѣстѣ съ современной имъ флорой и фауной.

І. Д. Лукашевича.

Въ нынѣшнемъ году появился въ печати ¹⁾ (въ Краковѣ) подробный отчетъ о замѣчательныхъ находкахъ, сдѣланныхъ въ восточной Галиціи, у подножія Карпатъ, вблизи деревни Старуни, въ долину рѣчки Большого Лукавца, притока Быстрицы Соловтинской. Здѣсь были найдены мамонтъ (*Elephas primigenius*) и волосатый носорогъ (*Rhinoceros tichorhinus*) съ мягкими частями тѣла въ сопровожденіи многочисленныхъ остатковъ прекрасно сохранившейся плейстоценовой флоры и фауны, что даетъ намъ возможность не только подробнѣе изучить вышеназванныхъ исчезнувшихъ животныхъ, но и реставрировать ту обстановку, въ которой они жили.

Въ долину Б. Лукавца имѣются копи озокерита (горнаго воска). Въ разстояніи нѣсколькихъ сотъ метровъ отъ Лукавца въ шахтѣ № 4 на глубинѣ 12,5 метр. рабочіе наткнулись (въ октябрѣ 1907 г.) на голову мамонта. Они приняли его за дохлаго быка, раздробили голову и остатки выбрасывали въ отвалы вмѣстѣ съ иломъ. Вскорѣ была извлечена кожа мамонта со спины и отчасти съ боковъ — длиной 3 метра — мягкая, хорошей сохранности. Она тоже была выброшена вонъ, при чемъ лучшіе куски кожи рабочіе вырѣзывали для своихъ надобностей. Далѣе были выкопаны позвоночный столбъ, позвонки котораго были соединены связками, нѣсколько переднихъ реберъ, кости лопатокъ, таза, обѣихъ заднихъ конечностей и правой передней, но безъ пальцевъ. Кости стопы были прочно

соединены связками, а на суставныхъ поверхностяхъ сохранились хрящи. Машинистъ Витковскій, работавшій на копяхъ, обратилъ вниманіе инженера Лебедзика, что найденные остатки не похожи на бычачьи и, вѣроятно, принадлежать мамонту. Тотчасъ были извѣщены объ этомъ Краковскій и Львовскій университеты и Львовскій Политехническій институтъ. Музей Дзедушицкихъ (въ Львовѣ) обратился къ владѣльцу копей съ просьбой, чтобы найденные остатки были пожертвованы въ музей, что и было исполнено. На мѣсто раскопокъ прибыли ученые специалисты (Семирадскій, Ломницкій и др.) и подъ ихъ зоркимъ наблюденіемъ велось дальнѣйшее углубленіе шахты, давшее массу интереснаго матеріала. На глубинѣ 13—14 метр. найдена половина лягушки (*Rana esculenta* var. *ridibunda*) съ головой и двумя правыми конечностями, покрытыми тонкой кожей, на которой мѣстами сохранился еще свойственный ей рисунокъ. На глубинѣ 14—15 метр. найдено тѣло птицы — дубоноса (*Coccyzus erythrophthalmus* L.) съ сохранившимся кишечникомъ. Вмѣстѣ съ тѣмъ были извлечены разроз-

¹⁾ Wykopalska starunskie—ston mamut (*Elephas primigenius* Blum.) i nosorozec wlochaty (*Rhinoceros antiquitatis* Blum. *S. tichorhinus* Fisch.) wraz z wspolczesna, flora i fauna. Opacowali J. A. Bayger, Dr. H. Hoyer, Dr. E. Kiernik, Dr. W. Kulczynski, Dr. M. Lomnicki, prof. J. Lomnicki, dr. W. Mierzejewski, dr. E. Niezabitowski, dr. M. Raciborski, dr. W. Szafer, F. Schille. Krakow. Nakladem Muzeum im. Dzieduszyckich, 1914. 386 str Atlas tablic 1—LXVII

ненные кости и ихъ обломки исполинскаго оленя (*Cervus euryceros*), лошади (*Equus caballus*), быка и другихъ позвоночныхъ. Илъ, въ которомъ были сдѣланы всѣ эти находки, содержалъ многочисленные остатки тогдашней флоры: стволы, вѣтви, корни, листья и плоды (желуди, орѣхи, крылатки клена и ясени и т. д.), отлично сохранившихся, а также стебли тростника, хвощей и иныхъ растений, свойственныхъ торфянымъ болотамъ. На ряду съ флорой очень богатой оказались фауна изъ насѣкомыхъ, многоножекъ и моллюсковъ, какъ наземныхъ, такъ и прѣсноводныхъ. Сохранность этихъ животныхъ прекрасная—какъ будто за нѣсколько дней до находки они потонули въ илѣ. Самыя мелкія подробности хитинового панцыря насѣкомыхъ и многоножекъ превосходно сохранились, нерѣдко со свойственной имъ окраской. Среди насѣкомыхъ рѣшительно преобладаютъ жуки.

На глубинѣ 17,6 метр. былъ найденъ волосатый носорогъ (*Rhinoceros tichorhinus*)—именно значительная часть туловища съ головой и передней лѣвой ногой; все это было покрыто хорошо сохранившейся кожей. Разрозненные кости этого животнаго, ребра и позвонки, находили еще до глубины 18,4 метр.; но для составленія полнаго костяка не хватало многихъ костей.

По мѣрѣ дальнѣйшаго углубленія шахты въ илѣ все убывали органическіе остатки, и, начиная съ глубины 33,5 метра, они исчезли. На глубинѣ 41 метра измѣнился характеръ ила—въ немъ въ изобиліи появились зерна гипса и значительное количество соли. Эти отложенія уже считаютъ относящимися къ третичной системѣ. Шахта была углублена до 57 метр., но уже никакихъ органическихъ остатковъ не было встрѣчено.

Итакъ, всѣ эти находки были сдѣланы въ толстомъ слоѣ плейстоценоваго ила, выстилающаго долину Б. Лукавца. Эта долина тектоническаго происхожденія; она имѣетъ въ длину 9 килом., въ ширину 2—3 кл. и вытянута въ направленіи съ ЮЮВ на ССЗ, т.-е. параллельно оси Карпатъ. Западный склонъ долины пологій, восточный—крутой. Дно долины лежитъ на высотѣ слишкомъ 400 метр. надъ ур. моря, а окружающія ея высоты достигаютъ 715 метр. на юго-западѣ и 579 м. на востокѣ. Эти высоты образованы приподнятыми наклонно олигоценowymi сланцами и песчаниками на западной сторонѣ, третичными (нѣсколько болѣе юными) песчаниками и конгломератами на восточной сторонѣ. Дно долины

выстлано толстымъ слоемъ плейстоценовыхъ отложеній такого состава: подъ почвой залегаетъ лессовидная глина мощностью 1,5—4 метра, подъ ней гравій и песокъ толщиной около 4 метр., иногда переслаивающійся съ глиной, а далѣе идетъ сѣроватый илъ (иногда съ примѣсью песку), пропитанный нефтью и солью. Толщина его—30 и болѣе метр. Въ немъ встрѣчаются пропластки и гнѣзда озокерита, а также огромныя скопленія болѣе или менѣе обуглившихся стволовъ хвойныхъ деревьевъ вмѣстѣ съ шишками, сильно пропитанныхъ нефтью. Въ этомъ илѣ и найдены всѣ выше перечисленныя находки. Подъ иломъ начинаются третичныя гипсоносныя образованія.

Б. Лукавецъ такъ же, какъ и его притоки, прорылъ себѣ ложе въ плейстоценовыхъ отложеніяхъ и намылъ вдоль по теченію значительныя толщи рѣчныхъ наносовъ.

Въ долинѣ Лукавца имѣются соляныя источники и два выхода нефти, представляющіе торфяныя болотца, въ которыхъ просачивается нефть. Эти болотца наглядно указываютъ намъ, какимъ образомъ происходило консервированіе труповъ въ илу. Насѣкомыя, моллюски и другія животныя, попадая въ болотце, покрытое пленкой нефти, гибнуть, засасываются иломъ, а нефть задерживаетъ гнилостные процессы. Нефть и соль—вотъ два важныхъ фактора, содѣйствовавшихъ сохраненію труповъ вымершихъ животныхъ.

Флора. Сохранность растительныхъ остатковъ настолько хороша, что позволяетъ дѣлать детальныя микроскопическія изслѣдованія. Кутикула эпидермиса сохранилась вполне, какъ и клѣтчатка; древесина претерпѣла нѣкоторыя измѣненія въ химическомъ составѣ; имѣющіяся внутри клѣтокъ зерна крахмала даютъ съ іодомъ синюю окраску; бѣлки протоплазмы подверглись значительному разложенію и уже не даютъ ни Милоновой, ни біуретовой реакціи; щавелевокислый кальцій исчезъ совершенно изъ клѣтокъ дубовыхъ листьевъ. По сохранившимся листьямъ и плодамъ опредѣлены слѣдующія растенія: дубъ (*Quercus pedunculata*), береза (*Betula verrucosa*), грабъ (*Carpinus betulus*), орѣшникъ (*Corylus avellana*), осина (*Populus tremula*), ива (*Salix*), вязъ (*Ulmus montana*), кленъ (*Acer platanoides*), ясень (*Fracinus excelsior*), жостеръ (*Rhamnus cathartica*), кизильникъ (*Cornus sanguinea*), тернъ (*Prunus spinosa*), дрокъ (*Genista tinctoria*), жимолость (*Lonicera*), репейникъ (*Agrimonia*, вѣроятно, *odorata*),

подорожникъ (*Plantago major*), щавель (*Rumex*). Изъ грибовъ найдены—*Rhytisma acerinum* на листьяхъ клена и древесная губка—*Dacdalea quercina*. Слѣдуетъ отмѣтить, что несмотря на значительное количество сохранившихся листьевъ вяза—*Ulmus montana*, совершенно отсутствуютъ листья вязовъ—*Ulmus glabra* и *Ulm. effusa*, нынѣ растущихъ въ предгорьяхъ Карпатъ. Изученіе 86 образцовъ хорошо сохранившихся обломковъ стволовъ, вѣтвей и почекъ деревьевъ и кустовъ дало возможность опредѣлить слѣдующія растенія: дубъ, ясень, ива, береза, вязъ, черешня (*Prunus avium*), черемуха (*Prunus Padus*), кизильникъ, пихта (*Picea excelsa*), жостеръ, жимолость, шиповникъ, кленъ (*Acer campestre*), рябина (*Sorbus aucuparia*), груша, можжевельникъ (*Juniperus communis*), калина (*Viburnum*). На основаніи этихъ опредѣленій мы можемъ себѣ составить ясное представленіе о составѣ лѣса и подлѣска, покрывавшаго Старунскую долину въ плейстоценовую эпоху. Такъ какъ древесина можжевельника и пихты несетъ слѣды воднаго транспорта (съ горъ), то, исключивши эти деревья, будемъ имѣть такой составъ лиственного лѣса: преобладающими элементами лѣса были—дубъ, ясень, береза, вязъ, черешня, рѣже попадались ивы, груша, рябина; подлѣсокъ составляли кизильникъ, жимолость, жостеръ, шиповникъ и т. д.

Вся эта флора рѣшительно свидѣтельствуеетъ, что климатъ Галиціи въ то время, когда ее населяли мамонты и волосатые носороги, отнюдь не былъ холоднѣе, чѣмъ теперь; онъ отличался лишь большею сухостью, носилъ степной характеръ, какъ о томъ свидѣтельствуеетъ сильное опушеніе листьевъ дуба, развивающееся у особей, растущихъ въ сухомъ воздухѣ. Волоски на листьяхъ задерживаютъ испареніе

Фауна. Моллюсковъ найдено въ Старунскомъ илѣ 28 видовъ, изъ нихъ 25 видовъ относится къ брюхоногимъ, представленнымъ родами *Hyalina*, *Helix*, *Pupa*, *Clausilia*, *Succinea*, *Limnaea*, *Planorbis* и *Ancylus*, а 3 вида принадлежатъ двустворчатымъ (*Unio*, *Pisidium*). Сохранность раковинъ прекрасная, но крупныя раковины большею частью поломаны. По образу жизни найденные моллюски принадлежатъ частью сухопутнымъ формамъ (18 видовъ), частью болотнымъ (10 видовъ); хотя по числу видовъ послѣдніе и уступаютъ сухопутнымъ формамъ, но по количеству экземпляровъ рѣшительно преобладаютъ. Наиболѣе распространенными являются *Pupa muscorum* и *Succinea oblonga*

изъ сухопутныхъ и *Limnaea palustris*, *L. peregra*, *L. truncatula* и *Planorbis rotundatus*—изъ болотныхъ формъ. Фауна моллюсковъ даетъ намъ нѣкоторыя указанія на счетъ образованія Старунскаго ила. Во время разлива Б. Лукавецъ затоплялъ Старунскую долину и отлагалъ иль, а при спаде воды въ углубленіяхъ оставались болотца, дававшія приютъ прудовикамъ и другимъ моллюскамъ. Мелкіе размѣры раковинъ наиболѣе обычнаго прудовика (*Limnaea palustris*) указываютъ на мелководье. При поднятіи уровня воды въ Лукавецъ въ болота заносились и *Unio batavus*, обитавшія въ рѣчкѣ.

Членистоногія представлены паукообразными, многоножками и насѣкомыми. На кожѣ носорога найденъ клещъ—*Dermacentor*

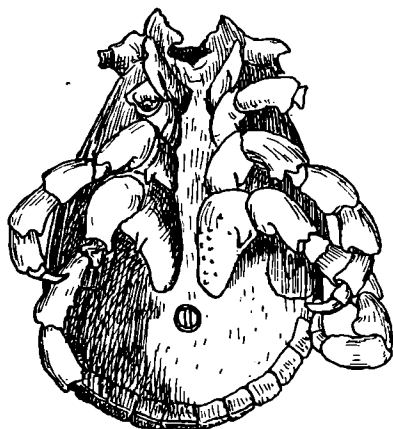


Рис. 1. Клещъ, паразитировавшій на кожѣ волосатого носорога.

reticulatus, паразитъ, живущій и нынѣ. (Рис. 1.) Среди остатковъ многоножекъ опредѣлены *Glomeris*, *Strongylosoma*, *Julus*. Насѣкомыхъ найдено болѣе 200 видовъ, принадлежащихъ различнымъ отрядамъ: ложнощитчатокрылыя—стрекозы (*Calopteryx virgo*, *Lestes virens*) и другія (*Somatochlora*), прямокрылыя—(*Stenobotrus*, *Decticus* и др.), жесткокрылыя, или жуки (чрезвычайно много), полужесткокрылыя (*Hydrometra*, *Ranatra*, *Notonecta* и т. д.), двукрылыя (комары, слѣпни—*Tabanus*), бабочки (*Choerocampa Elpenor*).

Фауна жуковъ обнимаетъ 180 видовъ; наилучше представлены семейства жужелицъ (*Carabidae*—36 видовъ), плавунцовъ (*Dytiscidae*—30), водолюбовъ (*Hydrophilidae*—25), листоѣдовъ (*Chrysomelidae*—24) и долгоносиковъ (*Curculionidae*—23). Вся эта фауна

наскомыхъ, современная мамонту и носорогу, очень мало разнится отъ теперешней, такъ что ее приходится считать верхней плейстоценовой. Что касается образа жизни найденныхъ наскомыхъ, то тутъ

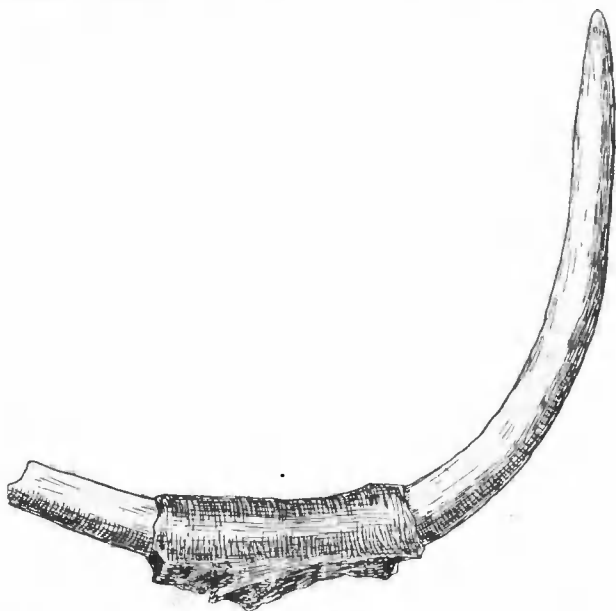


Рис. 2. Лѣвый бивень мамонта съ кускомъ челюстной кости.

имѣются различныя формы: живущія въ лиственныхъ лѣсахъ и заросляхъ, какъ щелкуны, блестянки, усачи, жукъ-олень, майскій жукъ, на открытыхъ сухихъ мѣстахъ (*Opotrum sabulosum*) и на влажныхъ лугахъ (*Chrysomelidae*), на торфяныхъ болотахъ, въ стоячихъ и проточныхъ водахъ (комары, водомѣрки, плавунцы, водолюбы, *Gyrinidae*, *Halipilidae*), въ гниющихъ веществахъ (*Scarabaeidae*, *Silphidae*). Нѣкоторые жуки, какъ *Coelambus lautus*, *Philydrus bicolor* и *Berosus spinosus*, характерные для солончаковъ, указываютъ на присутствіе соли въ почвѣ Старунской долины въ плейстоценовую эпоху. А жуки *Eusomus acuminatus* и *Stephanocleonus ferrugineus*, нынѣ не встрѣчающіеся въ Галиціи, а живущіе на далекомъ востокѣ Европы, свидѣлствуютъ о болѣе сухомъ, степномъ климатѣ тогдашней Галиціи.

Изъ позвоночныхъ найдены млекопитающія, птицы и земноводныя. Самымъ крупнымъ изъ нихъ является мамонтъ. При углубленіи шахты, какъ уже было сказано, черепъ этого животного былъ раздробленъ на куски, такъ что отъ головы осталась лишь верхняя челюсть съ коренными зубами и бивни (рис. 2), не считая массы мелкихъ обломковъ костей. Позвоночный столбъ добытъ полностью, за исключеніемъ 11 по-

слѣднихъ позвонковъ хвоста. Далѣе найдены обѣ лопатки, изъ коихъ лѣвая была разломана на мелкіе куски, кости правой передней конечности, обломки таза, кости правой задней конечности, часть костей лѣвой задней ноги (стопа, но безъ пальцевъ) и нѣкоторые другія. Отсюда видно, что у мамонта сохранилась лучше правая половина тѣла. Изъ мягкихъ частей тѣла, кромѣ связокъ, соединяющихъ кости, и обрывковъ тканей при костяхъ, добыта шкура длиною 3,65 метр., шириною болѣе 2 метр.¹⁾, толщиною 1—15 мм. На головной части шкуры имѣется ушная раковина длиною 37 сант., шириною 29 сант. и глазное отверстіе съ вѣкомъ (Рис. 3 и 4). Шкура старунскаго мамонта оказалась безъ волосъ, которые выпали послѣ смерти; иль, прилегающій къ кожѣ, былъ переполненъ ими. При этомъ найденные волосы были двухъ родовъ: одни болѣе толстые черные составляли собственно шерсть мамонта, другіе болѣе тонкіе, волнистые, темнокоричневые, образовывали подшерстокъ. Изученіе костяка старунскаго мамонта приводитъ къ заключенію, что онъ принадлежалъ сравнительно молодой особи и притомъ, повидимому, самкѣ, такъ какъ бивни относительно малыхъ размѣровъ (1,2 метр.).

Въ гораздо лучшей сохранности былъ извлеченъ носорогъ, отчасти потому, что



Рис. 3. Кусокъ кожи съ головы мамонта съ глазою щелью.

съ нимъ обращались бережно при раскапываніи. Изъ шахты была добыта верхняя по-

¹⁾ Куски кожи, вырѣзанные рабочими, были отобраны и отосланы въ музей Зедзушицкихъ въ Львовѣ.

ловина туловища носорога съ хорошо сохранившейся головой и передней лѣвой ногой (Рис. 5.) Хотя въ илу и были позднѣ найдены разрозненные отъ другихъ частей тѣла кости этого животного, тѣмъ не менѣ многихъ костей не хватаетъ для составленія полного скелета. У носорога лучше сохранилась лѣвая сторона тѣла. Кожа оказалась мягкой, и ее легко было снять, какъ со свѣжаго трупa. Длина ея отъ конца рта до задняго края 2,84 метр. Ея поверхность ровная, не раздѣлена на щиты, какъ у африканскаго носорога. Надъ лопатками въ разстояніи 44 сант. отъ затылка имѣется небольшая выпуклость—горбъ, находящійся въ связи съ длинными остистыми отростками позвонковъ въ этомъ мѣстѣ. Разстояніе отъ вершины горба до основанія (локтеваго сустава) передней конечности 1,1 метр., а до средней линіи живота—1,42 метр. При кожѣ отлично сохранилось лѣвое ухо. Дли-

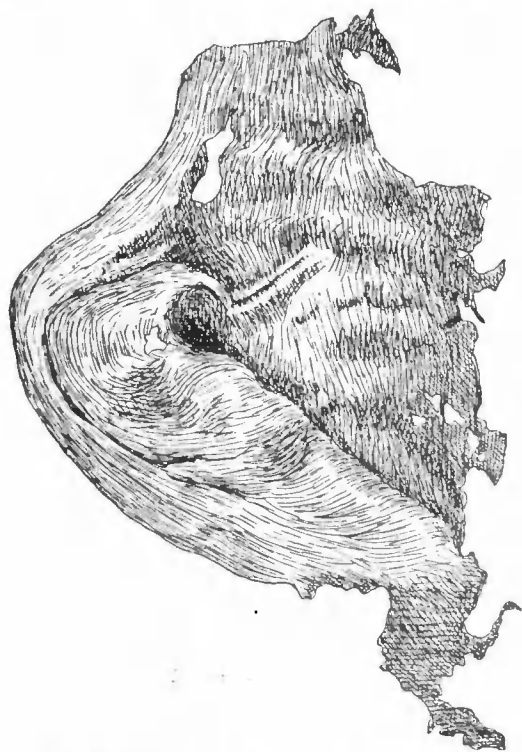


Рис. 4. Правая ушная раковина мамонта.

уже безъ копытъ. Средній палецъ—самый сильный—имѣлъ горизонтальное положеніе,

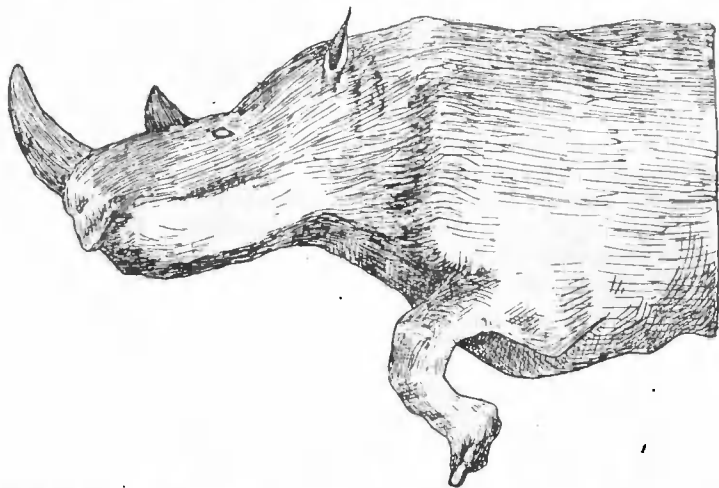


Рис. 5. Чучело старунскаго волосатаго носорога въ музеѣ Дзедушицкихъ (въ Львовѣ).

а боковые пальцы (2-й и 4-й) были короче и имѣли вертикальное направленіе, такъ что при ходьбѣ служилъ, главнымъ образомъ, средній палецъ, а боковые—своими острыми копытцами вдавливались въ землю или въ снѣгъ и содѣйствовали устойчивости ступни (мѣшали ея скольженію въ стороны). Скелетъ старунскаго носорога принадлежалъ молодой особи: многіе костные швы еще не срослись, а въ челюстяхъ на ряду съ постоянными еще неистертыми зубами имѣлись молочные зубы. Хотя старунскій экземпляръ и былъ молодъ, но размѣры его были внушительны: длина животнаго около 3 метр., высота—около 170 сант. По внѣшнему виду этотъ носорогъ больше всего походилъ на бѣлаго носорога—*Rhinoceros (Atelodes) simus*, водящагося въ Африкѣ и нынѣ быстро вымирающаго. (Рис. 6.)

Носовая перегородка у старунскаго носорога была хрящевая, за исключеніемъ передней (костной) части. Слуховыя косточки (молоточекъ, наковальня, стремечко) хорошо сохранились на правой сторонѣ. Языкъ съ глоткой и гортанью и съ цѣльной подъязычной костью были подробно изслѣдованы. Изъ особенностей строенія гортани старунскаго носорога отмѣтимъ слабое развитіе голосовыхъ связокъ и необычную величину перстневиднаго хряща (*cartilago cricoidea*), превосходящаго своими размѣрами щитовидный хрящъ (*cartilago thyreoides*). По вылушеніи лѣваго глазнаго яблока удалось отпрепарировать глазныя мышцы и глазной нервъ (10 сант. длины) и налить артеріи глаза.

на передней ноги до локтеваго сустава 82 сант. Всѣ три пальца на передней ногѣ найдены

Отъ праваго глаза остались лишь одни обрывки. Верхняя губа не имѣла пальцевиднаго отростка, какимъ снабжена верхняя губа африканскаго носорога. Передній рогъ, нѣсколько изогнутый, имѣетъ на передней выпуклой сторонѣ 37 сант. длины и 27 сант. на задней вогнутой. Второй рогъ короче—13 сант. на передней сторонѣ и 12 сант. на задней. При этомъ слѣдуетъ отмѣтить, что рога носорога состоятъ изъ продольныхъ волоконъ, слабо спаянныхъ. Вслѣдствіе этого болѣе короткія волокна у основанія легко размоачиваются при лежаніи въ землѣ и

Гистологическое изслѣдованіе мягкихъ частей носорога показало далеко неодинаковую сопротивляемость различныхъ тканей. Въ плоскомъ эпителии, въ особенности ороговѣвшемъ, хорошо сохранились контуры клѣтокъ и ядра, а цилиндрической и мерцательный эпителии подверглись уничтоженію. Соединительная ткань въ общемъ сохранилась очень хорошо какъ рыхлая, такъ и волокнистая, жировая, хрящевая и костная. Гематоксилиномъ удалось окрасить ядра подкожной соединительной ткани. Мышечныя волокна оказались сильно измѣненными, и

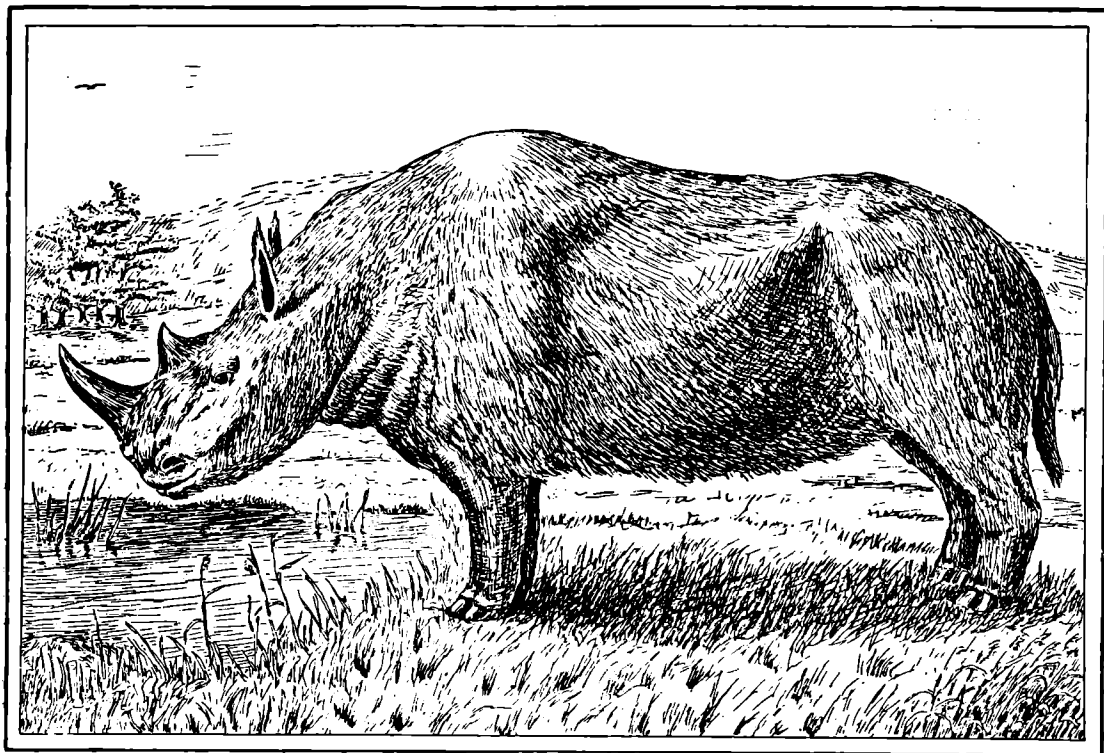


Рис. 6. Волосатый носорогъ.

отпадаютъ, а сохраняются лишь центральныя, идущія во всю длину рога. Вотъ почему рогъ принимаетъ плоскую форму послѣ отпаденія отъ него боковыхъ волоконъ.

Кожа носорога устѣяна мелкими ямками (среднимъ числомъ 50—60 на кв. сант.), сообщающими ей шагреновый видъ. Изъ каждой ямки выходилъ пучокъ рыжевато-бурыхъ волосъ числомъ отъ 24 до 32, изъ коихъ 2—3 волоса болѣе толстыхъ, а остальные—болѣе тонкіе. Какъ и у мамонта, волосы выпали или обломаны; они имѣются въ илѣ, окружавшемъ носорога. Лишь коегдѣ на головѣ (въ ушной раковинѣ, возлѣ рта и на другихъ мѣстахъ) сохранились волосы.

лишь въ нѣкоторыхъ изъ нихъ можно было констатировать поперечную полосатость и ядра. Несмотря на то, что нервные стволы мѣстами и удалось отпрепарировать, микроскопическое изслѣдованіе разрѣзовъ показало почти полное исчезновеніе нервной ткани, ея восковидно-жировое перерожденіе. Бѣлковая вещества въ тканяхъ носорога не вполне разрушились, такъ какъ мягкія ткани, будучи положены въ растворъ формалина, затвердѣли.

Главнымъ консервирующимъ веществомъ въ старунскомъ илѣ была нефть. Съ одной стороны, она задерживаетъ гниlostные процессы, а съ другой—сама вліяетъ разруши-

тельно на организованныя ткани. Для выясненія этого послѣдняго обстоятельства въ нефть была положена лягушка. Когда черезъ полгода ее вынули оттуда, отъ лягушки остались лишь кожа да кости ¹⁾. Нефть прежде всего растворяетъ и извлекаетъ изъ тѣла жиръ, отчего объемъ тѣла нѣсколько уменьшается. Затѣмъ она медленно разрушаетъ и растворяетъ мышечную ткань. А соединительная ткань (кожа, связки, сухожилия) гораздо лучше противостоитъ разрушительному дѣйствию нефти. Этимъ и объясняется неодинаковая степень сохранности различныхъ тканей старунскихъ находокъ.

Изъ другихъ млекопитающихъ въ старунскомъ илѣ найдены лишь разрозненные кости исполинскаго оленя, лошади, быка и, вѣроятно, козули (*Cervus Capreolus*). Изъ птицъ были извлечены разрозненные кости совы (*Asio otus*) и тѣло дубоноса безъ головы и ногъ съ поломанными костями. Это первый случай находенія плейстоценовой птицы съ мягкими ча-

мѣстами она устѣяна торчащими остатками перьевъ и пуха. Наружная форма мышцъ, въ особенности грудныхъ, хорошо сохранилась, но онѣ подверглись сильному измѣненію; лишь кое-гдѣ удалось констатировать поперечную полосатость мышечныхъ воло-

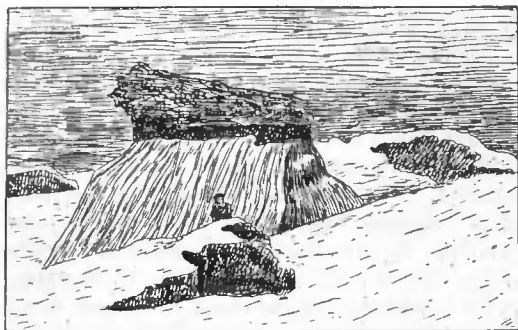


Рис. 8. Обрывъ на южномъ берегу Большого Ляковского острова близъ Малаго зимовья. Слои съ ольхой налегаютъ на глыбу материкового льда.



Рис. 7. Лягушка. Слева отпрепарированы части скелета.

стями тѣла. Кожа сохранилась на цѣлой поверхности груди, живота и праваго крыла;

¹⁾ Мышь и воробей, положенные одновременно съ лягушкою въ нефть, сохранились гораздо лучше.

конъ. Замѣчательнымъ образомъ сохранились внутренности дубоноса: желудокъ, селезенка и кишки. Расположеніе кишечныхъ петель плейстоценоваго дубоноса можно было сличить съ ихъ расположеніемъ у современнаго дубоноса. Въ желудкѣ были найдены обломки косточекъ черешни, куски и цѣлыя зерна (сѣмена) этого плода. Изъ европейскихъ птицъ лишь дубоносъ обладаетъ достаточно крѣпкимъ клювомъ, чтобы раскусывать косточки черешни. Дубоносъ и нынѣ водится въ Галиціи.

Наконецъ, въ старунскомъ илѣ изъ позвоночныхъ найдены еще разрозненные кости лягушекъ и одинъ экземпляръ замѣчательно сохранившейся лягушки *Rana ridibunda* (Рис. 7.) Какъ и слѣдовало ожидать, согласно выше описанному опыту, отъ лягушки остались кожа да кости. На кожѣ еще сохранились темныя пятна на нижней сторонѣ задней ноги.

Сохраненіе мягкихъ частей животныхъ изъ минувшихъ эпохъ представляетъ огромный научный интересъ, и всякая подобная находка—цѣнное научное приобрѣтеніе. Въ этомъ отношеніи въ особенности прославилась Сибирь, гдѣ находятъ замерзшими трупы мамонтовъ и волосатыхъ носороговъ. Низкая температура—лучшее средство для консервированія органическихъ остатковъ. К. А. Воллосовичъ въ Сибири на мѣстѣ изучилъ условія, при которыхъ погибали мамонты. Вотъ какъ онъ формулируетъ ре-

зультаты своихъ наблюдений¹⁾. Толщи льда, покрывавшія сѣверовосточныя пространства Сибири въ ледниковую эпоху, не успѣли растаять, когда во многихъ мѣстахъ ледъ былъ прикрытъ наносами, на которыхъ развилась растительность. (Рис. 8.) Ручейки и рѣчки, углубляя свое ложе, размыли въ этихъ наносахъ сѣтъ ложбинъ, врезались въ толщу льда и дали начало то болѣе широкимъ, то болѣе узкимъ лощинамъ и балкамъ, на днѣ которыхъ развивалась сочная травянистая растительность. А мамонты и питались травой: какъ показали изслѣдованія растительныхъ остатковъ въ желудкѣ и во рту мамонта, его пищу составляли злаки (*Alopecurus alpinus*, *Hordeum jubatum*, *Agrostis borealis*, *Atropis destans*, *Beckmannia erucaeformis*), осоки (*Carex glareosa*, *C. incurva*) и другія травянистыя растенія (*Thymus serpyllum*, *Oxytropis campestris*, *Papaver alpinum*, *Ranunculus acer* var. *borealis*). Желая полакомиться сочной травой, мамонты спускались въ лощины, гдѣ нерѣдко и находили свою гибель: отъ дождей и таянія материкового льда въ лощины стекали грязевые потоки изъ вязкаго ила, который предательски, незамѣтно заливалъ ступни ногъ, въ слѣдствіе чего животное оказывалось увязнувшимъ. Если въ этомъ илѣ ноги челоуѣка погрузятся до мышелковъ, то ихъ уже нельзя вытащить безъ посторонней помощи. А у мамонта ступни были сильно расширены (до 1 аршина въ поперечникѣ), что еще болѣе ухудшало его положеніе, разъ незамѣтно вязкій илъ залилъ его ноги. Выбиваясь изъ силъ, чтобы спастись, мамонтъ падалъ на бокъ, и грязевой потокъ его медленно засасывалъ. Мамонтъ задыхался. Въ то же время открытая часть его тѣла становилась добычей хищниковъ. Тутъ на пиру происходили межъ ними жаркія схватки, о чемъ свидѣлствуютъ оставленные ключья шерсти и когти. Такимъ образомъ, часть мамонта поѣдалась и расхищалась, а другая часть, погруженная въ илъ и замерзшая²⁾, сохранялась. Вотъ отчего въ находимыхъ трупахъ обычно оказывается сохранившеюся лишь одна половина тѣла и не достаетъ многихъ частей. Въ Сибири было найдено 23 мамонта съ мягкими частями тѣла.

Если въ Сибири причиной сохраненія ма-

монтовъ и носороговъ была низкая температура, то въ другихъ случаяхъ, наоборотъ, сухой и теплый воздухъ содѣйствовалъ высушиванію и консервированію животныхъ. Этимъ способомъ объясняетъ Осборнъ сохраненіе въ мезозойскихъ отложенияхъ С. Америки пресмыкающагося *Trachodon* въ видѣ засушенной ископаемой муміи. Въ пещерѣ фіорда Ультима Сперанза въ Патагоніи сохранились куски кожи вымершихъ огромныхъ лѣннивцевъ *Glossatherium* и *Onohippidium*, благодаря сухому воздуху. Иными причинами обусловлено сохраненіе вымершихъ животныхъ въ Старунской долинѣ. Нѣчто подобное мы встрѣчаемъ лишь въ Южной Калифорніи. Здѣсь, согласно описанію Мерриама, въ прудѣ, окруженномъ асфальтомъ, найдены скелеты различныхъ животныхъ. Стремясь къ водѣ, животныя увязали въ асфальтѣ и гибли, какъ это происходитъ еще и нынѣ. Въ этомъ прудѣ при болѣе тщательныхъ поискахъ найдены разрозненные кости и части скелетовъ слона, милодона, смилодона, верблюда—животныхъ уже исчезнувшихъ въ Америкѣ. На ряду съ ними имѣются кости различныхъ птицъ и насѣкомыхъ. Въ то время, какъ въ Калифорніи находятъ лишь одни скелеты, въ Старунской долинѣ сохранились, какъ мы видѣли, и мягкія части труповъ.

На основаніи всѣхъ вышеперечисленныхъ находокъ предъ нами вырисовывается такая картина минувшей жизни въ Старунской долинѣ. Въ верхнеплейстоценовый вѣкъ, когда здѣсь жили мамонты и носороги, климатъ былъ умѣренный, подобный современному, но болѣе сухой, степной. Болѣе отдаленныя и значительныя возвышенности покрывалъ хвойный лѣсъ, а ближайшіе холмы поросли дубовымъ лѣсомъ съ примѣсью различныхъ лиственныхъ деревьевъ. Въ самой долинѣ были частью заросли и луга, частью торфяныя болота, поросшія тростникомъ и другими болотными растеніями. Здѣсь имѣлись выходы соляныхъ ключей и выходы нефти, которая просачивалась въ торфяныя болотца и отравляла воду. По зарослямъ, лѣсамъ и лугамъ бродили мамонты, носороги, исполнинскіе олени, лошади, быки и т. д. Въ кустахъ и на деревьяхъ гнѣздились различные птицы. Въ болотахъ находили себѣ пріютъ лягушки, моллюски и водяныя насѣкомыя. Но то топкое болото, гдѣ просачивалась нефть, являлось роковымъ какъ для мѣстныхъ обитателей, такъ и случайныхъ пришельцевъ. Насѣкомыя, попадая въ воду, подернутую пленкой нефти, гибли во множествѣ. Въ отравленномъ болотѣ находили

¹⁾ Его статья о мамонтѣ вскорѣ появится на страницахъ „Природы“, а болѣе подробное описаніе будетъ издано въ Парижѣ, гдѣ и хранится отлично имъ отпрепарированный мамонтъ, найденный въ 1910 году на Б. Ляховскомъ островѣ.

²⁾ Низкая температура материкового льда содѣйствовала замораживанію.

смерть и моллюски, и болѣе крупныя животныя. Найденный дубоносъ утонулъ въ болотѣ въ концѣ весны или въ началѣ лѣта, такъ какъ его желудокъ былъ переполненъ раздавленными косточками и сѣмечками черешни, которая созрѣваетъ въ это время. Мамонтъ, хуже сохранившійся, увязъ въ болотѣ, вѣроятно, въ теплое время года, а носорогъ—зимой. Погруженіе этихъ огромныхъ животныхъ въ топкій илъ совершалось медленно, и хищники дѣдали свое дѣло.

Вотъ отчего лишь одна сторона тѣла того и другого животного лучше сохранилась, и не достаетъ многихъ костей. Нефть, пропитывая тѣло погибшихъ животныхъ, задерживала гніеніе, но извлекала изъ нихъ жиръ и отчасти разрушала мышечную ткань. Новые наносы покрыли трупы толстымъ слоемъ илу, и, такимъ образомъ, до нашихъ дней сохранились законсервированные остатки животныхъ, погибшихъ много тысячъ лѣтъ тому назадъ.



Графическое представление.

Проф. Ф. Ауэрбаха.

Способы, которыми можетъ проявляться дѣятельность человѣческаго духа, настолько разнообразны и многочисленны, что невольно зарождается мысль о противорѣчии между этимъ многообразіемъ и необходимымъ единствомъ нашего разума. Изъ этихъ способовъ мы здѣсь остановимся на двухъ, особенно важныхъ: на *абстрактномъ мышленіи*, оперирующемъ отвлеченными *понятіями*, и на *интуиции*, непосредственно возсоздающей живой образъ. Если здѣсь абстракція поставлена на первое мѣсто, то это сдѣлано въ угоду отчасти исторической традиціи, отчасти—и нынѣ держашейся въ научныхъ кругахъ оцѣнкѣ. „Наивное“ отношеніе неискушеннаго наукой человѣка къ своему внутреннему и внѣшнему міру съ теченіемъ времени было на долгіе вѣка вытѣснено абстрактнымъ мышленіемъ; еще и нынѣ на признаніи его первенства основаны принципы классическаго преподаванія нашихъ гимназій. И все же интуиція, стремленіе къ образности и наглядности, не только равно ему по своему значенію, но, несомнѣнно, и превосходитъ его въ двухъ направленіяхъ: съ одной стороны, самая сущность отвлеченныхъ понятій коренится—чего не хотятъ замѣчать неумѣренные сторонники абстракціи—въ интуитивно воспринятыхъ нашими чувствами образахъ; съ другой стороны, результатъ всякой мыслительной дѣятельности, ея естественное завершеніе, нуждается въ словесномъ выраженіи, безъ котораго оно не можетъ стать всеобщимъ достояніемъ.

Но слово, въ свою очередь, тоже есть извѣстный образъ, если понимать послѣдній въ болѣе широкомъ смыслѣ, не связывая его съ дѣятельностью одного только зрѣнія. Рѣчь и письмо, изваянное или нарисованное изображеніе, геометрическая линія—все это (и многое другое) только различныя формы, въ которыхъ можетъ найти свое выраженіе переживаніе человѣка, чтобы выйти за предѣлы внутренняго міра своего творца.

Эти взгляды, съ теченіемъ времени, непрерывно крѣпли и одерживали побѣду за побѣдой въ сферѣ точныхъ наукъ. Теперь противъ нихъ ополчаются только немногіе фанатики противоположной партіи.

Языкъ постепенно подвергался научной обработкѣ; высшей степенью научной точности отличается языкъ *математическихъ* формулъ. Эти формулы представляютъ всѣ явленія внѣшняго міра (и внутренняго, поскольку это до сихъ поръ оказывалось возможнымъ), какъ математическую связь между двумя или нѣсколькими величинами, при чемъ однѣ изъ нихъ являются функциями другихъ, т.-е. измѣняются въ зависимости отъ измѣненій этихъ послѣднихъ. При этомъ имѣется въ виду чисто фактическая связь, и совершенно устраняется вопросъ о причинной связи. Изъ формулъ можно обратно почерпнуть отдѣльныя числовыя величины, а также цѣлые ряды такихъ величинъ. Сравнивая эти величины съ тѣми, которыя даются непосредственнымъ опытомъ, мы получаемъ провѣрку нашей научной системы. Но все-

же приходится признать, что этотъ способъ выраженія—всѣ эти ряды чиселъ и формулъ—достаточно абстрактенъ. Наглядностью онъ обладаетъ только для того, кто возвысился до этого способа мышленія путемъ долгихъ упражненій, и, независимо отъ этого, составилъ себѣ ясное представленіе о сущности изучаемой имъ отрасли знанія.

Но есть одно вспомогательное средство, обладающее гораздо большей наглядностью; оно основано на мысли, которая на первый взглядъ можетъ показаться даже странной, но которая, будучи разъ усвоена, сейчасъ же обнаруживаетъ свою необычайную плодотворность. Для всѣхъ явленій, происходящихъ въ пространствѣ, мы имѣемъ, благодаря устройству нашего глаза, безупречный методъ воспріятія: полученіе изображенія. На немъ основывается не только вся наука о матеріальномъ мірѣ, т.-е. о всемъ томъ, что мы называемъ теперь естествознаніемъ, но также обширная и возвышенная область изобразительныхъ искусствъ, въ которой человѣкъ такъ плодотворно примѣнилъ эту способность. Все остальное разнообразіе, которое встрѣчается намъ во внѣшнемъ мірѣ, не подлежитъ нашему пространственному воспріятію; мы можемъ его представить только мысленно, но не наглядно. Какъ же теперь могли бы мы искусственно устранить этотъ естественный недостатокъ и рѣшиться изображать въ пространственныхъ образахъ и чертежахъ также и непространственные объекты—все то, что происходитъ во времени, или что имѣетъ отношеніе къ температурѣ, къ электричеству, и что характеризуется яркостью и красками, матеріальными и духовными количествами и качествами и т. д., и т. д.?

Мы не должны разсчитывать получить здѣсь сразу слишкомъ много; но можно утверждать, что все, поддающееся ясному опредѣленію, все, выразимое въ видѣ функциональной зависимости, не ускользнетъ отъ разсматриваемаго метода—въ принципѣ, конечно; приложеніе метода къ тѣмъ или инымъ дѣйствительнымъ явленіямъ представляетъ самостоятельную задачу, разрѣшаемую въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ по своему.

Вотъ, генетически и фактически, основная мысль того, что мы называемъ теперь методомъ графическаго изображенія. Это весьма непритязательное искусство—оно не представляетъ глазу ничего, кромѣ однѣхъ только линій и семействъ линій; рѣже дѣло доходить до поверхностей и только въ исключительныхъ случаяхъ—до пространственныхъ

моделей. Но для тѣхъ, кто умѣетъ читать на этомъ языкѣ, онъ представляется краснорѣчивѣе, чѣмъ всѣ другіе; на ничтожномъ пространствѣ онъ рассказываетъ непомѣрно много; мы можемъ читать его письмена, такъ сказать, сверху и снизу, спереди и сзади, аналитически и синтетически, и каждый разъ получимъ то же знаніе въ новой формѣ, въ новой связи, въ новомъ развитіи—и, конечно, это будетъ всегда новое знаніе. Не удивительно, что графическій методъ, прежнее пренебреженіе которымъ объяснялось только тираническимъ гнетомъ абстрактнаго образа мышленія, въ новое и новѣйшее время совершилъ настоящее триумфальное шествіе черезъ всѣ области научнаго изслѣдованія.

Въ чемъ же заключена сущность этого метода?—Въ простѣйшемъ случаѣ двѣ величины, находящіяся въ функциональной зависимости, связываютъ другъ съ другомъ такимъ образомъ: различныя числовыя значенія одной изъ величинъ располагаютъ, какъ *абсциссы*, т.-е. слѣва направо вдоль по нѣкоторой прямой; значенія же другой величины откладываютъ изъ соотвѣтствующихъ точекъ, какъ *ординаты*, т.-е. по прямымъ, идущимъ снизу вверхъ.

Проще всего было бы въ каждой точкѣ оси абсциссъ строить по перпендикулярному къ ней направленію отрѣзокъ прямой, равный величинѣ другого переменнаго; тогда бы мы получили нѣкоторое число перпендикуляровъ, которые своей величиной представлять картину явленія (рис. 1) ¹⁾.

Но самыя прямыя являются, очевидно, лишними,—вниманіе обращается только на ихъ верхніе концы и ихъ, обычно, какъ-нибудь обозначаютъ, напримѣръ, крестиками (рис. 2). Наконецъ, можно эти крестики соединить другъ съ другомъ прямыми линіями, и тогда получится ломаная линія, изображающая картину явленія (рис. 3). Этимъ рѣшается вопросъ, когда мы имѣемъ дѣло съ рядомъ отдѣльныхъ значеній, какъ, напримѣръ, со средними температурами дня за мѣсяцъ, или съ числомъ жителей въ большихъ городахъ какого-нибудь государства. Но если мы имѣемъ дѣло съ рядомъ вели-

¹⁾ Въ послѣднее время вошло въ обычай, и отчасти даже сдѣлалось предметомъ спорта иллюстрированныхъ изданій, пользоваться такими графическими способами, при чемъ прямыя линіи замѣняются всевозможными картинками, напримѣръ, солдатами различныхъ величинъ соотвѣтственно силѣ войска различныхъ государствъ; было бы своевременно покончить съ дѣтскими преувеличеніями въ пользованіи этими рисунками.

чинъ, которая выдѣлены изъ бесконечно большого числа значеній нѣкоторой непре-

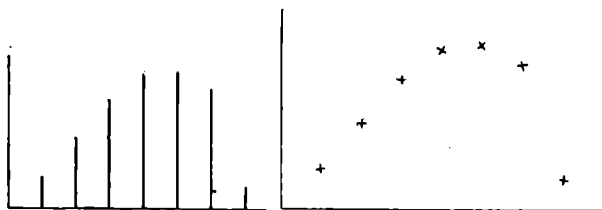


Рис. 1.

Рис. 2.

рывной величины, на примѣръ, съ температурами въ теченіе дня по наблюденіямъ, сдѣ-

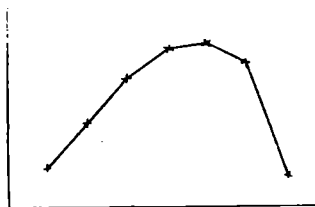


Рис. 3.

ланнымъ черезъ часть, то намъ можно и должно обратиться къ четвертой формѣ изображенія, когда отдѣльныя точки соединяются не прямыми линиями, но кривой линіей, имѣющей по возможности гладкое теченіе. Когда выбранныя точки принадлежатъ какой-нибудь теоретически вычисленной кривой, то при проведеніи такой кривой не встрѣтится никакихъ затрудненій. Но если дѣло касается ряда величинъ, взятыхъ изъ наблюденія, которымъ присуща извѣстная неточность, то нерѣдко приходится проводить кривую съ очевиднымъ принужденіемъ мимо эмпирически намѣченныхъ точекъ, но такъ, чтобы она не дѣлала при этомъ мало вѣроятныхъ неровностей и изломовъ. Въ извѣстныхъ случаяхъ не только можно, но даже должно проводить кривую не черезъ самыя точки, а только по возможности близко къ нимъ, чтобы она приняла возможно простую, при данныхъ обстоятельствахъ, форму. Пусть, на примѣръ, даны точки, обозначенныя звѣздочками на рис. 5; мы едва ли можемъ сомнѣваться въ томъ, что истинный законъ, по крайней мѣрѣ въ первомъ приближеніи, выразится прямой линіей, т.-к. она можетъ быть такъ проведена, что нѣкоторыя точки лежатъ направо отъ нея, нѣкоторыя налѣво, и при этомъ не обнаруживается никакого опредѣленнаго закона отклоненія точекъ. Въ другихъ случаяхъ поступаютъ, конечно, осторожнѣе, и весь методъ, называемый *графической интерполяціей*, приходится приспособ-

соблять къ частнымъ особенностямъ каждаго отдѣльнаго случая. Гораздо болѣе опаснымъ, и только при совершенно особыхъ предположеніяхъ допустимымъ, является расширение этого метода, — *графическая экстраполяция*, когда стремятся продлить кривую, найденную путемъ интерполяціи или иначе, за предѣлы ея конечныхъ точекъ; при этомъ часто оказывается позднѣе, что продолженная такимъ образомъ кривая ни въ малѣйшей степени не соотвѣтствуетъ дѣйствительности (рис. 6, гдѣ экстраполированная кривая начерчена штрихами, а найденная позднѣе непосредственнымъ опытомъ — сплошной линіей).

Переходимъ теперь къ примѣненію графическаго метода въ естествознаніи. Здѣсь физика, благодаря точности своихъ законовъ, естественно, стоитъ на первомъ мѣстѣ. Мы сейчасъ же замѣчаемъ, что можно графически иллюстрировать всѣ закономерныя связи между измѣненіями величинъ въ зависимости отъ времени, мѣста, отъ величины дѣйствующихъ силъ, температуры и т. п. Среди безчисленныхъ примѣровъ нами выбранъ одинъ, изображающій намагничиваніе куска мягкаго желѣза въ магнитномъ полѣ. Въ самомъ простѣйшемъ случаѣ, намагниченіе возрастало бы просто пропорціонально силѣ магнитнаго поля, такъ что мы получили бы поднимающуюся прямую, какъ на рис. 7.

Для многихъ тѣлъ это представленіе дѣй-

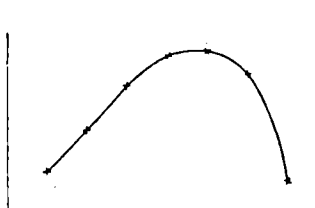


Рис. 4.

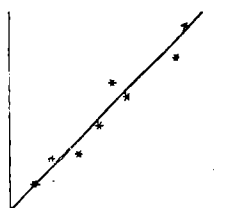


Рис. 5.

ствительно правильно, именно для тѣхъ, которые намагничиваются лишь слабо. Но

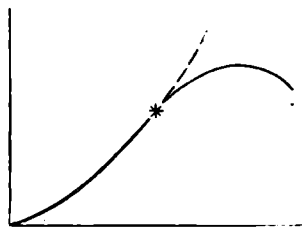


Рис. 6.

какъ разъ для желѣза такого равномернаго возрастанія вовсе не получается, а получа-

ются отклоненія въ двухъ направленіяхъ: во-первыхъ, намагниченіе для поля сред-

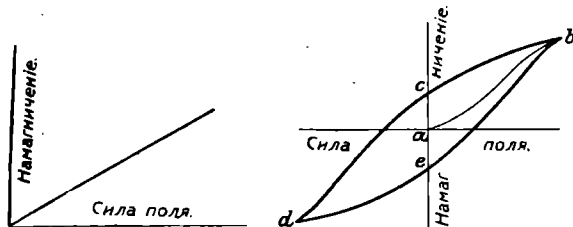


Рис. 7.

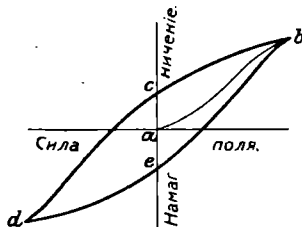


Рис. 8.

ней силы растутъ гораздо быстрѣй, чѣмъ сначала; во-вторыхъ, для сильныхъ полей ростъ вновь замедляется и, наконецъ, прекращается вовсе, такъ что мы получаемъ кривую ab на рис. 8. Но и эта кривая имѣетъ лишь ограниченное значеніе: это, такъ сказать, „дѣйственная“ кривая намагничиванія, она примѣнима только для куска желѣза, который раньше никогда не былъ намагниченъ. Въ томъ случаѣ, когда первое намагниченіе уменьшается благодаря ослабленію поля, получается другая кривая bc , которая вся лежитъ выше первоначальной кривой; разница становится все большею, пока, наконецъ, даже при достиженіи оси ординатъ, т.-е. въ томъ мѣстѣ, гдѣ первоначальная кривая проходитъ черезъ нуль, все еще остается нѣкоторая магнитность; это, такъ называемый, остаточный магнетизмъ ac .

Если мы теперь пойдемъ далѣе, прилагая магнитное поле обратнаго направленія, то кривая намагниченія непрерывно опускается, достигаетъ своего минимума и, если отрицательное поле снова ослабляется, начинаетъ подниматься вверхъ; но эта новая кривая лежитъ ниже старой, она пересѣкаетъ ось ординатъ въ отрицательной точкѣ e и дальше растетъ до верхняго поворотнаго пункта b . При повтореніи всего цикла, форма кривой еще немного измѣнится, но, послѣ нѣсколькихъ цикловъ, она принимаетъ неизмѣнную форму, которая является графической характеристикой магнитнаго цикла; начальная кривая ab совершенно

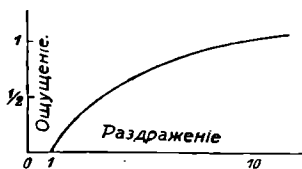


Рис. 9.

изъ нея выпадаетъ. Описанное явленіе называется гистерезисомъ, и начерченная кривая

есть петля гистерезиса. Для каждого поля, для каждого тѣла, для каждой температуры, и для различныхъ способовъ намагничиванія она имѣетъ различныя формы; она бываетъ то короткой и широкой, то длинной и узкой; часто она имѣетъ длинные рога, загибающіеся направо вверхъ и на лѣво внизъ и т. п.

Нерѣдко функциональная зависимость ведетъ къ специальнымъ выводамъ, представляющимъ особенный интересъ. Какъ на примѣръ, можно указать на знаменитый законъ психологіи—на основной психофизиологическій законъ (мы не принимаемъ здѣсь во вниманіе, что въ теченіе времени онъ испытываетъ значительныя измѣненія и ограниченія). Онъ гласитъ, что интенсивность ощущенія не пропорціональна силѣ раздраженія, но растетъ гораздо медленнѣй, именно, какъ логарифмъ раздраженія; такъ что,

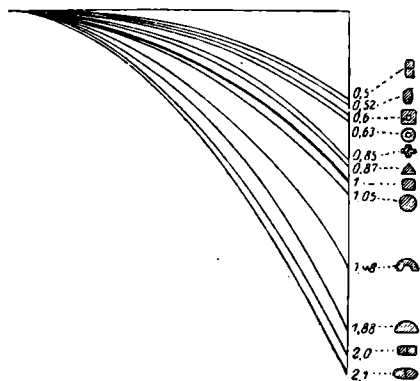


Рис. 10.

напримѣръ, когда раздраженія относятся какъ 10:100:1,000:10,000:100,000, ощущенія будутъ имѣть относительныя величины 1:2:3:4:5 (это позволяетъ намъ переносить, напримѣръ, громадныя разницы яркостей, встрѣчающіяся въ природѣ). Представимъ теперь все это на рис. 9 графически и продолжимъ кривую налѣво до пересѣченія съ осью абсциссъ; мы тогда увидимъ, что ощущеніе равно нулю не при возбужденіи, равномъ нулю, но уже при возбужденіи, равномъ единицѣ, и что, слѣдовательно, возбужденія, лежащія ниже этой границы, не вызываютъ ощущенія; эту границу называютъ, какъ извѣстно, *порогомъ возбудимости*.

Съ большою пользою можно иногда соединить на одномъ чертежѣ графики какой-нибудь величины для различныхъ случаевъ; различіе двухъ кривыхъ другъ отъ друга можетъ дать намъ новыя руководящія нити.

Особенно поучительно бываетъ соединить

на одномъ чертежѣ функциональныя кривыя для тѣлъ, различающихся по величинѣ или химическому составу и т. п., иначе говоря, начертить семейство кривыхъ; мы получаемъ такимъ образомъ картину, которая выяснитъ, что является здѣсь общимъ закономъ, и что—частными особенностями. На рис. 10 представлены, напримѣръ, прогибы, которые испытываютъ, подѣйствіемъ равныхъ силъ, стержни равной длины и съ равной площадью поперечнаго сѣченія, но съ различной формой этого послѣдняго; эта форма для наглядности изображена рядомъ. Очевидно, что гнутіе будетъ наименьшее, когда сѣченіе представляетъ прямоугольникъ, имѣющій въ основаніи короткую сторону, и наибольшее, когда это есть овалъ, съ вертикально-расположенной малой осью. Кругъ и квадратъ занимаютъ приблизительно середину между этими предѣлами (приведенныя числа дають относительныя величины, при чемъ гнутіе для квадрата взято за единицу).

Другой особенно интересный примѣръ изъ области ученія объ электричествѣ представляетъ рис. 11, который иллюстрируетъ зависимость электрическаго сопротивленія металла отъ температуры. Какъ мы видимъ, сопротивление сильно убываетъ при пониженіи температуры и при этомъ различныя кривыя подобно путямъ падающихъ звѣздъ сходятся къ общему „апексу“. И эта точка

Такъ какъ различные металлы при нормальной температурѣ имѣютъ весьма раз-

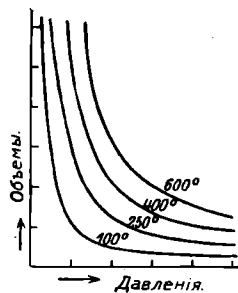


Рис. 12.

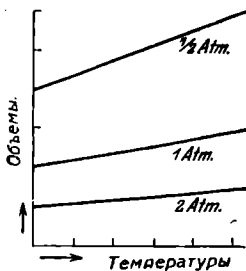


Рис. 13.

личныя сопротивленія, то отсюда слѣдуетъ, что паденіе кривыхъ происходитъ весьма различнымъ темпомъ; въ самомъ дѣлѣ, кривыя имѣютъ самый различный наклонъ и всего быстрѣй онѣ падаютъ для никкеля и свинца; съ другой стороны, видно уже съ перваго взгляда, что нѣкоторыя кривыя отличаются отъ общаго характера тѣмъ, что онѣ падаютъ гораздо менѣе рѣзко; всѣ эти кривыя принадлежатъ сплавамъ, въ отличие отъ чистыхъ металловъ; одна изъ нихъ, кривая для константана, является практически горизонтальной; сопротивление его совершенно не зависитъ отъ температуры (чему онъ и обязанъ своимъ названіемъ). Загибаются ли, наконецъ, внизъ также и кривыя для сплавовъ и стремятся ли онѣ, равнымъ образомъ, къ абсолютному нулю,—это является важнымъ вопросомъ, котораго мы, на основаніи приводимыхъ нами данныхъ, не можемъ еще здѣсь обсуждать.

Случай, когда какая-нибудь величина зависитъ только отъ одной другой, является, конечно, простѣйшимъ изъ всѣхъ возможныхъ. Болѣе сложнымъ является случай зависимости данной величины отъ двухъ другихъ величинъ. Такъ, напр., объемъ газа будетъ опредѣляться, съ одной стороны, давленіемъ, съ другой—температурой. Посредствомъ кривой можно, конечно, представить только одну изъ этихъ зависимостей; чтобы принять во вниманіе также и третью величину, надо опять сопоставить рядомъ нѣсколько кривыхъ, соответствующихъ различнымъ значеніямъ этой третьей величины,—средство, вообще, несовершенное, такъ какъ приходится производить лишь ограниченный выборъ, и это средство желательно замѣнить болѣе совершеннымъ вездѣ, гдѣ это возможно; что это возможно, мы скоро увидимъ. Сейчасъ мы ограничимся графической иллюстраціей даннаго явленія при помощи уже извѣстныхъ намъ приемовъ (см.

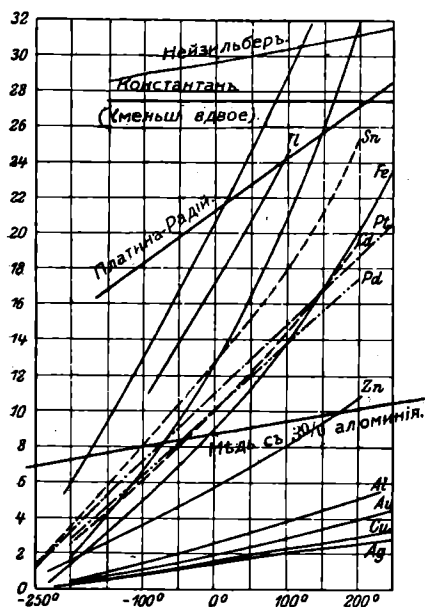


Рис. 11.

схожденія приблизительно—и, вѣроятно, даже точно—есть абсолютный нуль температуры.

рис. 12 и 13). На первомъ чертежѣ объемъ представленъ, какъ функція давленія при постоянной температурѣ, и эта зависимость начерчена для различныхъ температуръ; на второмъ же объемъ представленъ, какъ функція температуры, но при постоянномъ давленіи, и кривыя даны для различныхъ давленій подъ рядъ. Въ первомъ случаѣ мы получаемъ семейство гиперболъ, во-второмъ—семейство наклонныхъ прямыхъ; первое семейство составлено изъ кривыхъ, называемыхъ изотермами; второе же состоитъ изъ, такъ называемыхъ, изобаръ.

До сихъ поръ въ основу графическаго изображенія мы клали прямоугольную систему координатъ, какъ это и дѣлается въ большинствѣ случаевъ. Но встрѣчаются многочисленные случаи, въ которыхъ другой способъ изображенія даетъ возможность увидѣть гораздо больше, или же самый предметъ можетъ быть представленъ много проще и характернѣе. Это бываетъ именно тогда, когда мы имѣемъ дѣло съ величинами, называемыми въ современной наукѣ *векторами*, въ противоположность *скалярамъ*; первыя представляютъ собой величины, отличающіяся кромѣ числового значенія еще и своимъ направлениемъ въ пространствѣ; ихъ числовое значеніе, въ свою очередь, зависитъ отъ этого направленія. Въ этомъ случаѣ мы получимъ ясную картину явленія, если представимъ наши величины лучами, исходящими изъ центральной точки; длина лучей при этомъ, въ нѣкоторомъ произвольномъ масштабѣ, характеризуетъ распределеніе числовыхъ значеній вектора по разнымъ направленіямъ. Такіе чертежи называютъ полярными графиками или розетками.

Такъ, рис. 14 представляетъ примѣръ, взятый изъ области техники: три кривыя

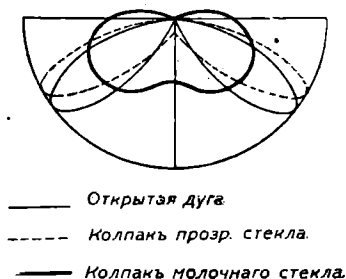


Рис. 14.

представляютъ яркость свѣта, испускаемого дуговой лампой по различнымъ направленіямъ вертикальнаго сѣченія, когда она свѣтитъ открытой, закрытой прозрачнымъ или

молочнымъ стекломъ; очевидно, что въ этомъ случаѣ очень сильно сказывается вліяніе особаго расположенія углей, стоящихъ, какъ извѣстно, другъ противъ друга по вертикаль-

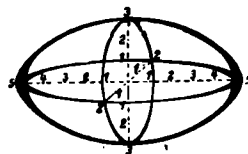


Рис. 15.

ной прямой линіи; далѣе ясно, что молочное стекло способствуетъ выравниванію неравномѣрности свѣта,—оно даетъ меньше свѣта по сторонамъ, но за то больше внизъ. Уже изъ этого примѣра ясно видно, что такимъ способомъ можно прослѣдить явленіе только въ одномъ сѣченіи (здѣсь взято вертикальное сѣченіе, особенно важное въ данномъ случаѣ).

Приведеннымъ до сихъ поръ далеко не исчерпывается богатство способовъ изображенія; въ извѣстныхъ случаяхъ всегда обнаруживаются возможности новыхъ вспомогательныхъ средствъ. Здѣсь мы должны ограничиться немногимъ и укажемъ только одинъ примѣръ, именно распределеніе плотности заряда въ различныхъ точкахъ поверхности проводящаго эллипсоида, который былъ какимъ-нибудь образомъ наэлектризованъ и затѣмъ предоставленъ самому себѣ. Зарядъ скопляется, главнымъ образомъ, на концахъ большой оси, въ гораздо меньшей степени на концахъ средней оси, и вообще онъ тѣмъ плотнѣй, чѣмъ больше кривизна поверхности въ данной точкѣ. Все это наглядно изображено на рис. 15, посредствомъ соотвѣстнаго утолщенія и утонченія линій въ различныхъ мѣстахъ.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ большую роль играетъ *площадь* фигуры на графикѣ.

Особенно важнымъ средствомъ площадь является для графическаго представленія работы — величины, имѣющей въ современномъ естествознаніи такое же громадное значеніе, какое она имѣла въ техникѣ уже съ давняго времени. Работа есть произведеніе силы и пути, пройденнаго подъ ея дѣйствіемъ. Если мы выберемъ за абсциссы пройденные пути, а за ординаты дѣйствующія силы, то работа изобразится (въ простѣйшемъ случаѣ постоянства силы) прямоугольникомъ, заштрихованнымъ на рис. 16; въ общемъ случаѣ мы должны сперва начертить кривую силы, соотвѣстственно ея постепеннымъ измѣненіямъ, и тогда величинѣ работы будетъ соотвѣтствовать площадь, огра-

ниченная этой кривой, осью абсцисс и начальной и конечной ординатами, как на рис. 17. Пусть мы имеем дело с круговым процессом, при котором система (как во всех периодически действующих машинах), по прошествии некоторого времени, именно периода, снова возвращается к первоначальному состоянию; в этом случае для силы получается замкнутая кривая, и работа равна площади, охваченной этой кривой. Для этого случая мы не будем приводить нового примѣра; мы уже имеем один под руками, именно—петлю гистерезиса, при периодическом намагничивании куска мягкого желѣза; площадь, охваченная этой петлей (рис. 8) представляет затраченную (потерянную) при намагничении работу, которая проявляется в нагревании куска желѣза.

Послѣ всего сказаннаго не можетъ быть никакого сомнѣнія, что графическое изображение является средствомъ первой важности при обученіи и изслѣдованіи, и что не слѣдуетъ бояться труда, затраченнаго на вычи-

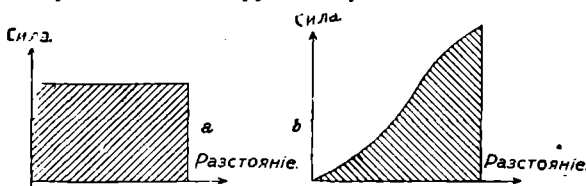


Рис. 16.

Рис. 17.

сленіе и черченіе, лишь бы достигъ возможности примѣнить этотъ методъ. Но тутъ сейчасъ же возникаетъ вопросъ, нельзя ли этотъ трудъ, могущій неизмѣримо возрасти въ сложныхъ случаяхъ, отчасти облегчить, замѣнивъ вычислительныя способности человѣческой головы и чертежное искусство его рукъ механическими или машинными процессами, какъ это сдѣлала современная индустрія, вмѣсто прежняго ручного труда; короче говоря: нельзя ли самую природу заставить дать графическое изображение—разумѣется, съ необходимой помощью и подходящими приспособленіями. Мы сейчасъ увидимъ, въ какой широкой мѣрѣ и съ какимъ удивительнымъ совершенствомъ это бываетъ возможно. Мы начнемъ съ простаго и незначительнаго, самаго по себѣ, случая. Пусть вода течетъ по трубѣ; при этомъ мы замѣтимъ, что вслѣдствіе извѣстнаго сопротивленія теченію жидкости давленіе дѣлается все меньше отъ начала трубы къ ея открытому концу. Если мы снабдимъ теперь трубу тонкими вертикальными трубками, поставленными на равныхъ разстояніяхъ, то

тотчасъ получимъ (рис. 18) законъ паденія давленія, который обнаружится измѣненіемъ высоты уровня воды въ трубочкахъ; въ простѣйшемъ случаѣ уровни расположатся по прямой линіи, что соответствуетъ равномерному паденію давленія. Здѣсь сама природа строитъ намъ отдѣльныя ординаты (подобно тому, что мы имѣли на рис. 1); единственно, что намъ остается сдѣлать, это—соединить всѣ полученныя точки одной гладкой кривой (какъ на рис. 4 и 5). Другой примѣръ покажетъ, что природа можетъ также по-

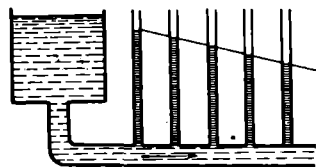


Рис. 18.

строить и самыя кривыя. Между двумя плоско-параллельными пластинками, которыя находятся на весьма незначительномъ разстояніи другъ отъ друга, вода поднимается тѣмъ выше, чѣмъ незначительнѣе это разстояніе; это можно прослѣдить рядомъ измѣреній, при которыхъ пластинки находятся на различныхъ разстояніяхъ.

Но можно всѣ эти измѣренія замѣнить однимъ опытомъ, поставивъ обѣ пластинки другъ около друга клиномъ, такъ, чтобы разстояніе ихъ у одного края было очень

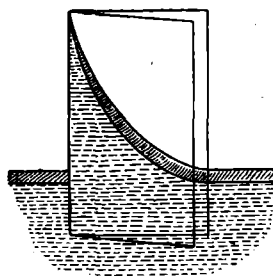


Рис. 19.

малымъ, а дальше постепенно становилось все больше; тамъ, гдѣ пластинки всего ближе, жидкость будетъ стоять всего выше, къ широкой части ея уровень будетъ постепенно понижаться, и мы получимъ прямо, какъ показываетъ рис. 19, законъ паденія уровня въ видѣ гиперболы. Наконецъ, весьма изящны опыты, показывающіе распространеніе тепла въ кристаллической пластинкѣ, которая нагревается приложеннымъ въ центрѣ горячимъ острымъ. Если эта пластинка была первоначально покрыта тон-

кимъ слоемъ воска, то воскъ одновременно начинаетъ плавиться по линіи равной температуры, и послѣ отвердѣванія мы увидимъ, что эта линія обрисовывается эллиптическимъ валикомъ, въ то время какъ на стеклянной пластинкѣ обязательно получится круговой валикъ.

Но особенно важное значеніе имѣютъ два относящихся сюда метода: методъ изображенія поля и методъ хронографическихъ записей; одинъ изображаетъ неизмѣнное состояніе, другой—измѣненіе во времени. Подъ полемъ принято понимать часть пространства,—въ нашемъ специальномъ случаѣ плоскость,—въ которой дѣйствуютъ различныя по величинѣ и направленію силы. На плоскости картина поля будетъ выражаться двумя различными семействами линій: линіями равновѣсія, или иначе—линіями уровня, и силовыми линіями; хорошо извѣстный примѣръ представляютъ изобары и линіи вѣтровъ на земной поверхности. Такія картины поля можно

ловыхъ еще и линіи уровня; но за то экспериментальная картина нагляднѣй и живѣй. Магнитный методъ есть лишь одинъ изъ многихъ, посредствомъ которыхъ мы можемъ автоматически создавать чертежи.

Сюда же относятся, наконецъ, и многочисленные пыльные фигуры, извѣстныя изъ области звуковыхъ колебаній, подъ названіемъ фигуръ Хладни, Лиссажу и Кундта.

Во многихъ другихъ случаяхъ подобные лабораторные опыты оказываются вовсе unnecessary: природа сама дѣлаетъ въ большомъ масштабѣ то, что мы хотимъ узнать.

Вспомнимъ, напр., тѣ ребристые валики на береговомъ пескѣ, которые указываютъ на линію отступанія прилива, вспомнимъ геологическія наслоенія, которые обнаруживаются при раскопкахъ, и о многихъ другихъ подобныхъ явленіяхъ, въ которыхъ природа сама даетъ графическое изображеніе и, при правильномъ толкованіи изслѣдуемаго вопроса, позволяетъ дѣлать важ-



Рис. 20.

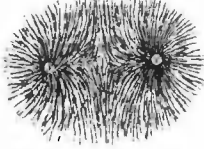


Рис. 21.

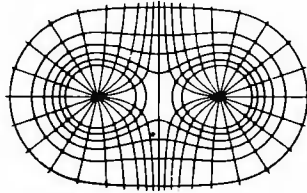


Рис. 22.

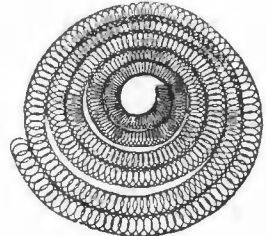


Рис. 23.

вычислить весьма точнымъ, но и весьма кропотливымъ способомъ и затѣмъ начертить. Но мы можемъ ихъ получить, такъ сказать, однимъ взмахомъ, посредствомъ естественныхъ процессовъ; наиболѣе важный случай относится къ магнитному полю. Это есть извѣстный методъ желѣзныхъ опилокъ, которые разсыпаютъ по плоскости (напр., по стеклу или чему-нибудь подобному) и составляютъ располагаться въ пучки силовыхъ линій подѣ дѣйствіемъ магнитныхъ силъ, при различныхъ расположеніяхъ магнитныхъ полюсовъ. Если поле обусловлено только однимъ полюсомъ, то мы получаемъ съ опилками картину, изображенную на рис. 20, на которой совершенно ясно радіальное расположение линій. Если оно исходитъ отъ двухъ равныхъ и одноименно заряженныхъ полюсовъ, то опилки расположатся какъ на рис. 21; сравненіе съ соотвѣтствующей картиной, даваемой вычисленіемъ (рис. 22.), позволяетъ замѣтить нѣкоторую разницу: теоретическая картина точнѣй и содержитъ оба семейства линій: кромѣ си-

ныхъ заключенія относительно распредѣленія силъ и т. п.

До сихъ поръ мы имѣли случаи неизмѣннаго состоянія. Переходя къ явленіямъ, протекающимъ во времени, мы рассмотримъ одинъ случай, въ которомъ непосредственно зачерчивается путь движенія графическаго волчка. Волчокъ просто снабженъ пишущимъ остриемъ; послѣднее чертитъ на подходящей поверхности ходъ явленія, которое мы можемъ потомъ спокойно изучать; такую запись передаетъ въ легко понятной формѣ рис. 23.

Но самымъ важнымъ и полезнымъ во многихъ областяхъ является методъ хронографическихъ записей. Всякій знаетъ стоящія на площадяхъ большихъ городовъ барографы; ихъ пишущій штифтъ наноситъ давленіе воздуха на вращающуюся ленту; благодаря получающимся колебаніямъ штифта внизъ и вверхъ, онъ вычерчиваетъ непрерывную волнистую линію съ „горами“ и „долинами“. По совершенно такому же принципу построены многочисленные приборы, слу-

жащие для записывания температуры, прилива и отлива и т. п. Но особенно интересны и поучительны те случаи, в которых изучаемые колебания происходят не

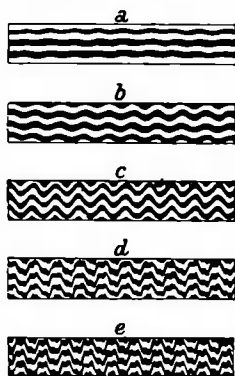


Рис. 24.

такъ медленно, какъ въ упомянутыхъ, случаяхъ, но, наоборотъ, чрезвычайно быстро, — такъ быстро, что ихъ нельзя прослѣдить глазомъ. Огромное значеніе методовъ и приборовъ, употребляющихся въ акустикѣ, заключается въ томъ, что мы можемъ получить посредствомъ нихъ графическую характеристику любого звука, а затѣмъ спокойно измѣрить ее и изучить ея характеристическія свойства. Для осуществленія такихъ чертежей служатъ различныя вспомогательныя средства: высыпавшійся песокъ, перышко съ чернилами, острее, чертящее по

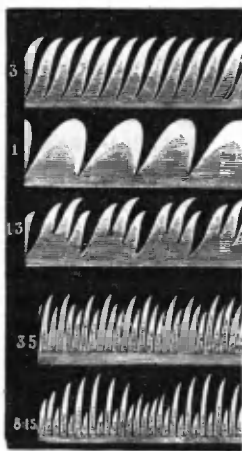


Рис. 25.

сажѣ, чувствительныя пламешки, отражающіяся во вращающемся зеркалѣ. Но особенно охотно пользуются для этого свѣтовымъ лучомъ, который отбрасываетъ коле-

банія въ формѣ волнъ на экранъ или на свѣто-чувствительную пластинку. Такъ, рис. 24 представляетъ сфотографированныя звуковыя колебанія трубы; рис. 25 даетъ изображеніе различныхъ тоновъ и аккордовъ (характеръ аккорда обозначенъ цифрами), при посредствѣ пламешекъ. Мы не сдѣлаемъ преувеличенія, если скажемъ, что все ученіе о звукѣ и о музыкальных тонахъ обязано своимъ громаднымъ развитіемъ собственно примѣненію графическихъ методовъ. Методъ является весьма плодотворнымъ и въ другихъ областяхъ, какъ то: въ физиологій (давленіе крови, дыханіе), въ музыкѣ и особенно въ фонетикѣ; но своего высочайшаго развитія онъ достигъ въ тѣхъ аппаратахъ, которые позволяютъ не только записывать, но и акустически воспроизводить явленія; мы говоримъ о фонографѣ и граммофонѣ, которые, какъ извѣстно, служатъ въ новѣйшее время основой архивовъ для различныхъ цѣлей исторіи культуры, музыки и языка.

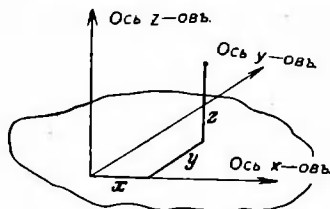


Рис. 26.

Послѣдній шагъ въ развитіи нашего метода поведетъ насъ изъ плоскости, въ которой мы до сихъ поръ неизмѣнно двигались, въ трехмѣрное пространство. Когда какая-либо величина зависитъ не отъ одного переменнаго, но отъ двухъ, когда $z = f(x, y)$, мы, если не хотимъ ограничиться отдѣльными точками, какъ это было на рис. 12 и 13, должны ввести пространственную систему осей координатъ, которая представлена въ перспективѣ на рис. 26: на основной плоскости лежатъ двѣ перпендикулярныя другъ къ другу оси, x и y , и функциональная величина z опредѣляется посредствомъ перпендикуляровъ, возставленныхъ въ соответственныхъ точкахъ плоскости. При скольконибудь сложной функціи, конечно, такой перспективный чертежъ становится мало нагляднымъ и передъ нами возникаетъ задача: построить пространственныя модели. Онѣ могутъ быть двухъ родовъ: или строить отдѣльныя линіи, совокупность которыхъ намѣчаетъ характерную для функціи поверхность, или же строить непосредственно модели. Въ первомъ случаѣ мы получаемъ

проволочные или нитяные модели, во втором—гипсовые модели.

Но здесь мы уже перешагнули границы графического метода в узком смысле

этого слова и поспешим поэтому поставить точку ¹⁾.

(Die Naturwis., 1913 г.)

Перевелъ С. Ржевнинъ.



Охрана памятниковъ природы въ Россіи и въ другихъ странахъ.

Е. В. Ереминой.

I.

Извѣстный инициаторъ организаціи международной охраны природы швейцарскій ученый П. Саразенъ, выступая съ проэктомъ этой организаціи на VIII международномъ зоологическомъ конгрессѣ въ Грацѣ въ 1910 г., началъ свою рѣчь слѣдующими словами:

„Вслѣдъ за географическимъ изслѣдованіемъ земного шара, которое въ общихъ чертахъ можно считать законченнымъ, гигантскими шагами шла эксплуатація природныхъ богатствъ и тѣхъ представителей животнаго и растительнаго міра, которые до того времени безпрепятственно наслаждались радостнымъ бытіемъ. Безразсудная промышленная эксплуатація внесла безпорядокъ во всѣ взаимныя отношенія населенія земного шара и на жертву людской жадности и суетности отдала богатства нашей матери-земли“. Продолжая далѣе свою рѣчь, онъ призывалъ ученыхъ обратить вниманіе на то, что наша природа идетъ къ постепенному обѣднѣнію, что необходимо принять самыя энергичныя мѣры къ ея охранѣ, такъ какъ, если мы слишкомъ поздно пробудимся отъ нашей мертвой апатіи, мы оставимъ будущимъ поколѣніямъ лишь опустошенный и лишенный красоты міръ.

За послѣдніе годы П. Саразенъ и германскій проф. Конвенцъ энергично и умѣло ведутъ пропаганду идеи охраны природы какъ у себя на родинѣ, такъ и въ другихъ странахъ.

Мысль о необходимости охраны природы отъ разрушительныхъ вліяній культуры возникла въ отдѣльныхъ странахъ уже давно, но вначалѣ задавались чисто практическими цѣлями, стремились законами объ ограниченіи охоты, рыбной ловли и т. д. остановить быстрое уменьшеніе дичи, рыбы, пре-

дотворить гибель лѣсовъ. Затѣмъ, однако, въ Западной Европѣ и въ Америкѣ появилось стремленіе смотрѣть на охрану природы съ болѣе высокой точки зрѣнія—науки и эстетики. Подъ давленіемъ хищническаго хозяйства человѣка, особенно за послѣднія 100—200 лѣтъ, исчезаютъ не только интересные и цѣнные для науки виды животнаго и растительнаго царства, исчезаютъ цѣлыя географическія и геологическія явленія—гибнутъ дѣвственные ковыльные степи, гибнутъ дѣвственные лѣса, срываются съ лица земли цѣлыя горы и своимъ исчезновеніемъ нерѣдко тормозятъ успѣхи науки. Медлить больше нельзя, надо подумать о томъ, что если человѣку удалось завоевать природу, ему же надлежитъ сумѣть сохранить завоеванное, надо спасать остатки дѣвственного покрова лика земли.

Еще Александръ фонъ - Гумбольдтъ (1819) далъ мѣткое названіе такимъ нетронутымъ культурой кусочкамъ первобытной природы: онъ называлъ ихъ „памятниками природы“. Но лишь германскій проф. Конвенцъ развилъ и опредѣлилъ это понятіе и благодаря ему оно вошло теперь во всеобщее употребленіе на всѣхъ языкахъ. Какъ стройный тщательно обработанный каменный обелискъ является памятникомъ исторической эпохи, а грубый необтесанный кусокъ скалы, поставленный на могилѣ нашего отдаленнаго предка, — памятникомъ доисторическаго времени, такъ и перенесен-

¹⁾ Систематическое приложеніе графическаго метода ко всѣмъ областямъ физики можно найти въ книгѣ Ф. Ауэрбаха: Physik in graphischen Darstellungen. Leipzig, Teubner, 1912. Кривыя для многихъ математическихъ функций—въ книгѣ Jahnke u. Emed: Funktionaltafeln mit Formeln und Kurven. Leipzig, Teubner, 1912. Для другихъ отдѣловъ научнаго знанія такихъ систематическихъ сборниковъ, повидимому, не существуетъ.

ный издавна силами природы на наши плоские равнины, обработанный ледником еще более ранние времена истории земли ледниковый (эратический) валун представляет памятник природы. Каждый ландшафт, открывающийся перед нами, с его почвенными особенностями, реками и озерами, его животными и растительными сообществами и отдельными редкими видами первобытной флоры и фауны можно назвать памятником природы.

Зачем же нужно охранять памятники природы? Не будем защищать здесь эстетическую точку зрения: всем понятно, например, почему надо отстаивать неприкосновенность Ниагарского или Рейнского водопада. Но посмотрим, каково научное значение памятников природы. На основании изучения остатков прежде живших на земле растений и животных (окаменелостей), т.-е. тоже памятников природы, мы знаем, что наш органический мир постоянно изменялся. До появления человека, изменение это шло естественным путем в зависимости от смены распределения суши и моря, перемен климата, борьбы за существование и т. д. Но человек ускорил все эти явления и внес своей культурой новые условия затемняющие естественный ход развития органического мира. Лишь в местах, до которых еще не коснулись промышленность и сельское хозяйство, сохранился первоначальный растительный и животный мир—их исчезновение лишит естествоиспытателя одной из главных основ для изучения природы: наблюдения над естественными условиями существования отдельных видов и целых сообществ. И другие памятники природы—горные породы и минералы—исчезают не только под влиянием естественных причин—размывания, выветривания и т. д., но и в результате неразумной эксплуатации их человеком.

II.

В настоящей статье мы попытаемся сделать краткий обзор того, что предпринято в различных странах в целях охраны природы. Всем более или менее известна широкая деятельность в этом направлении Св.-Американских Соединенных Штатов. Главное их внимание обращено на устройство „национальных парков“. Идея национального парка заключается в охране обширных участков, сохранивших первобытный характер природы, от губительного влияния человека и его культуры. Это опре-

деление, однако, не вполне подходит к тому, что мы находим в Америке. В американских национальных парках охраняется не вся природа целиком, а лишь некоторые „чудеса природы“, находящиеся в первобытных условиях. В этих парках запрещено охотиться, носить огнестрельное оружие, разводиться огонь; ловить рыбу разрешается только удочкой и только для собственного употребления. Одним из самых замечательных является Йеллоустонский парк с многочисленными горячими ключами и гейзерами и выдающимся по красотам и грандиозности каньоном с водопадами. Этот парк представляет из себя гористую местность, покрытую первобытным лесом, совершенно не тронутый человеком, т. к. он был объявлен национальным парком тотчас же после того как был открыт, а до того времени индейцы из страха перед гейзерами не ршались в него входить. Гейзеры казались им страшными духами и место пользовалось дурной репутацией. В парке живут медведи, бизоны, олени, бобры, почти исчезнувшие в остальной Америке. Содержание одних дорог и сторожей Йеллоустонского парка стоит не менее 500—700,000 р. в год. В Калифорнии на западном склоне Сьерры Невады находится парк „Йосемитская долина“, в котором растут знаменитые мамонтовые деревья (*Sequoia gigantea* и др.), еще изредка встречающиеся по тихоокеанскому побережью Св. Америки. В Аризоне объявлена национальным парком большая площадь с окаменелыми деревьями триасового времени (*Dadoxylon arizonicum*) (рис. 1) превращенными в агаты. В штате Вашингтон находится парк Mount Rainer, замечательный красивыми ледниками. В общем больших парков в Св. Америке не менее десяти¹⁾. Кроме этих грандиозных парков в Соединенных Штатах существуют охраняемые места для птиц и целый ряд более мелких заповедников для редких животных и растений.

Ни одна страна в Европе, за исключением России, не имеет таких огромных незаселенных площадей, как Америка, и не может мечтать об устройстве обширных национальных парков. Тем не менее и европейские государства уже с половины прошлого столетия стали прилагать

1) О парках Америки в одной из книжек „Природы“ будет помещена специальная статья проф. Н. А. Шиловой на основании личных впечатлений.

усилія къ охранѣ родной природы. Почти во всѣхъ культурныхъ странахъ Европы въ настоящее время имѣются союзы и общества съ цѣлью охраны природы. Имъ на по-



Рис. 1.

мощь приходятъ и частныя лица, и правительственныя учрежденія. Особенно много сдѣлано въ этомъ направленіи въ Швейцаріи и въ Германіи.

Въ Швейцаріи еще въ 1883 году альпійскій клубъ выдѣлилъ изъ своей среды особое общество для охраны растений, т. е. растительный міръ подвергался особенно безпощадному истребленію въ этой странѣ какъ со стороны туристовъ и продавцовъ, такъ и со стороны любителей, собирателей цвѣтовъ и растений. Въ 1906 г. въ Бернѣ была учреждена природоохранительная коммиссія подъ предсѣдательствомъ П. Саразена. Въ результатъ дѣятельности коммиссіи почти во всѣхъ кантонахъ появились кантональныя подкоммиссіи, многіе кантоны издали постановленія, воспреещающія вырывать съ корнемъ, продавать и срывать большими массами растенія и цвѣты. Еще до учрежденія коммиссіи швейцарское общество естествоиспытателей постоянно слѣдило за судьбой большихъ ледниковыхъ (эратическихъ) валуновъ и, когда это было возможно, спасало ихъ отъ уничтоженія. Одинъ такой (1824 м³) памятникъ ледниковаго времени, Pierre des Marmettes (рис. 2), въ кантонѣ Валлисъ около городка Монтей (Monthey) попалъ въ руки предпринимателя, который собирался разбить его на мелкія части и продать, какъ строительный мате-

ріаль. Общество вступило съ нимъ въ переговоры, и только черезъ два года (въ 1907 г.) удалось довести дѣло до благополучнаго конца. На выкупъ этого валуна и того участка, на которомъ онъ лежитъ, пришлось затратить больше 30,000 фр. Изъ нихъ 12.000 выдалъ союзъ¹⁾, 5000—кантонъ Валлисъ, 4000 коммуна Монтей, а 9000 были дополнены добровольными пожертвованіями. Какой симпатіей населенія должна пользоваться идея охраны природы въ Швейцаріи, чтобы находить такой дѣятельный откликъ въ трудную минуту!

Помимо охраны альпійской флоры и дикой флоры вообще, а также отдѣльных памятниковъ природы, швейцарская природоохранительная коммиссія считала одной изъ самыхъ важныхъ и благодарныхъ задачъ своего дѣла устройство національных парковъ. Для этого надо было отыскать такой уголокъ, куда пока почти еще не проникалъ человѣкъ, гдѣ природа развивалась свободно, какъ результатъ взаимоотношеній естественныхъ условий. Охрана всѣхъ животныхъ и растений, всего организованнаго и неорганизованнаго міра на такомъ участкѣ могла не только способствовать сохраненію природы въ томъ видѣ, какъ ее застало устройство заповѣдника, но и вернуть ее въ первобытное состояніе тамъ, гдѣ оно являлось нарушеннымъ дѣятельностью человѣка. Выборъ швейц. природоохранительной коммиссіи палъ на горную мѣстность въ Нижнемъ Энгадинѣ, ограниченную съ сѣвера долиной рѣки Иннъ. Отсутствіе большихъ ледниковъ, крутыя дико изрѣзанныя долами-

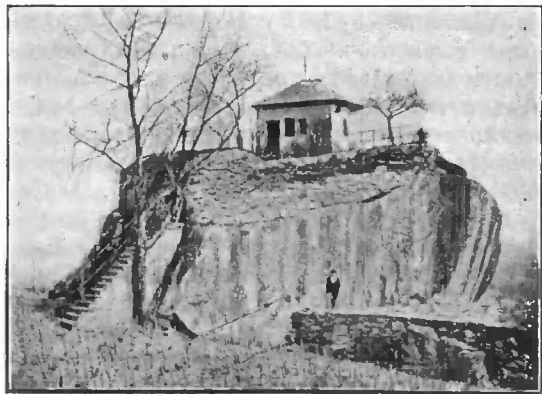


Рис. 2.

товыя вершины, отсутствіе плоскихъ пространствъ, благоприятныхъ для культуры,

1) См. ниже: „Швейцар. природоохранит. союзъ“.

полнѣе, чѣмъ въ другихъ мѣстахъ Швейцаріи, сохранившаяся альпійская флора и фауна, хорошо отвѣчали поставленной цѣли. Послѣ заключенія договора съ коммуной, которой принадлежала эта мѣстность, здѣсь былъ (1909 г.) устроенъ національный паркъ площадью ок. 22 кв. кил. въ дикой запущенной и живописной долинѣ Val Cluoz. Къ 1913 году паркъ расширился до 95 кв. км., а въ будущемъ онъ, вѣроятно, будетъ занимать площадь не менѣе 200 кв. кил. Этотъ участокъ заарендованъ на 99-лѣтъ за 18.200 фр. въ годъ (Рис. 3).

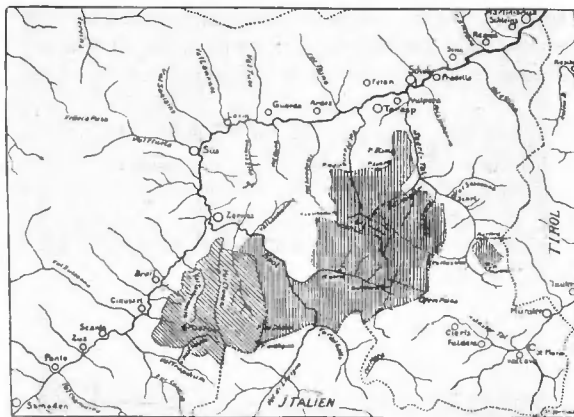


Рис. 3. Швейцарскій національный паркъ. Косо заштрихованные участки соответствуютъ размѣрамъ парка въ настоящее время. Вертикально заштрихованные—предполагаемымъ въ будущемъ.

Въ швейцарскомъ національномъ паркѣ охраненіе природы поставлено шире, чѣмъ въ американскихъ, т. к. въ немъ запрещено истребленіе всѣхъ растений и всѣхъ животныхъ кромѣ тѣхъ, которыя разносятъ заразы болѣзни, даже хищниковъ. Между тѣмъ въ Америкѣ за исключеніемъ лишь нѣсколькихъ участковъ дѣвственнаго лѣса, растительность совершенно не охраняется, а свобода хищныхъ животныхъ очень ограничена. Чтобы добыть нужныя средства на содержаніе своего національнаго парка, Швейцарія организовала въ 1909 г. „Швейцарскій природоохранительный союзъ“ съ членскимъ взносомъ 1 фр. въ годъ. Въ 1911 году въ него входило уже 9000 членовъ, а въ концѣ 1912-го—20.000. Такой успѣхъ обязанъ, конечно, широкой и любовной пропагандѣ. Публичными лекціями и докладами, воззваніями, художественными фотографіями національнаго парка, изданіемъ періодическихъ отчетовъ о своей дѣятельности коммиссія живо способствуетъ распространенію идеи охраны природы.

Образцово поставлена охрана природы въ Пруссіи. Здѣсь это дѣло нашло себѣ горячаго защитника и энергичнаго и неустоимого поборника въ лицѣ проф. Конвенца. Онъ такъ настойчиво и умѣло велъ пропаганду, что въ 1906 году въ Пруссіи было основано „правительственное учрежденіе для охраны памятниковъ природы“ (Staatliche Stelle für Naturdenkmalpflege), завѣдываніе которымъ было поручено самому Конвенцу съ званіемъ „правительственнаго комиссара“. Благодаря его агитаціи вскорѣ образовалось до 30-ти провинціальныхъ комитетовъ, состоящихъ изъ 10-30 членовъ каждый. Дѣятельность комитетовъ состоитъ въ отыскиваніи, точномъ описываніи (инвентаризаціи) и нанесеніи на карту памятниковъ природы; комитеты должны принимать мѣры, обеспечивающія охрану памятниковъ природы и заниматься популяризацией свѣдѣній о нихъ. Съ 1908 г. періодически устраиваются съѣзды представителей комитетовъ. Большимъ прогрессомъ дѣла охраны природы въ Пруссіи является то, что она осуществляется не только добровольными мѣрами, но отчасти и въ законодательномъ порядкѣ. И теперь уже въ Германіи установленъ рядъ законовъ, запрещающихъ и карающихъ проступки противъ сохранности памятниковъ природы.

Въ Австріи тоже образованъ національный паркъ въ 150 кв. км. въ сѣв. Штиріи съ интересной флорой и фауной и типичными ледниковыми явленіями. Другой національный паркъ въ сѣверо-германской равнинѣ около Гамбурга занимаетъ пространство въ 620 прусскихъ десятинъ.

Въ Швеціи въ 1909 г. состоялось постановленіе риксдага объ образованіи національных парковъ, которыхъ теперь тамъ болѣе 10-ти, и кромѣ того изданъ законъ объ охранѣ отдѣльныхъ памятниковъ природы.

Въ Даніи еще въ прошломъ столѣтіи въ 1846 г. по повелѣнію короля былъ объявленъ неприкосновеннымъ ледниковый валунъ въ 10 м. высотой въ мѣстности Fupen. Въ 1901 году по предложенію ботаника Варминга рейхстагъ откупилъ большую подвижную дюну Baabjerg Mile близъ мыса Скагена въ 1 килом. длиной и 600 м. шириной, имѣющую очень типичную форму и интересную береговую флору. Въ западной Ютландіи находится купленный государствомъ заповѣдный участокъ вересчатника Borris Hede. Ежегодно на нѣсколько недѣль онъ предоставляется въ распоряженіе военнаго министерства для обученія стрѣльбѣ,

но помимо этого онъ вполне защищенъ: тамъ запрещено курить, охотиться и рвать верескъ. На остр. Борнгольмъ, гдѣ имѣются единственные въ Даніи выходы гранита, тоже устроенъ заповѣдникъ.

Но лишь съ 1905 года послѣ приѣзда Конвенца дѣло охраны природы въ Даніи оживилось и правильно организовалось.

Во Франціи идея охраны природы не получила пока еще широкаго значенія. Охрана природы въ этой странѣ носитъ лишь узко эстетическій характеръ, заботясь главнымъ образомъ о сохраненіи красотъ природы—пейзажей.

III.

Въ Россіи до самаго послѣдняго времени дѣло охраны природы не было правильно организовано. Оно носило узкій характеръ огражденія богатствъ нашей природы отъ хищнической эксплуатаціи предпринимателей и некультурнаго населенія, или находило себѣ защитниковъ въ лицѣ отдѣльныхъ любителей природы и ученыхъ учреждений. Всѣмъ извѣстнымъ примѣромъ въ этомъ отношеніи является Бѣловѣжская пуща въ Гродненскомъ уѣздѣ, занимающая пространство болѣе 1000 кв. верстъ, созданная для охраны зубра въ охотничьихъ цѣляхъ. Кромѣ Бѣловѣжской пущи зубръ водится еще въ дикомъ состояніи на Кавказѣ въ Майкопскомъ уѣздѣ Кубанской области.

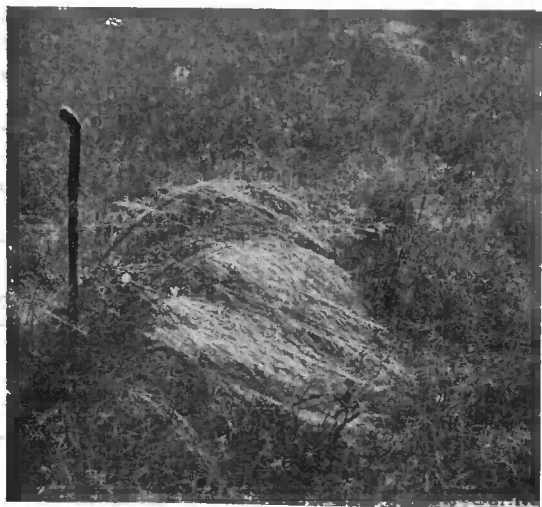


Рис. 4.

Изъ отдѣльныхъ лицъ дѣятельно способствовалъ дѣлу охраны природы крупный землевладѣлецъ Фридрихъ Эдуардовичъ Фальцфейнъ. Въ своемъ имѣніи Аска-

нія-Нова (Таврич. губ., Днѣпровск. у.), въ которомъ онъ устроилъ извѣстный не только у насъ, но и за границей замѣчательный зоологическій и акклиматизаціонный садъ, онъ отвелъ въ 1898 г. два большихъ защитныхъ участка (въ 100 и въ 500 десятинъ) дѣвственной степи. Черноземныя степи встрѣчаются только въ Россіи, сохранить ихъ очень важно для науки. „Наиболѣе неотложнымъ,—говоритъ въ своей статьѣ „Охрана памятниковъ природы“ акад. Бородинъ,—представляется мнѣ образованіе степныхъ заповѣдныхъ участковъ. Степные вопросы—это наши, чисто русскіе вопросы, между тѣмъ именно степь, дѣвственную степь мы рискуемъ потерять скорѣе всего“. Извѣстный ботаникъ І. Пачосскій кра-



Рис. 5.

сиво описываетъ свои впечатлѣнія отъ степныхъ участковъ Асканія-Нова (въ іюль мѣсяцѣ). „Сплошное море ковыля... Никакая другая растительность не возвышается въ то время надъ ковылемъ, что и понятно, т. к. ковыль въ обычномъ своемъ согнутомъ положеніи доходитъ взрослому человѣку до пояса, а съ приподнятыми осями попадаютъ кустики въ ростъ человѣка“.—„Общее впечатлѣніе ковыльной степи въ этотъ періодъ таково, что какъ ни банально это сравненіе, оно можетъ быть сравнено только съ моремъ“.

Зимой сплошныя заросли стеблей ковыля образуютъ чрезвычайно густой и высокій покровъ, имѣющій большое значеніе для накопленія и сохраненія влаги. Въ котловинахъ

заповѣднаго участка Асканія—Нова, раньше зараставшихъ камышами, погибъ въ 1882 г. послѣдній тарпанъ. Но и въ настоящее время тамъ еще сохранились степныя живот-

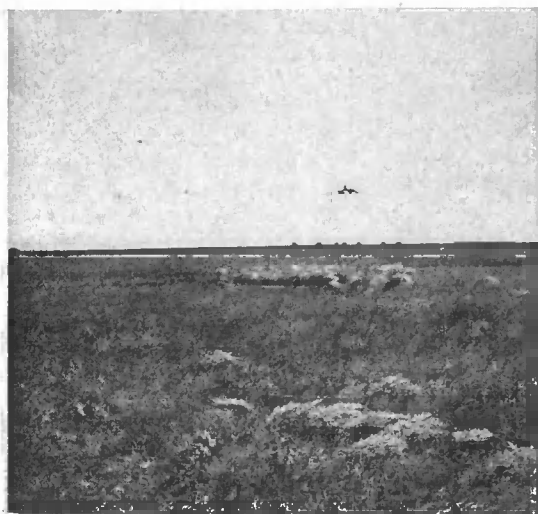


Рис. 6.

ныя: кроты, сурки, байбаки и дрофы укрываются въ ковылѣ.

Кромѣ того Ф. Э. Фальцфейнъ устроилъ два небольшихъ защитныхъ степныхъ участка (въ 10 и 16 дес.) въ другомъ своемъ имѣніи въ Мелитопольскомъ уѣздѣ.

Помимо этого имѣется заповѣдникъ дѣвственной ковыльной степи (50 дес.) въ имѣніи графини Паниной въ Воронежской губ. (рис. 4 и 5), который остается въ неприкосновенномъ видѣ уже въ продолженіи 4-хъ лѣтъ и въ настоящее время переданъ ею въ С.-Пет. Общ. Естествоиспытателей для учрежденія при немъ степной біологической станціи,

Учреждаются также степныя заповѣдники небольшихъ размѣровъ на казенной землѣ опытной Докучаевской станціи въ Каменной степи (рис. 6), Бобровскаго у. Воронежской губ.

Эти заповѣдники не представляютъ собой дѣвственной степи, а лишь крѣпкія залежи (приблизительно 30-ти лѣтъ) съ почти возстановившейся растительностью и большимъ количествомъ сурковъ съ ихъ типичными норами

Лишь за послѣднія 10 лѣтъ и Россія вслѣдъ за Западной Европой начинаетъ приступать къ правильной работѣ по охранѣ природы. Особенно живой интересъ и сочувствіе къ вопросу, какъ въ широкой публикѣ,

природа, июль—августъ 1914 г.

такъ и въ печати, вызвалъ докладъ на эту тему акад. И. П. Бородинъ на XII съѣздѣ Естествоиспытателей и Врачей въ Москвѣ въ 1909 году. На томъ же съѣздѣ на соединенномъ засѣданіи секціи ботаники и почвовѣднія была вынесена резолюція, признающая необходимымъ организовать охрану интересныхъ участковъ растительности и крайне желательнымъ привлечь къ участию въ новомъ дѣлѣ какъ научныя учрежденія, такъ и частныхъ лицъ. Въ 1910 году появилась статья акад. И. П. Бородинъ объ охранѣ памятниковъ природы, въ которой онъ, изложивъ положеніе вопроса въ Зап. Европѣ, переходитъ къ Россіи и слѣдующимъ образомъ опредѣляетъ значеніе и необходимость охраны нашей природы: „мы не можемъ не примкнуть къ этому широкому движенію, охватившему Зап. Европу; это нашъ нравственный долгъ передъ родиной, человѣчествомъ и наукой. Мы уже поняли необходимость охранять памятники нашей страны; пора намъ проникнуться сознаніемъ, что важнѣйшими изъ нихъ являются остатки той природы, среди которой когда-то складывалась наша государственная мощь, жили и дѣйствовали наши предки. Растерять эти остатки было бы преступленіемъ.

„Сколько бы защитныхъ участковъ ни устроили у себя наши сосѣди, они не въ состояніи замѣнить нашихъ будущихъ заповѣдниковъ. Раскинувшись на огромномъ пространствѣ въ двухъ частяхъ свѣта, мы являемся обладателями въ своемъ родѣ единственныхъ сокровищъ природы. Это такія же уники, какъ картины, напримѣръ, Рафаэля,—уничтожить ихъ легко, но возсоздать нѣтъ возможности. Дѣло, однако, не только въ извѣстномъ благоговѣнномъ отношеніи къ этимъ реликвіямъ, какъ ни цѣнно само по себѣ воспитаніе этого чувства.

„Созданіе защитныхъ участковъ чрезвычайно важно и въ цѣляхъ педагогическихъ, такъ какъ обезпечиваетъ наличность объектовъ для нагляднаго изученія природы. Особенно велико ихъ значеніе въ этомъ отношеніи въ окрестностяхъ большихъ умственныхъ центровъ, гдѣ сосредоточена масса учащагося юношества. Неудивительно, поэтому, что нѣмецкіе педагоги дрожатъ передъ возможностью уничтоженія Груневальдскихъ болотъ близъ Берлина.

„Что касается строго научнаго значенія защитныхъ участковъ, то едва ли стоитъ о немъ распространяться. Такіе участки сохраняютъ намъ объекты для дальнѣйшаго, часто едва начатаго изслѣдованія, и даютъ незамѣнимый матеріалъ для рѣшенія многихъ

спорныхъ вопросовъ ботанической географіи, выдвинутыхъ наукою въ послѣднее время, какъ, напр., вопросъ о естественной смѣнѣ растительныхъ формаций, о роли человѣка и т. п.

„Медлить съ этимъ дѣломъ нельзя въ виду особыхъ условий, въ которыхъ находится наша страна, именно въ настоящую эпоху усиленнаго землеустройства и переселенія“...

Вскорѣ затѣмъ въ началѣ 1912 года при И. Географич. Обществѣ была учреждена постоянная природоохранительная коммиссія. Въ своемъ воззваніи, изданномъ въ 20,000 экземпляровъ и разосланномъ повсюду, она обращается къ русскому обществу съ такимъ призывомъ:

„Глубоко убѣжденная въ томъ, что ея задачи не могутъ не быть дороги каждому, любящему свое отечество, Постоянная Природоохранительная коммиссія обращается ко всѣмъ съ горячимъ призывомъ принять сильное участіе въ этомъ національномъ дѣлѣ—сохраненія природы родного края, въ которое каждый можетъ и долженъ внести свою лепту.

„Пропаганда любви и бережливаго отношенія къ окружающей насъ природѣ, ея животнымъ, растениямъ, скаламъ и пр., описание и фотографированіе интересныхъ участковъ природы, видовъ растений и животныхъ и даже замѣчательныхъ чѣмъ-либо экземпляровъ ихъ, и затѣмъ доведеніе до свѣдѣнія коммиссіи объ этомъ представляется дѣломъ,



Рис. 7.

доступнымъ каждому и въ то же время наиболѣе обезпечивающимъ осуществленіе задачъ и желаній Коммиссіи“.

Въ положеніе о постоянной Природоохра-

нительной коммиссіи опредѣляются ея цѣли и составъ:

„Цѣль коммиссіи—возбуждать интересъ въ широкихъ слояхъ населенія и у правитель-



Рис. 8.

ства къ вопросамъ объ охраненіи памятниковъ природѣ Россіи и осуществлять на дѣлѣ сохраненіе въ неприкосновенности отдѣльныхъ участковъ или цѣлыхъ мѣстностей, важныхъ въ ботанико- и зоо-географическомъ, геологическомъ и вообще въ физико-географическомъ отношеніяхъ, охраненіе отдѣльныхъ видовъ растений, животныхъ и пр.

„Для осуществленія своей задачи коммиссія входитъ въ сношенія съ разными вѣдомствами, учреждениями и лицами и вырабатываетъ мѣропріятія, могущія служить къ наилучшему достиженію цѣли, а также содѣйствуетъ образованію мѣстныхъ кружковъ и поддерживаетъ съ ними сношенія.

„Въ составъ коммиссіи входятъ предсѣдательствующій въ отдѣленіи географіи физической, помощникъ его и секретарь общества, девять представителей Императорскаго Русскаго географическаго общества по избранію совѣта послѣдняго на 4 года и представители разныхъ ученыхъ обществъ и правительственныхъ учреждений, участіе которыхъ будетъ признано желательнымъ и на назначеніе которыхъ послѣдуетъ согласіе этихъ учреждений.

„Коммиссія имѣетъ право увеличивать число своихъ членовъ по собственному избранію, а также приглашать къ участію въ работахъ свѣдущихъ лицъ не только изъ числа членовъ общества, но и постороннихъ—пользующихся въ засѣданіяхъ совѣщательнымъ голосомъ“

Результатомъ разсылки воззваній явилась усиленная корреспонденція. Отозвались, главнымъ образомъ, народные учителя и земства, были письма отъ крестьянъ. Комиссія въ настоящее время приступаетъ къ изданію статей съ описаніемъ памятниковъ природы. Въ комиссію постоянно поступаютъ предложенія и просьбы объ охранѣ тѣхъ или иныхъ памятниковъ природы нашей родины. Такъ, въ Павловскомъ у. Воронежской губ. нуждаются въ охранѣ дубы, являющіеся послѣднимъ остаткомъ той ширококромной дубравы, которую, вѣроятно, представляли изъ себя корабельныя рощи Шипова лѣса во времена Петра Великаго. Рис. 7 и 8.)

Отъ завѣдующаго ихтиологической станціей въ Астрахани поступило заявленіе объ опасности, которая грозитъ лотосу, растущему на пространствѣ въ нѣсколько сотъ сажень. Его не только безжалостно уничтожаютъ калмыки и интеллигенція, но на него дѣлаютъ опустошительныя набѣги свиньи. А между тѣмъ во всей Европѣ онъ растетъ еще только въ Закавказьѣ, по р. Курѣ. Въ комиссію поступаетъ много просьбъ объ охранѣ интересныхъ памятниковъ природы, но, конечно, многое еще остается незаявленнымъ. Можно привести не мало такихъ примѣровъ. Крымскія сталактитовыя пещеры гибнутъ: въ Чатырдагской пещерѣ ихъ уже не осталось ¹⁾ и слѣда. Въ Симбирской губ. Сенгилеевскаго уѣзда находится каменѣлое дерево 10-ти саж., въ длину, извѣстное среди мѣстныхъ жителей подъ названіемъ „каменной сосны“. (Рис. 9.) Если бы не заботы нѣкоторыхъ частныхъ лицъ, оно было бы давно расхищено. Мѣстные жители передаютъ, что куски дерева увозили, чтобы дѣлать изъ нихъ столбы.

С. А. Яковлевъ, много лѣтъ изучавшій съ геологической точки зрѣнія окрестности Петербурга, сообщаетъ, что Поклонная гора въ Шуваловѣ, представляющая большой интересъ для изученія геологической исторіи Балтійскаго моря, близка къ гибели. С. А. Яковлевъ даетъ слѣдующія свѣдѣнія о Поклонной горѣ: „высшая точка Поклонной горы 14 саж. По своему образованію она является террасовымъ уступомъ, образованнымъ

размываніемъ моремъ во времена стоянія на уровнѣ, располагающимся между уровнями ансиловаго и литориноваго времени. Разработкой съ цѣлью выемки песка отъ террасы отрѣзанъ бугоръ, сохраненіе котораго и являлось бы наиболѣе интереснымъ“. (Рис. 10).

Тамъ же, по словамъ С. А. Яковлева, находился чудесный ледниковый валунъ, выпавшій при взятіи песка изъ слоя *a* (см. рис. 10): „снимокъ снятъ, когда верхняя часть валуна уже была кѣмъ-то взорвана.



Рис. 9.

Въ настоящее время взорвана и развезена на мостовыя и вторая часть его, изображенная на рис. 11. Полировка и шрамы на валунѣ были настолько совершенны, что мнѣ, видѣвшему отполированные граниты Финляндіи, Олонецкаго края, Алтая и Саянъ, подобной полировки никогда и нигдѣ болѣе не приходилось видѣть“.

Своей неотложной задачей Природоохранительная комиссія считаетъ охрану природы въ тѣхъ областяхъ, гдѣ она наиболѣе быстро исчезаетъ, какъ напр., въ лѣсной и лѣсо-степной полосѣ центральныхъ губерній. На все это нужны, конечно, сред-

¹⁾ Въ 1912 году при Крымскомъ обществѣ Естествоиспытателей организована была комиссія для охраны памятниковъ природы въ Крыму. *Прим. ред.*

ства, а пока имѣется лишь небольшая ассигновка отъ Главнаго Управленія Землеустройства и Земледѣлія и частное пожертвованіе Ф. Э. Фальцфейна. Наконецъ,

водящегося тамъ очень рѣдкаго кавказскаго зубра. Для осуществленія этого проекта въ настоящее время работаетъ особое, междувѣдомственное совѣщаніе.



Рис. 10.

и разработка спеціального законопроекта стала на настоящій путь и можно надѣяться, что скоро онъ уже будетъ внесенъ въ законодательныя учрежденія.

Еще до начала дѣятельности этой комиссіи кое-что сдѣлали для охраны природы по собственному почину нѣкоторые ученые общества. Въ 1910 году Рижское Общество Естествоиспытателей возбудило ходатайство объ устройствѣ заповѣднаго участка на о. Морицгольмъ, величиной ок. 1 кв. версты, лежащемъ на Узмайтеномъ оз., Курляндской губ. Этотъ островъ мало затронутъ культурой, такъ какъ онъ лежитъ въ глуши и благодаря этому лѣсъ на немъ остался почти въ первобытномъ состояніи. На немъ представлены почти всѣ лѣсныя древесныя дикораствующія въ Прибалтійскомъ краѣ породы, и при общемъ богатствѣ растительныхъ видовъ встрѣчаются растенія, рѣдкія не только для Прибалтійскаго края, но и для всей Россіи. Его густые лѣса населены большимъ количествомъ разныхъ птицъ. Сохраненіе о. Морицгольма въ его первобытномъ состояніи являлось очень интереснымъ для науки. Ходатайство общества получило поддержку Ак. Наукъ, и въ настоящее время оно удовлетворено.

По инициативѣ Ак. Наукъ возникъ проектъ учрежденія грандіознаго Государственнаго заповѣдника на Кавказѣ въ Майкопскомъ у., Кубанской области для охраны

Кромѣ того, на Кавказѣ образована мѣстная Природоохранительная комиссія при Кавказскомъ Отдѣлѣ Имп. Русск. Геогр. Общ. Здѣсь охрана природы попала случайно, главнымъ образомъ, въ руки ботаниковъ. По инициативѣ проф. Кузнецова намѣчено къ обращенію въ заповѣдный участокъ Лагодехское ущелье съ типичной кавказской растительностью и интересными реликтовыми формами. Обращено серьезное вниманіе на охрану единственной въ мірѣ рощи Эльдарской сосны на правомъ берегу р. Юры въ су-

хой Эльдарской степи. Кромѣ того, на Кавказѣ объявлены заповѣдными еще нѣсколько интересныхъ лѣсныхъ участковъ и нѣкоторые участки съ альпійской растительностью.

IV.

Всѣмъ вышеизложеннымъ мы старались показать, что необходимо охранять природу.



Рис. 11.

Какими путями можно этого достигнуть? Прежде всего каждый народъ долженъ охранять природу въ своемъ отечествѣ. Это есть національная охрана природы, и мы прослѣдили въ краткихъ чертахъ, какъ она осу-

ществляется въ различныхъ странахъ. Однако, этимъ однимъ не исчерпываются и не удовлетворяются задачи охраны природы. Съ одной стороны, существуютъ обширные участки, находящіеся въ общемъ владѣніи, напр., открытыя моря; охрана природы въ нихъ возможна только путемъ международнаго соглашенія.

Съ другой стороны, интересы общей охраны природы будутъ страдать, если какое-нибудь государство не приметъ участія въ общей работѣ, или осуществить ее недостаточно полно и цѣлесообразно. Поэтому необходима международная организація, которая взяла бы на себя контроль надъ тѣмъ, чтобы національная охрана была организована во всѣхъ странахъ и проводилась бы тамъ достаточно интенсивно. Такимъ образомъ, отсюда вытекаетъ необходимость учрежденія международной комиссіи, которой были бы подчинены всѣ общества и союзы національной охраны. Эту мысль, какъ было сказано въ началѣ этой статьи, высказалъ Саразенъ на VIII международномъ зоологическомъ конгрессѣ, и по его предложенію тогда же былъ учрежденъ временный комитетъ для организаціи международной природоохранительной комиссіи, состоящей изъ

представителей отъ всѣхъ государствъ. Предсѣдателемъ въ этотъ комитетъ былъ избранъ П. Саразенъ, и въ ноябрѣ 1913 г. въ Бернѣ собрались представители 16-ти государствъ, отозвавшихся на приглашеніе Швейцарскаго Союзнаго Правительства для учрежденія Постоянной Международной Комиссіи по охранѣ природы. Представителями отъ Россіи были академикъ Бородинъ и проф. Кожевниковъ. Академикъ Бородинъ уже издалъ краткій отчетъ о своей командировкѣ на эту конференцію, въ которомъ сообщаются нѣкоторыя подробности ея работы. Отказались прислать представителей на конференцію Японія и Румынія и долго колебалась Франція. Последняя опасалась пагубнаго вліянія охраны природы на нѣкоторыя отрасли промышленности, въ которыхъ она заинтересована (напр., производство модныхъ перьевъ).

Несмотря на горячую защиту вопроса Саразеномъ и проф. Кожевниковымъ, на этомъ съѣздѣ была совершенно отклонена охрана вымирающихъ народностей.

Съѣздъ закончился выработкой „акта основанія совѣщательной комиссіи для международной охраны природы“¹⁾.



Просвѣтительное и научное значеніе кинематографа.

В. Н. Лебедева.

Кинематографъ, или живая фотографія, является однимъ изъ интереснѣйшихъ изобрѣтеній прошлаго столѣтія. Къ сожалѣнію, роль, которую выполняетъ это изобрѣтеніе, въ настоящее время настолько сомнительна, что приходится оправдываться, выступая съ такой темой на страницахъ серьезнаго научно-популярнаго журнала. Но ниже мы постараемся показать, что роль кинематографа при научномъ изслѣдованіи и его культурно-просвѣтительное значеніе могутъ быть чрезвычайно велики. Безъ особой натяжки изобрѣтеніе это можетъ быть сопоставлено съ открытіемъ искусства книгопечатанія.

Въ настоящее время кинематографъ является почти исключительно средствомъ дешеваго развлеченія для однихъ и источникомъ

наживы для другихъ. Сотни предпринимателей пользуются этимъ изобрѣтеніемъ, приспособляя его къ извращеннымъ и пошлымъ вкусамъ улицы.

Но постепенно все больше начинаетъ выступать на первый планъ то глубоко культурное значеніе кинематографа, которое онъ долженъ пріобрѣсти въ дѣлѣ изученія природы и ознакомленія съ ея явленіями самыхъ широкихъ круговъ общества.

Вотъ именно въ этомъ-то направленіи кинематографъ можетъ оказаться незамѣнимымъ и совершенно новымъ средствомъ,

¹⁾ См. И. П. Бородинъ. Отчетъ о командир. въ Бернѣ на конференцію по международн. охранѣ природы. Изв. Имп. Ак. Наукъ, 1913.

новымъ потому, что примѣненіе его впервые даетъ человѣчеству возможность наглядно и ясно показать самую суть жизни—движеніе.

Живая фотографія, ведущая свое начало отъ незатѣйливаго физическаго прибора—тауматропа, позволяетъ легко и быстро по-

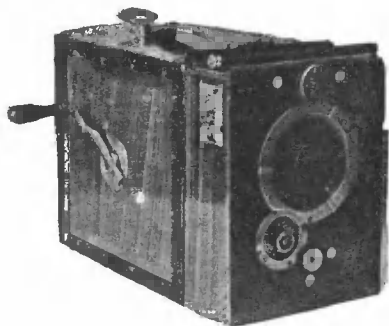


Рис. 1. Внѣшній видъ аппарата.

казать то, что прежде удавалось достигнуть лишь отчасти, путемъ дорого стоящихъ моделей и опытовъ.

Принципъ, на которомъ основывается возможность передачи движенія на экранѣ, состоитъ въ слѣдующемъ: всякое свѣтовое ощущеніе, воспринимаемое глазомъ, сохраняется въ нашемъ представленіи около $\frac{1}{3}$ секунды, какъ бы коротко оно ни было въ дѣйствительности. Тауматропъ, сконструированный въ 1827 году докторомъ Парисъ и имѣвшій въ свое время большое распространеніе въ качествѣ дѣтской игрушки, представлялъ собою картонный кружокъ съ изображеніемъ птички на одной сторонѣ и клѣтки на другой. Кружокъ, при быстромъ вращеніи на оси, поворачивается къ наблюдателю то одной, то другой своей стороной; при надлежащей скорости изображенія на обѣихъ его сторонахъ какъ бы сливаются, и глазъ видитъ птицу, сидящей въ клѣткѣ.

Позднѣ приборчикъ претерпѣлъ много измѣненій и усовершенствованій, фигурировалъ подъ именемъ стробоскопа и т. п. Однако, кинематографъ въ современномъ его видѣ могъ появиться лишь благодаря примѣненію моментальной фотографіи, и именно фотографіи на пленкахъ. Кинематографъ, какъ часто это бываетъ съ крупными изобрѣтеніями, былъ предложенъ лѣтъ 20 тому назадъ одновременно двумя лицами, работавшими совершенно независимо одинъ отъ другого на разныхъ концахъ свѣта—Эдисономъ въ Америкѣ и Люмьеромъ во Франціи. По своей идеѣ онъ представляетъ собою фотографическій аппаратъ, снимки въ

которомъ производятся на свѣточувствительной пленкѣ, передвигающейся передъ объективомъ, благодаря перематыванію съ одной катушки на другую. Пленки готовятся изъ целлулоида и покрываются желатиномъ, содержащимъ чувствительныя къ свѣту соли серебра. Для полученія снимковъ рѣзкихъ, лишенныхъ дрожанія или другихъ какихъ-либо недостатковъ, требуется, однако, выполненіе цѣлаго ряда условий, создающихъ огромныя техническія трудности при конструированіи аппаратовъ. Главное то, что пленка должна передвигаться не равномерно, а толчками, оставаясь совершенно неподвижною въ моментъ фотографированія и быстро проскакивая въ то время, когда затворъ аппарата закрытъ. Существуетъ нѣсколько системъ, обезпечивающихъ такое движеніе пленки скачками.

Въ качествѣ затвора примѣняютъ обычно металлическій дискъ съ вырѣзами, быстро вращающійся передъ объективомъ, т. н. обтхоратаръ (рис. 2) и попеременно то закрывающій, то открывающій его. Точное совпаденіе момента открытія объектива съ моментомъ полного покоя пленки представляетъ главнѣйшее условіе для полученія картинъ, лишенныхъ непріятнаго миганія.

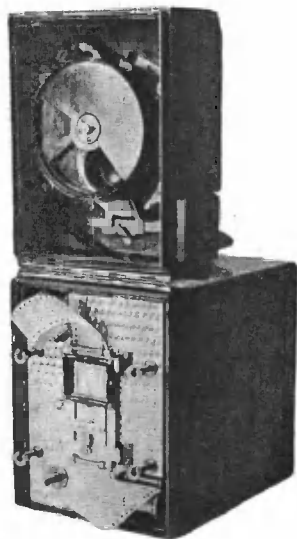


Рис. 2.

Для демонстраціи картинъ на экранѣ пользуются особыми приборами, устроенными въ принципѣ такимъ же образомъ и соединенными съ источникомъ сильнаго свѣта.

Не входя далѣе въ техническія подробности, попробуемъ выяснитъ, въ какихъ областяхъ и въ какихъ отношеніяхъ кинемато-

графъ можетъ быть наиболѣе полезенъ. Мы оставляемъ въ сторонѣ роль его, какъ источника развлечения. Нельзя, конечно, утвер-

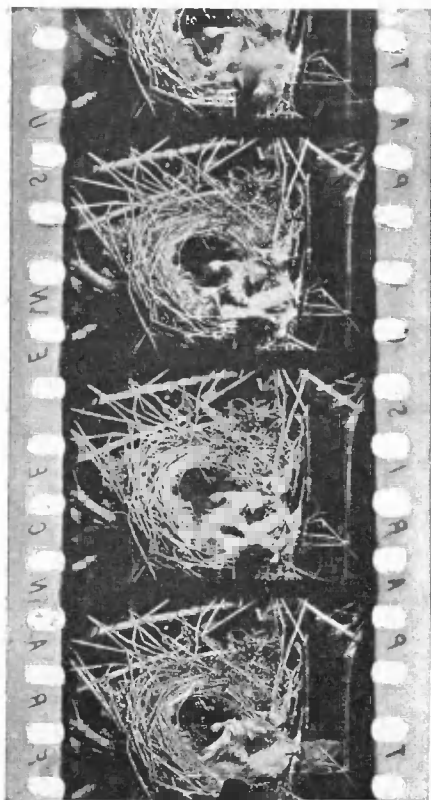


Рис. 3.

ждать, что въ этой области въ настоящій моментъ онъ не приноситъ пользы, только польза эта затопляется моремъ пошлости и ходульности. Впрочемъ, уже теперь почти всюду отмѣчается пресыщеніе всякаго рода „кинематографическими“ сюжетами, и всѣ фирмы охотно выпускаютъ разнообразныя, т. н., „научныя картины“.

Подъ такимъ названіемъ фигурируютъ, по большей части, различныя географическія, частью этнографическія картины, снимки изъ жизни животныхъ и т. п., выполненныя, къ сожалѣнію, обычно безъ всякаго опредѣленнаго плана. Несмотря на это даже такія картины, съ извѣстными поправками, могутъ служить отличнымъ пособіемъ при преподаваніи. Серьезная редакція и просмотръ сдѣлали бы ихъ незамѣтными въ высшей, средней и низшей школахъ всякаго типа.

Кромѣ передачи обыкновенныхъ картинъ природы, кинематографъ ставитъ себѣ те-

перь все чаще болѣе серьезныя задачи, выполнение которыхъ иногда требуетъ очень много знанія, умѣнія, терпѣнія и, въ иныхъ случаяхъ, даже талантивности. Этимъ качествомъ не всякій обладаетъ, но, благодаря кинематографу, всѣ могутъ легко видѣть то, что въ обыкновенныхъ условіяхъ доступно лишь умѣлому и тонкому наблюдателю. Въ настоящее время такихъ картинъ еще очень не много, но все же можно было бы указать рядъ лентъ, какъ, наприм., превосходные снимки различныхъ птицъ на свободѣ въ ихъ гнѣздахъ, отыскать и наблюдать которыя возможно лишь при большей сноровкѣ и умѣніи; чрезвычайно интересной является, напр., лента изъ жизни кукушки, которую всѣ такъ хорошо знаютъ по голосу, но врядъ ли многіе видѣли на волѣ хотя бы издали. Тѣмъ интереснѣе наблюдать на экранѣ всѣ ея сложныя повадки, начиная съ того момента, когда кукушка-мать воровскимъ способомъ подкладываетъ свое яичко въ гнѣз-



Рис. 4.

до къ маленькой славкѣ, до выхода изъ яйца молодого кукушенка, первой цѣлью себѣ ставящаго (рис. 3) выбросить изъ мате-

ринскаго гнѣзда настоящихъ дѣтей птички, которая, прилетая кормить (рис. 4) своего ненасытнаго великана—сына, садится отдохнуть къ нему на спину.

Къ подобнымъ прямымъ наблюдениямъ природы, требующимъ, однако, для своего выполнения много умѣнья, примыкаютъ изученіе природы при помощи опытовъ и при содѣйствіи различныхъ приборовъ: микроскоповъ, телескоповъ и пр.; и все то, что могутъ и умѣютъ наблюдать съ помощью этихъ приборовъ лишь очень немногіе, дѣлается вполнѣ доступнымъ на экранѣ кинематографа даже ученикамъ деревенской школы. Не нужно пояснять, что въ этомъ направленіи перспективы будущаго не имѣютъ границъ.

Помимо непосредственнаго наблюденія надъ природой огромное значеніе, въ цѣляхъ лучшаго пониманія и разъясненія всевозможныхъ процессовъ и явленій, имѣютъ, какъ извѣстно, всевозможные опыты, модели, передающіе въ упрощенномъ видѣ то, что составляетъ главную суть наблюдаемаго.

И въ этомъ отношеніи кинематографъ можетъ дать чрезвычайно много.

Въ обычной синематографической практикѣ весьма большое значеніе имѣютъ, т. н., кинематографическіе трюки, основанные на всякаго рода фокусахъ при фотографированіи, напр., сниманіе два-три раза на одну пленку, мѣстное затемненіе пленки и пр.. Подобные приемы позволяютъ иногда показывать на экранѣ совершенно невѣроятные ошеломляющіе непосвященнаго человека своею неожиданностью эффекты. Одинъ изъ такихъ приемовъ въ широчайшей мѣрѣ можетъ быть использованъ для научно-педагогическихъ цѣлей—это, такъ называемое, „сниманіе въ клѣточку“. Принципъ его таковъ: при нормальномъ кинематографированіи производится непрерывный рядъ быстро слѣдующихъ одинъ за другимъ снимковъ, приблизительно 16—20 въ секунду. Лучшіе аппараты имѣютъ, однако, приспособленія, позволяющія производить эти снимки отдѣльно одинъ отъ другого съ произвольными промежутками времени между ними. Это обстоятельство позволяетъ записать и затѣмъ показать на экранѣ какой-либо предметъ, какъ бы въ непрерывномъ движеніи, какимъ онъ въ дѣйствительности не обладаетъ. Представимъ себѣ простой примѣръ: намъ желательно было бы показать на экранѣ, что стрѣлка t непрерывно движется отъ точки A къ точкѣ B . Приготовимъ модель стрѣлки t и, помѣстивъ ее въ точкѣ A , наставляемъ фокусъ кинематографическаго

аппарата и производимъ одинъ снимокъ, т.-е. открываемъ и вновь закрываемъ затворъ аппарата и передвигаемъ пленку на одно дѣленіе, подготавливая ее для слѣдующаго снимка; далѣе, при закрытомъ объективѣ, чуть-чуть передвигаемъ стрѣлку въ направленіи отъ A къ B , производимъ вновь снимокъ, снова передвигаемъ стрѣлку и т. д. до тѣхъ поръ, пока стрѣлка не пройдетъ всего разстоянія отъ A до B и мы не получимъ ленты, записавшей положенія стрѣлки. Пропуская затѣмъ быстро въ проекціонномъ аппаратѣ всю такимъ образомъ полученную ленту мы будемъ имѣть на экранѣ кажущееся плавное и самостоятельное движеніе стрѣлки.

Такой способъ нагляднаго демонстрированія, быть можетъ даже мнимаго движенія, является вполнѣ допустимымъ въ самой строгой научной картинѣ при непремѣнномъ, конечно, условіи, что онъ имѣетъ своею цѣлью не вводить зрителя въ заблужденіе, а лишь показать въ схемѣ то, что трудно или совершенно невозможно наблюдать въ дѣйствительности.

При подобномъ строгомъ научномъ контролѣ этотъ способъ открываетъ широчайшее поле для созданія всякаго рода диаграммъ буквально во всѣхъ областяхъ знанія, притомъ съ наглядностью, совершенно не достигаемой ни при какомъ другомъ методѣ.

Одновременно съ этимъ выступаетъ еще другая сторона—важное значеніе его съ чисто научной точки зрѣнія, какъ прибора, позволяющаго осуществить совершенно новые методы наблюденія природы. Даже самое обычное кинематографированіе, къ сожалѣнію, еще почти совершенно не примѣняемое, какъ способъ наблюденія, могло бы дать очень много, хотя бы на томъ одномъ основаніи, что разъ снятый процессъ экспериментаторъ можетъ повторить вновь любое число разъ при любой обстановкѣ. Еще большее значеніе имѣетъ уже и теперь упомянутое выше кинематографированіе „въ клѣточку“.

Цѣлый рядъ жизненныхъ процессовъ совершенно недоступны нашему непосредственному наблюденію по причинѣ ихъ большой медленности. Нашъ глазъ не въ состояніи схватывать слишкомъ медленные движенія. Въ природѣ явленія роста и развитія организмовъ особенно трудно поддаются наблюденію и изученію именно по причинѣ ихъ медленности и постепенности. Кинематографируя черезъ извѣстные промежутки времени, напримѣръ, черезъ каждыя пять минутъ, проростаніе сѣмени какого-либо растенія, на-

блюдатель получает въ теченіе нѣсколькихъ дней ленту, которую онъ можетъ просмо-

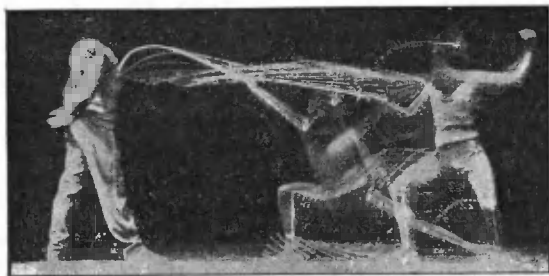


Рис. 5.

трѣтъ на экранѣ въ теченіе нѣсколькихъ минутъ и видѣть весь процессъ роста ускореннымъ въ нѣсколько тысячъ разъ. При этомъ съ полной наглядностью выступаютъ

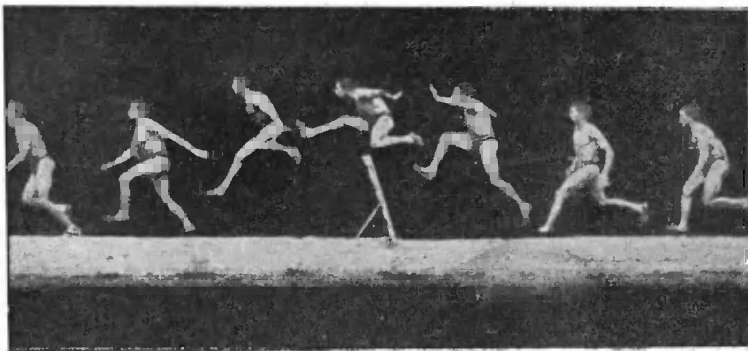


Рис. 6.

подробности и особенности, совершенно ускользающія при непосредственномъ разсматриваніи. Разсматривая на экранѣ ленту, снятую такимъ способомъ съ вѣтки растенія, видимъ ясно, какъ распускаются листья, какъ вздрагиваютъ они при восходѣ солнца, какъ слѣдятъ за движеніемъ его по небосклону, поворачивая перпендикулярно къ нему свою поверхность, какъ никнутъ они при заходѣ. Не меньше любопытнаго могли бы дать кинематограммы развивающихся животныхъ. Существуютъ интересные снимки дробленія яйца морского ежа и лошадиной аскариды, и на этой лентѣ удалось обнаружить своеобразныя измѣненія, которыя раньше никто не видѣлъ и не предполагалъ.

природа, июль—августъ 1914 г.

Органъ человѣческаго зрѣнія устроенъ такъ, что онъ способенъ воспринимать движенія только средней быстроты. Подобно тому, какъ изъ-за медленности не видимъ мы передвиженія стрѣлки часовъ, такъ точно изъ-за чрезмѣрной быстроты летящей пули не видимъ мы ея движенія и даже ея самое.

Подобно тому, какъ оказывается возможнымъ, ускоряя во много разъ медленныя движенія, тщательно изучать ихъ, точно такъ же при помощи кинематографа можемъ мы, замедляя во много тысячъ разъ чрезмѣрно быстрое движеніе, анализировать его.

Уже значительно раньше изобрѣтенія кинематографа дѣлались попытки примѣнить моментальную фотографію въ цѣляхъ изученія движенія. Извѣстный французскій ученый проф. Марей (Marey) особенно плодотворно работалъ въ этой области. Его система, улучшенная впоследствии учениками и послѣдователями, въ принципѣ сводится къ моментальному фотографированію сильно освѣщеннаго движущагося на черномъ фонѣ предмета.

Можно представить себѣ затворъ обыкновеннаго фотогр. аппарата въ формѣ хотя того же самого „обтюратора“, открывающаго и вновь закрывающаго объективъ на короткіе промежутки времени. Всякій разъ при открываніи затвора движущійся предметъ оказы-

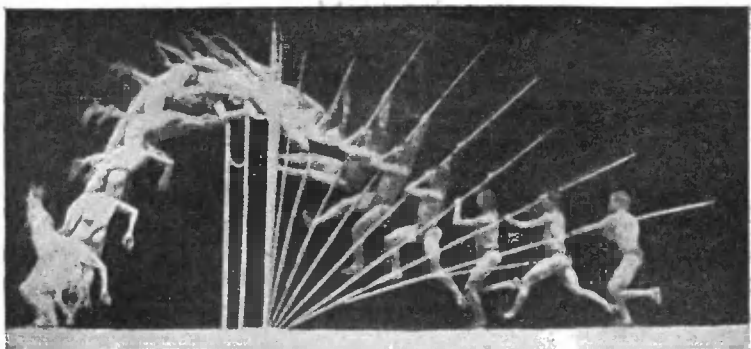


Рис. 7.

вается на другомъ мѣстѣ фотографической пластинки, измѣняя при этомъ свое относительное положеніе; при наличности правильного чернаго фона пластинка почти

мета, и такимъ путемъ удастся на одной и той же пластинкѣ получить рядъ послѣдо-

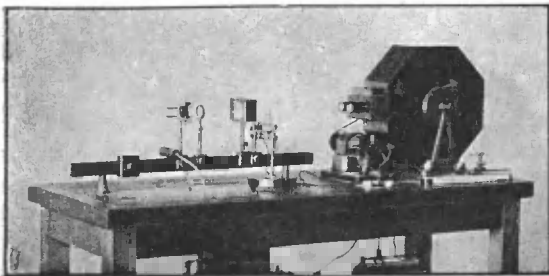


Рис. 8. Ультра—кинематографъ Булля.

вательныхъ снимковъ, отдѣленныхъ другъ отъ друга нѣкоторыми промежутками, или отчасти налегающими одинъ на другой, въ зависимости отъ быстроты движенія и скорости затвора. Прилагаемые рисунки 5, 6¹ и 7 могутъ дать представленіе о сказанномъ.

На этихъ снимкахъ, однако, мы имѣемъ лишь отдѣльныя фазы движенія, а не само движеніе, и лишь фантазія наблюдателя можетъ восполнить этотъ пробѣлъ. При примѣненіи кинематографа вмѣсто простого аппарата получается совсѣмъ иное. Въ простѣйшемъ случаѣ, когда требуется только немного замедлить темпъ движущагося предмета, можно было бы поступать такъ: нормально при съемкѣ и при проекціи проходить 16 снимковъ въ секунду; если теперь при сниманіи вращать ручку аппарата быстрѣе, а при пропусканіи картины сохранить нормальную быстроту, то можно на экранѣ получить нѣкоторое замедленіе движенія.

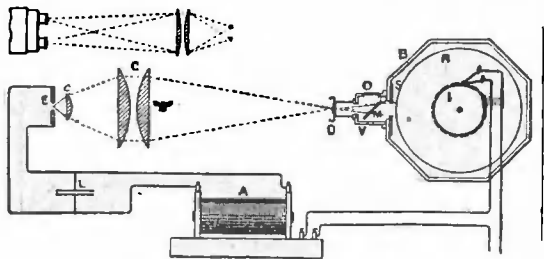


Рис. 9. А—индукционная катушка, дающая разряды между магнѣвыми электродами Е. С и с -линзы, концентрирующія лучи свѣта. Въ стѣнкѣ ящика, въ которомъ на барабанѣ R вращается воспринимающая свѣточувствительная пленка S, О —объективъ; А — прерыватель, замыкающій и размыкающій токъ при вращеніи барабана съ пленкой, М —заслонка, закрывающая доступъ лучамъ на пленку сейчасъ же, какъ только барабанъ слѣдуетъ полный оборотъ, и препятствующая, такимъ образомъ, вторичному освѣщенію пленки.

Однако, эффектъ, получаемый при этомъ, не является значительнымъ и никакого особаго научнаго значенія этотъ способъ не имѣетъ; но дѣйствительно огромный научный интересъ представляютъ подобные снимки, произведенные въ кинематографическихъ аппаратахъ совершенно особой конструкціи.

Ближайшему соучастнику работъ Марья, проф. Люсьену Буллю (L. Bull), первому удалось сконструировать приборъ, кореннымъ образомъ отличающійся отъ обычнаго кинематографа и способный давать до 2000 снимковъ въ секунду (рис. 8). Буллъ рѣшилъ эту сложную задачу, примѣнивъ въ качествѣ источника свѣта электрическую искру. На

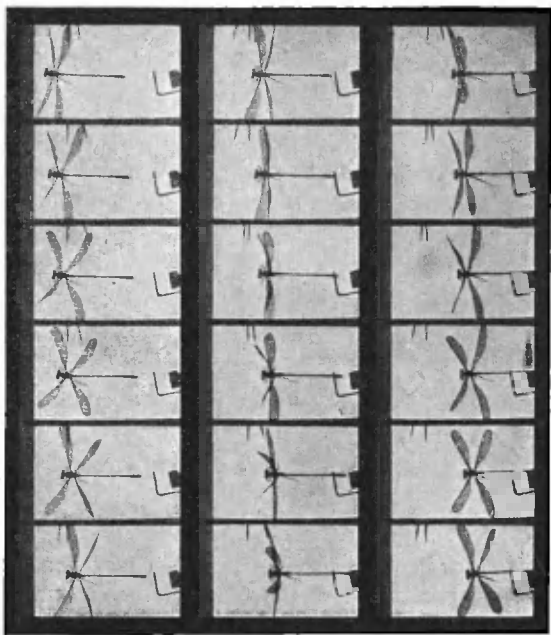


Рис. 10.

прилагаемой схемѣ (рис. 9) легко понять сущность прибора и его дѣйствіе ¹⁾.

Въ виду того, что періоды свѣченія искры очень коротки, нѣтъ никакой необходимости заботиться объ остановкѣ пленки на моментъ съемки: какъ бы быстро ни вращался барабанъ съ пленкой въ моменты проскакиванія искры, каждая точка его окружности проходитъ лишь ничтожное разстояніе, и снимокъ получается достаточно рѣзкимъ. Это весьма облегчаетъ конструкцію.

Потокъ искръ между электродами посы-

¹⁾ Этотъ и приведенные ниже рисунки съ любезнаго разрѣшенія автора и торговой фирмы Е. Лизегана заимствованы изъ книги Paul Liesegang, Handbuch der praktischen Kinematographie.

лаетъ по преимуществу фіолетовые и ультрафіолетовые лучи; во избѣжаніе потери ихъ при прохожденіи черезъ стекло, линзы конденсатора и объективы должны быть изготовлены изъ кварца. Несмотря на это освѣщеніе является все-таки очень слабымъ и потому на пластинкѣ могутъ отпечатываться лишь контуры тѣла, а не детали строенія; чтобы сгладить хоть нѣсколько этотъ недостатокъ, Булль конструировалъ свой аппаратъ для стереоскопическихъ снимковъ, снабдивъ его двумя объективами и двумя источниками свѣта (схема наверху рисунка).

Главная цѣль, которую преслѣдовалъ Булль, было изученіе полета насѣкомыхъ; въ силу

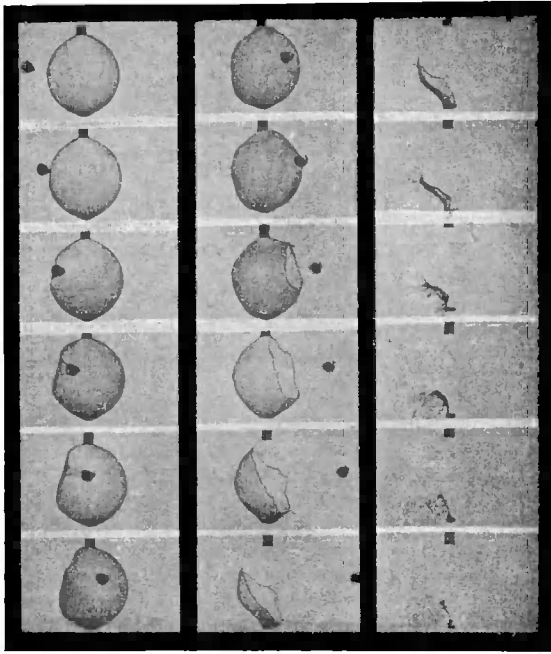


Рис. 11.

этого его приборъ обладалъ еще цѣлымъ рядомъ остроумныхъ дополнительныхъ приспособленій, приводящихъ весь аппаратъ въ дѣйствіе какъ разъ въ тотъ моментъ, когда насѣкомое пролетало передъ объективомъ. На рисунокъ 8 изображенъ общій видъ ультракинематографа Булля, а на рис. 10 снятая при помощи его летящая стрекоза, разсмотрѣть движенія крыльевъ которой при полетѣ абсолютно невозможно ни при какомъ другомъ способѣ наблюденія. Чтобы опредѣлить скорость движеній крыльевъ, одновременно съ ними фотографируются тонкія иглы, прикрѣпленныя къ ножкамъ камертона, издающаго опредѣленный тонъ

(на лѣвосверху). Чрезвычайно интересны также снимки пули, пробивающей мыльный пузырь; хорошо видно, какъ проходитъ пуля насквозь и что пузырь лопается лишь тогда, когда пуля уже вышла изъ него (рис. 11).

Ультракинематографъ Булля позволяетъ производить до 2,000 снимковъ въ секунду. Въ дальнѣйшихъ усовершенствованіяхъ удалось значительно увеличить быстроту снимка. Главнѣйшія улучшенія сводятся къ примѣненію, такъ называемой, *schlier Methode* и также токовъ высокаго напряженія и большей частоты перерывовъ, позволяющихъ значительно укоротить періоды искръ. Не входя въ подробности шлиръ-метода, укажемъ здѣсь лишь то, что при примѣненіи этого физическаго приѣма можно сфотографировать не только летящую пулю, но даже сгущенные передъ ея концами слои воздуха.

Нѣмецкому ученому проф. Карлу Кранцъ (K. Czapz) удалось построить приборъ, дающій до 5,000 снимковъ въ секунду, а въ настоящее время даже до 100,000 въ секунду! При помощи такихъ приборовъ удалось произвести рядъ интереснѣйшихъ снимковъ. См., напр., рис. 12 прохожденіе пули черезъ кость. Необходимо напомнить, что, при нормальномъ пропусканіи подобной ленты въ проекціонномъ аппаратѣ, быстро летящая пуля кажется на экранѣ медленно плывущей по воздуху и позволяетъ совершенно точно изучить линію ея пути, всѣ малѣйшія ея колебанія, уклоненія и пр.

Упомянутыхъ примѣровъ достаточно, чтобы показать всю важность и значеніе этого изобрѣтенія.

Если перечислить всѣ возможности, какія можетъ осуществить кинематографъ, въ качествѣ пособия для научнаго изслѣдованія и

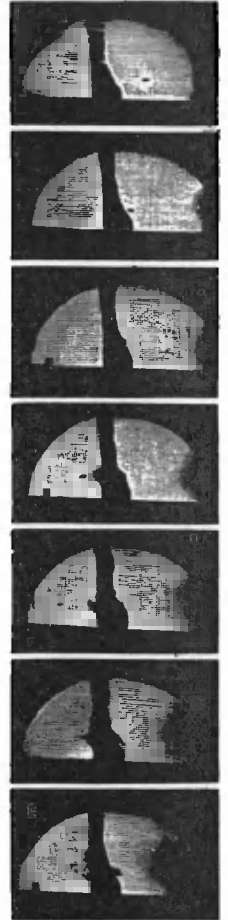


Рис. 12. Пуля пробивающая кость; на кинематограммѣ можно замѣтить, что главнѣйшія разрушенія кости наступаютъ черезъ нѣсколько моментовъ по выходѣ пули. Снимокъ сдѣланъ баллистическимъ кинематографомъ.

преподаванія, разумѣется при широкомъ распространѣніи его и рациональной постановкѣ всего дѣла, то едва ли окажется утрированнымъ приведенное выше сопоставленіе его съ книгопечатаніемъ.

Цѣлый рядъ причинъ противоѣдствуетъ, конечно, быстрому распространѣнію вліянія живой фотографіи. На ряду съ другими важнѣйшими причинами слѣдуетъ, конечно, указать на очень высокую цѣну кинемато-

графическихъ лентъ, ставящую почти полную преграду всякой частной инициативѣ; лишь общество, земства, правительство въ широкомъ масштабѣ, организуя подвижные кинематографы и создавая богатые „фильмотеки“, могутъ направить кинематографъ въ школы, въ деревни и, затрачивая на это, быть можетъ, даже значительныя суммы, съ лихвой окупить ихъ поднятіемъ культурнаго уровня народа.



НАУЧНЫЯ НОВОСТИ и ЗАМѢТКИ.

ХИМІЯ.

Непосредственное фотографированіе пути α -частицъ. Какъ извѣстно Вильсону первому удалось сфотографировать пути α -лучей. Идея примененнаго имъ метода основана на образованіи капелекъ тумана въ насыщенномъ водяными парами пространствѣ, когда въ этомъ пространствѣ появляются іоны. А эти послѣдніе образуются вдоль пути α -частицъ, которыя, проходя черезъ электрически нейтральные атомы, іонизируютъ ихъ, т.-е. разбиваютъ ихъ

Если α -лучи направить вдоль по поверхности фотографической пластинки, то при проявленіи она обнаруживаетъ темное пятно, которое при достаточ-

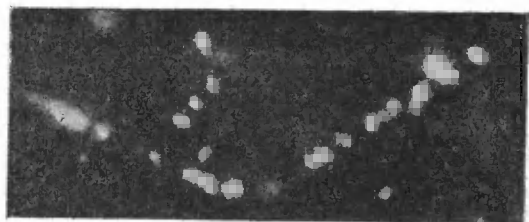


Рис. 2.

номъ увеличеніи оказывается расчлененнымъ на сложную сѣть какъ отдѣльныхъ такъ и линейно расположенныхъ точекъ. Эти точки суть слѣды столкновеній α -частицъ съ зернами галоиднаго серебра (см. рис. 1). Своимъ расположеніемъ онѣ намѣчаютъ пути α -лучей въ желатинномъ слое.

Болѣе сильное увеличеніе даетъ возможность про-

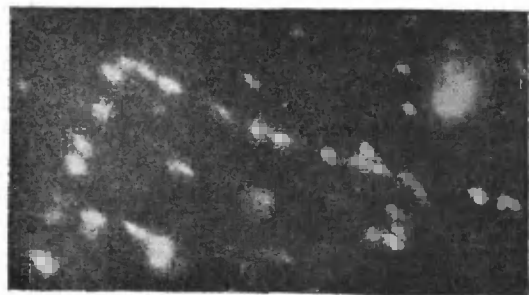


Рис. 3.

на отрицательные электроны и на остатокъ атома, заряженный положительно (см. подробно объ этомъ въ статьѣ Копылова въ Природѣ за прошлый годъ, а также въ статьѣ Брагга за нынѣшній годъ).

Въ настоящее время въ лабораторіи Рэтерфорда Макауэръ и Уолмслэй выработали очень простой и остроумный способъ непосредственнаго фотографирования пути α -частицъ: α -частицы, проходя черезъ зерна галоидной соли серебра фотографической пластинки, дѣлаютъ эти зерна способными къ проявленію, на этомъ основано фотографическое дѣйствіе α -лучей.

слѣдить полетъ отдѣльныхъ α -частицъ и констатировать ихъ разсѣяніе, т.-е. отклоненіе отъ прямолинейнаго пути при столкновеніи съ атомами другихъ ве-

ществъ (въ данномъ случаѣ, главнымъ образомъ, серебра, какъ самаго тяжелаго элемента, входящаго въ составъ фотографической эмульсии). Представленіе объ этомъ явленіи даютъ рисунки 2, 3 и 4. Сильнымъ разсѣяніемъ α -частицъ въ желатинномъ слоѣ фотографической пластинки объясняется также и происхожденіе отдѣльныхъ точекъ на рис. 1-мъ: многія α -частицы столкнувшись съ атомами серебра измѣ-



Рис. 4.

нили свой полетъ вдоль пластинки и углубляются въ ея толщю, оставляя слѣды въ каждой фокусной плоскости микроскопа въ видѣ отдѣльныхъ точекъ. Разсматривая пластинку послѣдовательно въ различныхъ фокусныхъ плоскостяхъ, можно и въ этомъ случаѣ прослѣдить путь α -частицъ въ желатинномъ слоѣ.

Н. Ш.

Полученіе металлическаго алюминія изъ русскихъ минераловъ. Въ засѣданіи Ф.-Х. Общества проф. *Путинъ* доложилъ о результатахъ, полученныхъ имъ послѣ нѣсколькихъ лѣтъ работы надъ выплавленіемъ металлическаго алюминія изъ горной породы, богатой глиноземомъ и довольно распространенной въ Кыштымскомъ Горномъ Округѣ. Докладчику удалось выработать методъ обработки этой породы и электролитической выплавки алюминія. Этотъ методъ, ввиду исключительной бѣдности Россіи алюминиевыми рудами, представляетъ особый интересъ, такъ какъ до послѣдняго времени у насъ не выплавлялось ни одного грамма этого металла, съ каждымъ годомъ завоевывавшаго все больше и больше примѣненіи при приготовленіи стали, посуды и въ воздухоплавательномъ дѣлѣ.

А. Ф.

Новая реакція на желѣзо. Въ засѣданіи Физ. Химическаго Общества проф. *Л. А. Чуаевъ* сообщилъ объ открытій имъ новой реакціи на соли закиси желѣза, которая по своей чувствительности превосходить всѣ до сихъ поръ извѣстныя реактивы. При прибавленіи къ раствору желѣза диметилглюксима, гидразина и амміака получается столь интенсивное красное окрашиваніе, что можно подымать слѣды этого металла въ растворахъ, содержащихъ только одну стомилліонную его часть. Яркость окраски даетъ надежду, что можно будетъ выработать методъ по интенсивной окраскѣ судить о количествѣ желѣза въ самыхъ разбавленныхъ растворахъ.



А. Ф.

ФОТОГРАФІЯ.

Къ теоріи химизма фотографическихъ проявителей. Какъ извѣстно всякому фотографу, задача проявителя заключается въ избирательномъ восстановленіи галоиднаго серебра на фотографиче-

ской пластинкѣ: онъ долженъ восстанавливать серебряную соль, затронутую свѣтомъ, оставляя безъ измѣненія остальное галоидное серебро, и при этомъ онъ долженъ дѣлать это со всѣми градаціями свѣта и тѣни. Такая задача требуетъ весьма точной регулировки, и это достигается во всѣхъ проявителяхъ совмѣстнымъ примѣненіемъ двухъ восстанавливающихъ агентовъ. Такъ, въ желѣзномъ проявителѣ примѣняется щавелевокислая соль и соль закиси желѣза; въ органическихъ проявителяхъ — различныя органическія вещества и сѣрнистокислая соль. Причина болѣе правильнаго дѣйствія двухъ восстановителей до послѣдняго времени не была выяснена теоретически, а то объясненіе, которое обыкновенно приводится во всѣхъ справочникахъ и руководствахъ, совершенно устарѣло и не выдерживаетъ критики. Притомъ оно относится лишь къ дѣйствию сѣрнистокислаго натра, которому приписывается способность весьма быстро реагировать съ газообразнымъ кислородомъ и тѣмъ предохранять органическое вещество отъ безполезнаго окисленія воздухомъ. Между тѣмъ, какъ разъ въ присутствіи органическаго вещества окисленіе свободнымъ кислородомъ сѣрнистокислаго натра идетъ очень медленно, и потому предохраняющая роль этого вещества, которая несомнѣнно наблюдается по отношенію къ органическому веществу, должна зависѣть отъ болѣе сложныхъ химическихъ воздѣйствій.

Вопросъ этотъ въ послѣднее время послужилъ темою нѣсколькихъ изслѣдованій. Результаты этихъ работъ слѣдующіе.

При окисленіи органическаго проявителя образуется въ первую стадію *перекисное* соединеніе, которое легко осмоляется, разрушается само, а также быстро окисляетъ остальную часть органическаго проявителя. Если взять щелочной растворъ органическаго проявителя (напр., гидрохинона) одного — безъ сѣрнистокислаго натра — и взбалтывать съ воздухомъ, то въ 2—3 минуты растворъ бурьетъ и осмоляется, теряя свои проявляющія свойства.

Сѣрнистокислый натръ, оказывается, очень легко и быстро реагируетъ именно съ этой образующейся перекисью, отнимаетъ отъ нея излишній кислородъ и даетъ при этомъ съ органическимъ веществомъ сложное соединеніе, которое имѣетъ свойства медленно и равномерно дѣйствующаго восстановителя. Это сложное соединеніе дѣйствуетъ болѣе спокойно, чѣмъ отдѣльно взятые сѣрнистокислый натръ и органическое вещество. Два энергичныхъ агента взаимно успокаиваютъ другъ друга. Сложное соединеніе сѣрнистой кислоты и органическаго вещества и служитъ, главнымъ образомъ, въ качествѣ проявителя, — вотъ разгадка извѣстнаго приѣма прибавлять старый проявитель къ новому для болѣе регулярнаго проявленія. Въ немъ уже заключается сложное соединеніе.

Такова картина органическихъ проявителей. Совершенно обратное наблюдается для желѣзнаго проявителя. Ни щавелевокислая соль, ни соль закиси желѣза не имѣютъ въ отдѣльности тѣхъ энергичныхъ восстановительныхъ свойствъ, какъ вмѣстѣ взятыя. Это зависитъ опять-таки отъ образованія сложнаго соединенія. Щавелевая кислота хотя сама и не окисляется, но, соединяясь съ закисью желѣза, сообщаетъ ей энергичныя восстановительныя свойства и этимъ направляетъ процессъ проявленія.

Мы видимъ, такимъ образомъ, что для осуществленія сложной химической задачи техника прибѣгаетъ къ сложной системѣ дѣйствующихъ веществъ. То же наблюдаемъ нерѣдко и въ природѣ: когда надо осуществить точно регулированное специфическое воздѣйствіе, природа вырабатываетъ обыкновенно сложную систему агентовъ и ферментовъ, дѣйствующихъ только при совмѣстномъ присутствіи въ средѣ. Оче-

видно, сложныя химическія системы могутъ быть болѣе точно приспособлены къ строго опредѣленной цѣли.

Н. Ш.

Цвѣтная телефотографія по способу Марино. Въ одномъ изъ послѣднихъ номеровъ „*Lucière Electrique*“ Марино знакомитъ съ своимъ способомъ телефотографирования не только въ черныхъ и бѣлыхъ тонахъ, но и въ разныхъ цвѣтахъ. Марино пользуется селеномъ, обычно примѣняемымъ для телефотографіи. Какъ извѣстно, селень обладаетъ такимъ свойствомъ, что его электрическое сопротивление стоитъ въ тѣсной зависимости отъ силы дѣйствующаго на него свѣта. Обычно (способъ Корна) при устройствѣ телефотографирования пользуются одной „пластинкою“ селена; Марино же примѣняетъ батарею изъ семи селеновыхъ пластинокъ, соответственна семи основнымъ цвѣтамъ спектра. При передачѣ какъ изображеній, нарисованныхъ чернымъ по бѣлому, такъ и цвѣтныхъ изображеній, цвѣта оригинала разлагаются призмой на станціи отправленія и вновь складываютъ на станціи полученія, при чемъ каждая пластинка селена отвѣчаетъ одному спектральному цвѣту.

На станціи отправленія фотографическая пластинка Р, цвѣтное изображение которой должно быть передано, освѣщается вольтовой дугой А. Каждый лучъ свѣта, пройдя черезъ пластинку, падаетъ на двояко-

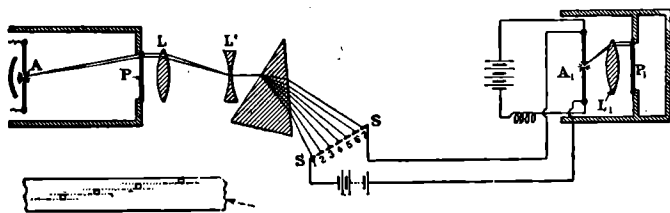


Рис. 1.

выпуклое стекло L, преломляется въ немъ и попадаетъ на двояковогнутое—L', пройдя черезъ которое, лучъ попадаетъ на призму. Призма разлагаетъ лучъ на основныя цвѣта спектра, и каждый цвѣтной лучъ падаетъ на соответствующую пластинку селена S¹, S², S³. Селеновыя пластинки помѣщены такъ, что различныя цвѣтныя лучи всегда попадаютъ на опредѣленную пластинку. Послѣднія включены параллельно въ одинъ общій проводъ, ведущій къ станціи полученія. Эффектъ, вызываемый на станціи полученія, вслѣдствіе измѣняющейся проводимости селеновыхъ пластинокъ, прямо пропорціоналенъ суммѣ свѣтовыхъ лучей, посылаемыхъ любой точкой оригинала въ данный моментъ.

Каждая точка оригинала послѣдовательно посылаетъ лучи на селеновую батарею; это достигается правильнымъ перемѣщеніемъ вдоль и поперекъ фотографической пластинки двухъ непрозрачныхъ лентъ, продырявленныхъ мелкими отверстиями, которыя расположены лѣстничными рядами такъ, что верхній уголь второго ряда находится на уровнѣ нижняго угла перваго ряда и т. д. (см. рисунокъ). Каждый просвѣтъ одной изъ лентъ, помѣщенной передъ пластинкой, пропускаетъ горизонтальный пучокъ свѣтовыхъ лучей отъ вольтовой дуги; по ту сторону пластинки этотъ пучокъ встрѣчаетъ вторую ленту. Горизонтальное разстояніе между двумя слѣдующими другъ за другомъ отверстиями этой второй ленты таково, что только одинъ просвѣтъ въ каждое мгновеніе приходитъ противъ пучка лучей и потому нѣкоторый ко-

роткій промежутокъ времени пучекъ лучей приходитъ черезъ обѣ ленты. Въ теченіе этого промежутка селеновыя пластинки находятся подъ вліяніемъ свѣта. За этимъ промежутокъ слѣдуетъ промежутокъ темноты, во время котораго селень „отдыхаетъ“ и возвращается къ своему нормальному состоянію. Въ слѣдующій моментъ ленты передвигаются дальше и селень получаетъ лучи отъ другой точки оригинала и т. д.

На станціи полученія находится короткая вольтова дуга А, соединенная съ очень слабымъ источникомъ постоянного тока, кромѣ того она соединяется съ проводомъ, въ который включены селеновыя пластинки. Измѣненія въ сопротивленіи этого провода производятъ весьма замѣтное вліяніе на силу свѣта дуги, хотя это вліяніе не улавливается глазомъ. Эти колебанія силы свѣта передаются фотографической пластинкѣ Р, передъ которой перемѣщаются непрозрачныя ленты, синхронически движущіяся и совершенно тождественныя по расположенію отверстій съ лентами, находящимися на станціи отправленія. На чувствительной пластинкѣ, такимъ образомъ, воспроизводится изображеніе оригинала со всѣми его оттѣнками.

Понятно, что вполне возможно передавать не только прозрачныя цвѣтныя изображенія, но и изображенія отъ непрозрачнаго предмета, отраженные зеркаломъ. Продырявленная лента перемѣщается передъ отраженнымъ изображеніемъ совершенно такъ, какъ въ случаѣ съ прозрачной пластинкой. При передачѣ изображеній въ цвѣтахъ семь селеновыхъ пластинокъ вмѣсто того, чтобы быть включенными параллельно въ общій проводъ, распределяются на три группы, при чемъ каждая входитъ въ отдѣльный проводъ, ведущій къ Паульсеновымъ дугамъ, дающимъ свѣтовые волны различной длины, т. е. лучи различныхъ цвѣтовъ.

На станціи полученія эти три генератора волнъ включены въ трехъ соответствующихъ проводахъ, оказываютъ вліяніе на три воспринимающихъ дуги, передъ которыми помѣщены описанныя выше ленты, соответствующія тремъ группамъ селеновыхъ пластинокъ. Три пучка цвѣтныхъ лучей, исходящихъ отъ трехъ дугъ, собираются линзами на чувствительную автохромную пластинку; такимъ образомъ получается цвѣтное изображеніе, повторяющее оригиналъ.



Л. Фр.

ГЕОХИМІЯ.

Коллоиды въ почвахъ тропиковъ. Въ тропическихъ и субтропическихъ странахъ поверхностное разрушеніе горныхъ породъ приводитъ къ другимъ минеральнымъ тѣламъ, чѣмъ тѣ, къ которымъ привыкли мы въ нашихъ среднихъ широтахъ. Вмѣсто сильнаго механическаго раздробленія, накопленія бурыхъ и сѣрыхъ глинъ, образованія нашихъ подзоловъ или черноземовъ, тамъ идутъ процессы химическаго распада нѣсколько иного типа: все органическое вещество быстро сгораетъ и минерализуется, не давая скопленій гумуса или продуктовъ гніенія; распадъ сложныхъ силикатовъ не останавливается на образованіи глинъ, а ведетъ къ накопленію свободныхъ гидратовъ глинозема и кремнезема. Такъ получаютъ въ этихъ климатическихъ условіяхъ красныя латериты, покрывающіе поверхность земли на огромныхъ пространствахъ. Природа этихъ латеритовъ только въ настоящее время начинаетъ выясняться, благодаря работамъ Арсандо и Люца. Послѣдній подвергъ изслѣдованію латеритъ съ точки

зрѣнія коллоидальной химіи и установилъ, что въ первыхъ стадіяхъ разрушенія породъ въ тропическихъ и субтропическихъ странахъ идетъ накопленіе коллоидальныхъ массъ глинозема и кремнезема вмѣстѣ съ другими продуктами распада. Огромное количество влаги и дождей вымываетъ всѣ легкорастворимые металлы, а высокая температура тропиковъ не позволяетъ коллоидамъ сохранить свое состояніе и заставляетъ ихъ кристаллизоваться. Такимъ образомъ, въ массѣ образовавшагося латерита начинается кристаллизація, желѣзо собирается въ стяженія лимонита, а глиноземъ превращается въ розетки и листочки гидрагиллита. Эти процессы получили блестящее подтвержденіе въ данныхъ опыта, такъ какъ уже при 50° С. въ лабораторіи гидраты глинозема переходятъ въ кристаллическое состояніе.

Во всякомъ случаѣ, коллоидальное вещество и въ условіяхъ тропиковъ играетъ очень значительную, хотя и промежуточную роль въ процессахъ поверхностнаго разрушенія.

А. Ферсманъ.

Фауна Чернаго моря. Академія Наукъ выпустила томъ изслѣдованій *Зернова* по вопросу о прибрежной фаунѣ Чернаго моря. Эта работа проливаетъ свѣтъ не только на характеръ жизни этого бассейна, но и на цѣлый рядъ химическихъ реакцій, вызываемыхъ этой жизнью. Главная дѣятельность организмовъ въ Черномъ морѣ приурочена къ окаймляющему берега континентальному плато съ мало покатыми склономъ до глубины 100 сажень. Съ этой глубины начинается болѣе крутое паденіе дна, органическая жизнь быстро исчезаетъ, и всѣ глубины являются совершенно отравленными сѣроводородомъ. Въ этой обстановкѣ сложныхъ химическихъ реакцій распада органическихъ тѣлъ можетъ развиваться только дѣятельность бактерий.

А. Ф.



ГЕОЛОГІЯ И МИНЕРАЛОГІЯ.

Алмазы въ русской Лапландіи. Мало кому извѣстно, что въ 1891 году французскій ученый *Веленъ* открылъ кристаллики алмаза въ пескахъ рѣчки Пасивитъ въ русской Лапландіи. Эта находка въ свое время возбудила живой интересъ, и по порученію Горнаго Института туда былъ командированъ инж. *М. Мельниковъ* для изслѣдованія. Но всѣ его поиски не увѣнчались успѣхомъ.

Къ этому уже забытому вопросу вернулся *А. Конради*, доложившій въ Минералогическомъ Обществѣ объ открытіи имъ противъ того островка, гдѣ былъ найденъ алмазоносный песокъ, въ верховьяхъ небольшого ручья выхода оливиновой породы, очень близкой по своимъ свойствамъ и по химическому составу къ тому киберлиту, въ которомъ залегаютъ алмазы въ Южной Африкѣ и въ нѣкоторыхъ другихъ мѣстоорожденіяхъ. Хотя самихъ алмазовъ не было найдено, тѣмъ не менѣе это указаніе заставляетъ болѣе внимательно отнестись къ нашему сѣверу и предпринять рядъ болѣе детальнаго изслѣдованія въ этомъ направлении.

А. Ф.

Объ окрашиваніи цирконовъ лучами радія. Минераль цирконъ принадлежитъ къ числу довольно распространенныхъ красивыхъ минераловъ.

Бываютъ безцвѣтные цирконы и бѣлые, но по большей части они окрашены въ различные оттѣнки сѣраго, желтаго, зеленаго и, особенно часто, краснаго

и бурога цвѣта. По своему составу онъ представляетъ соединеніе окиси кремнія и окиси металла—цирконія, весьма распространеннаго въ земной корѣ и играющаго роль въ промышленности при изготовленіи ауэровскихъ колпачковъ для газоваго освѣщенія.

Прозрачные цирконы пріятнаго краснаго или краснобурога тона называются *гіацинтами* и употребляются ювелирами, какъ драгоцѣнные камни.

Обыкновенные бурые непрозрачные цирконы встрѣчаются, главнымъ образомъ, въ породахъ гранитаго типа. Такъ, напримѣръ, въ южной Норвегіи цирконы являются вросшими въ сіенитъ и мѣстами въ такомъ большомъ количествѣ, что эта порода получила даже названіе *циркона-сіенита*. Другая разновидность этого минерала прозрачный, красноватый гіацинтъ встрѣчается обыкновенно въ мѣстностяхъ вулканическихъ, напримѣръ, въ Оверни (центральная Франція), въ Ункелѣ на Рейнѣ и другихъ. Здѣсь кристаллы гіацинта заключены въ базальтахъ, базальтическихъ туфахъ, трахитахъ и другихъ лавахъ. Изслѣдователи предполагаютъ, что кристаллы гіацинта образовались не въ лавахъ, а въ гранитахъ и гнейсахъ, которые лежатъ гдѣ-нибудь глубже и которыхъ лавы должны были прорѣзать при своемъ изверженіи. Остатки захваченныхъ и не успѣвшихъ раствориться породъ можно наблюдать въ базальтахъ, андезитахъ и другихъ лавахъ, какъ матеріалъ совершенно чуждый имъ по составу. Цирконы, вслѣдствіе своей крайней сопротивляемости химическимъ воздѣйствіямъ, трудно растворяются и переживаютъ почти всѣ другіе минералы. Начало химическаго воздѣйствія обнаруживается въ округленныхъ оплавленныхъ краяхъ гіацинтовъ, составляющихъ рѣзкій контрастъ съ кристаллическими контурами цирконовъ въ ихъ материнской породѣ, т. е. въ гранитахъ.

Англійскій ученый *Strett*, много поработавшій раньше надъ цирконами при опредѣленіи ихъ возраста по содержанію гелія, предпринялъ въ послѣднее время рядъ опытовъ, которые имѣютъ цѣлью выяснитъ соотношеніе между двумя разновидностями циркона—обыкновеннымъ бурымъ циркономъ и прозрачнымъ гіацинтомъ,—и найти причину ихъ различной окраски.

Еще прежнимъ изслѣдователямъ было извѣстно что гіацинты, будучи нагрѣты до 3000° С, утрачиваютъ совершенно красно-бурю окраску и становятся безцвѣтными. Фактъ этотъ, если его разсматривать въ связи съ залеганіемъ гіацинтовъ въ застывшей лавѣ, вызываетъ рядъ вопросовъ. Какъ могло случиться, что цирконы не потеряли своего цвѣта въ расплавленной породѣ? Или, если они потеряли цвѣтъ, то какъ они приобрѣли его снова?

Извѣстно, что кристаллы гіацинта, потерявшіе окраску при нагрѣваніи, восстанавливаютъ ее подъ вліяніемъ дѣйствія лучей радія. Одновременное дѣйствіе нѣсколькихъ миллиграммовъ радія производитъ замѣтный эффектъ въ восстановленіи окраски.

Еще въ 1906 году Стрэттъ показалъ, что цирконъ очень радиоактивный минералъ, что онъ заключаетъ въ себѣ въ 100 разъ больше радиоактивныхъ веществъ, чѣмъ окружающая его порода. На основаніи этихъ данныхъ Стрэттъ нашелъ возможнымъ сдѣлать предположеніе, что цирконы, находящіеся въ лавахъ, восстановили свою окраску подъ вліяніемъ медленнаго дѣйствія, въ теченіе геологическихъ періодовъ того радія, который находится въ нихъ самихъ.

Какъ уже раньше было указано, есть поводъ предполагать, что гіацинты образовались изъ бурыхъ непрозрачныхъ цирконовъ подъ вліяніемъ расплавленного базальта. Стрэттъ сдѣлалъ попытку воспроизвести это образованіе экспериментальнымъ путемъ; онъ погрузилъ нѣсколько непрозрачныхъ бурыхъ кристалловъ въ расплавленный базальтъ, находящійся въ платиновомъ

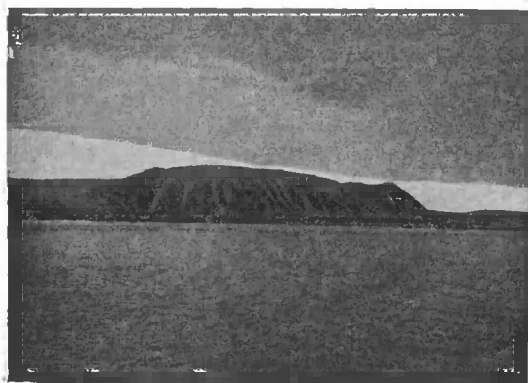
сосудъ въ газовой печи. По прошествіи 24-хъ часовъ кристаллы были извлечены и оказались совершенно бѣлыми, хотя и не прозрачными. Когда кристаллы были подвергнуты дѣйствию лучей радія, они окрасились въ красноватый цвѣтъ, какъ гіацинты, и приобрѣли подобно этимъ послѣднимъ свойство термолюминисценции.

Такимъ образомъ, опыты Стрѣтта достигли вполне согласныхъ съ природой результатовъ, и только не удалось получить прозрачныхъ камней. Стрѣтту пришлось въ голову, что возможность окрашиванія гіацинтовъ радиоактивными веществами можетъ быть использована для вычисленія возраста лавъ, въ которыхъ эти гіацинты заключены.

Казалось, существуютъ всѣ данныя для вычисления этого возраста: 1) интенсивность окраски, 2) количество радиоактивнаго вещества, заключающагося въ данномъ гіацинтѣ, и 3) скорость окрашиванія гіацинта радіемъ, полученная опытнымъ путемъ. Но, къ сожалѣнію, цвѣтъ гіацинтовъ оказался насыщеннымъ, т.-е. дальнѣйшее дѣйствіе на нихъ радиоактивнаго вещества не увеличивало болѣе интенсивности окраски. Тѣмъ не менѣе Стрѣттъ полагаетъ, что гіацинты во всякомъ случаѣ могутъ служить для опредѣленія минимума времени, понадобившагося для насыщенія ихъ цвѣта. Даже и это представляетъ интересъ въ связи съ общимъ вопросомъ опредѣленія геологическаго возраста тѣхъ или иныхъ процессовъ земли.

А. Кириллова.

Къ геологическимъ ново-открытымъ островамъ въ Ледовитомъ океанѣ. Всѣмъ хорошо извѣстно объ открытіи въ 1913 г. въ Сѣверномъ Ледовитомъ океанѣ гидрографической экспеди-



Земля Императора Николая II.

цій кап. *Б. А. Вилькицкаго* ряда новыхъ острововъ, изъ которыхъ одинъ принадлежитъ къ группѣ Ново-сибирскихъ, а другіе лежатъ на сѣверъ отъ Таймырскаго полуострова. Собранные во время экспедиціи образцы горныхъ породъ въ настоящее время изучены въ Геологическомъ Музее Академіи Наукъ и описаны геологами *О. Бакундовъ* и *И. Толмачевымъ*.

Островъ генерала *Вилькицкаго*, около полумили въ поперечникѣ съ крутыми утесистыми берегами (кроме восточнаго берега), составленъ преимущественно изъ базальтовыхъ лавъ и, по предположенію авторовъ, вѣроятно представляетъ „базальтовую скалу, затерявшуюся въ Ледовитомъ океанѣ“. Въ этомъ отношеніи онъ вполне сходенъ съ расположенными близъ него островами Ново-сибирскаго архипелага.

Совершенно иной характеръ носятъ островъ Цесаревича Алексѣя и земля Императора Николая Второго. Первый островъ длиной не менѣе 15-ти, а шириной не болѣе 4—5 миль. Островъ сложенъ глинисто-песчаными наносами, при чемъ собраны были валуны гранитовъ и гнейсовъ, какъ красныхъ, такъ и сѣрыхъ, очень напоминающихъ породы, встрѣченныя Русскою Полярною экспедиціей на рейдѣ „Зари“.

Земля Императора Николая Второго представляетъ высокій, до 1000 футовъ вышиной, островъ или группу острововъ съ спускающимися мѣстами ледниками. Здѣсь были собраны образцы альбитового гнейса, принадлежащаго къ группѣ кристаллическихъ сланцевъ.

Во всякомъ случаѣ, „земля Императора Николая Второго по своему геологическому строенію представляетъ непосредственное продолженіе къ сѣверу Таймырскаго полуострова и является частью древняго азіатскаго материка, отдѣленнаго отъ него проливомъ въ нѣсколько десятковъ миль шириною, посерединѣ котораго лежитъ наносный островъ Цесаревича Алексѣя и второй неизслѣдованный ближе, сложенный, повидимому, также наносами“.

А. Е. Ферманъ.

Музей пещероѣднѣнія. Въ маѣ 1912 года близъ Линци, въ Австріи, на горѣ „Пестлингбергъ“ открытъ первый въ Европѣ музей по пещероѣднѣнію, ставящій своей цѣлью собраніе всякаго рода научнаго матеріала, касающагося изученія пещеръ, прежде всего Судетскихъ и Балканскихъ горъ и пр.

Изученіе пещеръ, или спелеология, въ настоящее время представляетъ уже довольно хорошо разработанную отрасль знанія. Ея задачи являются очень обширными. Она охватываетъ и изученіе неорганической природы: процессъ образованія самихъ пещеръ подъ дѣйствіемъ размельченія и вымыванія горныхъ породъ подземными потоками; изслѣдованіе направленія и свойствъ подземныхъ рѣкъ и озеръ; наблюденіе надъ образованіемъ сталактитовъ и т. п. Кроме того изученіе живыхъ существъ, еще теперь населяющихъ пещеры, подземныя озера и рѣки, или уже вымершихъ входитъ также въ задачи спелеологии. Всѣ стороны этой новой отрасли знанія богатѣйшимъ и нагляднѣйшимъ образомъ представлены въ новомъ музее въ всякаго рода диаграммахъ, моделяхъ, коллекціяхъ и т. п.

Отдѣлы музея, посвященные органическому міру пользуются особеннымъ вниманіемъ. И это вполне понятно; мы привыкли къ мысли, что органическая жизнь проникаетъ все и вся въ природѣ; однако, все же не сразу вѣрится, что возможна жизнь въ холодныхъ водахъ этихъ жуткихъ подземелій, куда ни когда не достигаешь лучъ свѣта. Но борьба за жизнь загоняетъ даже сюда представителей животнаго и растительнаго царства. Однако какъ мѣняется ихъ организація въ этихъ непривычныхъ условіяхъ существованія?

Вотъ, напр., вялый протей (*Proteus anguineus*), близкій родственникъ нашего подвижнаго тритона. Въ отсутствіи свѣта тѣло этой хвостатой амфибіи, достигающей до 30 см., сдѣлалось совершенно бѣлымъ; ея глаза, ненужные въ темнотѣ, ушли глубоко подъ кожу и не способны болѣе различать отдѣльныя предметы.

Уже въ 1797 году изслѣдователь Левенгрейфъ (*Löwengreif*) открылъ это замѣчательное существо, и лишь въ самое недавнее время узнали, какъ оно размножается: если вода, гдѣ живетъ протей, ниже 15° С., самка рождаетъ вполне развитыхъ дѣтенышей; при высшей температурѣ воды она несетъ яйца, изъ ко-

торых только позднѣ выходятъ безногіе эмбрионы. (Природа, 1912, июль—августъ).

Интересны въ музеѣ коллекціи моллюсковъ, раковъ, многоножекъ, пауковъ, насѣкомыхъ (особенно пауковъ), приспособившихся жить въ пещерахъ. Особенный интересъ вызываетъ коллекція музея, доказывающая, что ни одни лишь животныя, но и растенія, папоротники, мхи, водоросли сумѣли приспособиться къ своеобразнымъ условіямъ пещерной жизни. Большая часть ихъ напоминаетъ по виду формы, живущія въ полупотемкахъ тропическихъ лѣсовъ, ниня вовсе не могутъ переносить свѣта, напр. багряно-красная микроскопическая водоросль, почти мгновенно погибающая, какъ только на нее (подъ микроскопомъ) попадаетъ лучъ сильнаго свѣта.

Многія пещеры въ свое время служили естественными убѣжищами доисторическому человѣку и нѣкоторымъ, теперь уже вымершимъ животнымъ. Въ коллекціяхъ музея имѣется достаточно скелетовъ пещернаго медвѣдя (*Ursus spelaeus*) и пещернаго льва (*Felis spelaeus*), слѣдовъ доисторическаго пребыванія человѣка, его оружія, костей животныхъ, служившихъ пищей и т. п.

Музей расположенъ въ красивѣйшей альпійской мѣстности и это, на ряду съ научнымъ интересомъ коллекцій, заставило посѣтить его только за одно лѣто болѣе чѣмъ 250,000 человѣкъ.

В. Л.



ОБЩАЯ БИОЛОГІЯ.

Вліяніе поляризованнаго свѣта на разложеніе органическихъ веществъ. Интересныя изслѣдованія Бріана (Bryant) проливаютъ свѣтъ на этотъ вопросъ. Оказывается, что гніеніе органическихъ веществъ (напр. мяса или рыбы) въ значительной степени ускоряется дѣйствіемъ поляризованныхъ лучей свѣта, тогда какъ обыкновенный лучъ дѣйствуетъ значительно слабѣе. Авторъ объясняетъ этимъ явленіемъ давно замѣченное въ тропическихъ странахъ вліяніе луннаго свѣта на продукты, такъ какъ лунный свѣтъ благодаря отраженію дѣлается отчасти поляризованнымъ и обладаетъ болѣе способностью къ разложенію организованнаго вещества, чѣмъ обыкновенный солнечный лучъ.

А. Ф.

Дѣйствіе различныхъ ядовъ на организмъ ежа. Указанія прежнихъ авторовъ на то, что ежи обладаютъ свойствомъ противостоять дѣйствію различныхъ ядовъ (напримѣръ, змѣиному яду, яду шпанской мушки, ціанистому кали) получили въ новѣйшее время подтвержденіе и развитіе въ интересныхъ работахъ Вильберга. (Willberg. Biochemische Zeitschrift. Bd. 48 1913. pp. 157—174).

Какъ оказывается, ежъ проявляетъ устойчивость лишь по отношенію къ опредѣленнымъ ядамъ и въ различной степени къ различнымъ изъ нихъ. Напримѣръ, смертельная для ежа доза, вычисленная на килограммъ вѣса, для яда шпанской мушки — кантаридина, является въ 327 разъ болѣею, чѣмъ такая для человѣка; для атропина — въ 248 разъ, для морфія въ 245 разъ болѣею. Въ отношеніи никотина ежъ оказывается въ 29 разъ, въ отношеніи мышьяковистаго калия — въ 10, кураре — въ 7 и ціанистаго кали въ 6 разъ менѣе чувствительнымъ, чѣмъ человѣкъ. Стрихнинъ дѣйствуетъ на ежа смертельно въ той же дозѣ, какъ и для человѣка, между тѣмъ какъ

противъ карболовой кислоты онъ проявляетъ вдвое, противъ сулемы вчетверо болѣею устойчивость.

Способны ли насѣкомыя воспринимать звуки. Еще до сихъ поръ для многихъ это остается открытымъ вопросомъ, могутъ ли насѣкомыя воспринимать звуки и имѣютъ ли они соответствующіе органы чувствъ. Петеръ произвелъ интересный, въ этомъ отношеніи, наблюденія надъ одной бабочкой, *Endrofa aurita* var. *ramosa*. Ко времени копуляціи, въ своихъ поискахъ за самкой, самецъ летаетъ низко надъ землей и издаетъ при этомъ характерный рѣзкій звукъ. Сидящая въ травѣ самка, реагируетъ на звукъ энергичнымъ дрожаніемъ крыльевъ и всего тѣла. Замѣтившій ее самецъ быстро опускается на землю и спѣшитъ навстрѣчу, не переставая возбуждать самку своимъ характернымъ трескомъ.

Можно, конечно, предположить, что главную роль при встрѣчѣ этихъ насѣкомыхъ, какъ и у многихъ другихъ бабочекъ, играетъ сильно развитое обоняніе, а звуковыя явленія имѣютъ лишь подчиненное значеніе. Этому противорѣчитъ наблюденіе, что самка ведетъ себя совершенно одинаково, съ какой бы стороны, съ подвѣтренной, съ противной или съ боку, ни подходилъ самецъ. Даже если самецъ остается скрытымъ отъ самки, послѣдняя всякій разъ мгновенно реагируетъ на раздающійся звукъ, такъ что, по мнѣнію автора, нѣтъ ни малѣйшаго основанія сомнѣваться въ ея слуховой способности.

Съ другой стороны, любопытныя изслѣдованія опубликованы въ послѣдней книжкѣ Archiv für die ges. Physiologie Регеномъ. Извѣстно, что у полевого сверчка только самецъ „стрекочетъ“, т.-е. издаетъ характерный прерывистый звукъ Р-р-р-р. Принято считать, что это — призывный звукъ, по которому самка находитъ самца, тѣмъ болѣе, что прямыми опытами установлено, что поиски выпадаютъ именно на долю самки. Регенъ попробовалъ привлечь самку микрофономъ, который передавалъ стрекотанье самца, находившагося на большемъ разстояніи. Микрофонъ помѣщался на 1 метръ отъ убѣжища самки, которая выходила, какъ только замыкался токъ, и приближалась вплотную къ звучащей мембранѣ. Такимъ образомъ, можетъ считаться установленнымъ, что самка сверчка при поискахъ самца руководится не зрѣніемъ и не обоняніемъ, а именно слухомъ.

Глазъ, какъ средство для распознаванія родственныя отношенія среди млекопитающихъ. Англійскій ученый офтальмологъ Л. Джонсонъ опубликовалъ свое обширное сравнительно анатомическое изслѣдованіе глаза различныхъ животныхъ, заключающее въ себѣ цѣлый рядъ новыхъ и неожиданныхъ фактовъ и обобщеній (H. L. Johnson, „Contributions to the comparative anatomy of the mammalian eye“ in Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Serie B. V. 194.). Преодолевая огромныя трудности и даже опасности для жизни, авторъ изслѣдовалъ при помощи гельмгольцеваго зеркала дно глазного яблочка болѣе чѣмъ у 2000 самыхъ разнообразныхъ животныхъ зоологическихъ садовъ: змѣй, крокодиловъ, львовъ, тигровъ, копытныхъ, обезьянъ и т. д., а также у представителей различныхъ человѣческихъ расъ.

Покрытое чувствительной къ свѣту „сѣтчаткой“ дно нашего органа зрѣнія, при наблюденіи его при помощи глазнаго зеркала, позволяетъ различить слѣдующія подробности. Хорошо видна сама сѣтчатка

въ видѣ красноватаго фона, прорѣзаннаго тонкими кровеносными сосудами (см. рис. 2); въ опредѣленномъ мѣстѣ ея (на рис. нѣлѣво) видно рѣзко очерченное свѣтлое поле—мѣсто вхожденія глазного нерва и упомянутыхъ сосудовъ сѣтчатки; этотъ участокъ носить названіе „бѣлаго“ или „слѣпago пятна“ потому, что онъ лишенъ чувствительныхъ элементовъ глаза и не способенъ воспринимать свѣтвыя раздраженія. Въ сторону отъ „слѣпago пятна“ (на рис. направо) хорошо видно другое, т. н., „желтое“ пятно—углубленіе въ сѣтчаткѣ, выстланное наиболѣе чувствительными элементами: это мѣсто наилучшаго видѣнія.

Такое, общее для всякаго человѣческаго глаза, строеніе, проявляетъ, по Джонсону, у представителей различныхъ расъ свои постоянныя и типичныя особенности, а именно въ цвѣтѣ сѣтчатки. У европейцевъ - блондиновъ фонъ постоянно бываетъ оран-



Рис. 1. Изслѣдованіе глаза слона.

жево-краснымъ, brunetовъ—ало-краснымъ; у индѣйцевъ Сѣверной Америки и монголовъ—коричнево-краснымъ; у жителей Индіи—красно-коричневымъ; у негровъ—темно-шоколаднымъ. Глаза человѣкообразныхъ обезьянъ: шимпанзе, гориллы, оранга—почти ничѣмъ не отличаются отъ глазъ негровъ. Вообще говоря, глаза всѣхъ обезьянъ, по своимъ признакамъ, походятъ на глаза людей болѣе, чѣмъ на чьи-либо, т. к. среди животныхъ только у нихъ (и еще птицъ) удастся обнаружить присутствіе „желтаго пятна“. Въ противоположность этому, какъ Джонсону удалось доказать, у большинства животныхъ не имѣется рѣзко-отграниченнаго „желтаго пятна“, но замѣненъ его у нихъ имѣется болѣе свѣточувствительная зона, какъ онъ называетъ, „центральный участокъ“. Это образованіе достигаетъ особеннаго развитія у хищниковъ и у копытныхъ. Нѣкоторое подобіе „желтаго пятна“ человѣка и обезьянъ можно обнаружить лишь у сумчатыхъ, однако это образованіе у наиболѣе низко организованныхъ млекопитающихъ по своимъ свойствамъ гораздо ближе стоитъ къ такимъ же образованіямъ въ глазу птицъ или репти-

лій, что, по мнѣнію автора, указываетъ на кровную близость между низшими млекопитающими, птицами и рептиліями. Ту же самую мысль подтверждаетъ другое открытіе Джонсона: въ глазу сумчатыхъ ему

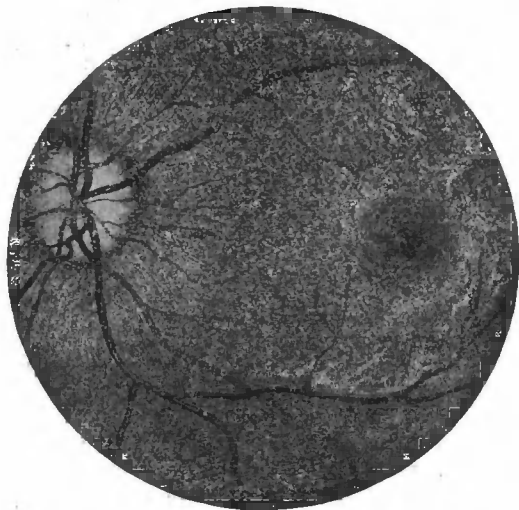


Рис. 2. Дно глаза бѣлокурого европейца.

удалось обнаружить образованіе, близко напоминающее столь типичный для глазъ птицъ, т. н., „гребешокъ“.

„Слѣпое пятно“—мѣсто вхожденія глазного нерва и сосудовъ сѣтчатки, существуетъ въ глазу всѣхъ млекопитающихъ безъ исключенія; однако, у различныхъ группъ оно проявляетъ свои чрезвычайно характерныя особенности. Въ большинствѣ случаевъ оно бываетъ округлой формы, лишь у немногихъ, какъ, напр., у лошадей, вытянуто въ овалъ по горизонтальной оси. Наиболѣе типична его окраска. У

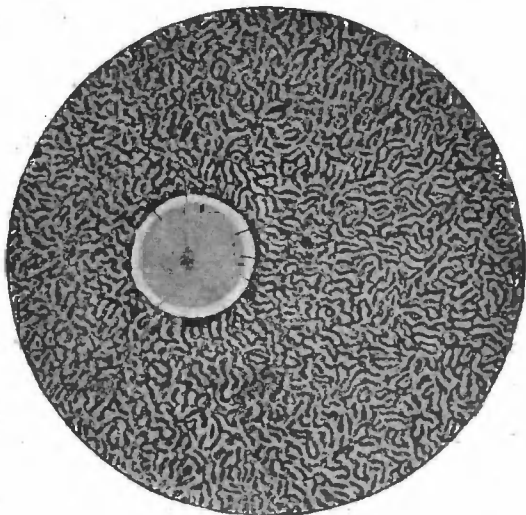


Рис. 3. Дно глаза слона.

человѣка и у обезьянъ, за очень немногими исключениями, цвѣтъ его розовато-красный; у лемуновъ, летучихъ мышей, грызуновъ и т. д. слѣпое пятно—цвѣта мѣла; у парнопалыхъ снова розовато-красное;

у непарнопалыхъ — желтоватое; у слоновъ (рис. 3) блѣдный соломенно-желтый фонъ сѣтчатки покрытъ своеобразными неправильными пятнами и на немъ рѣзко выдѣляется довольно большое круглое „слѣпое пятно“ сѣроватаго тона. Наибольшее разнообразіе въ окраскѣ слѣпого пятна проявляютъ хищники, среди которыхъ можно наблюдать всевозможные цвѣта.

Джонсонъ считаетъ всѣ указанные признаки настолько типичными и существенными, что строить даже, основываясь на нихъ, особую классификацію млекопитающихъ. Изслѣдуя, напр., многочисленныхъ представителей одомашненныхъ животныхъ, онъ можетъ, по совокупности упомянутыхъ признаковъ, точно опредѣлить не только ~~къ~~ какому семейству, но даже къ какому роду слѣдуетъ отнести изслѣдуемую форму. Анализируя, далѣе, свойства глазъ высшихъ и низшихъ расъ человѣка и глаза обезьянъ, онъ считаетъ возможнымъ заключить, что низшія человѣческія расы стоятъ гораздо ближе къ обезьянамъ, чѣмъ къ высшимъ представителямъ человеческого рода.

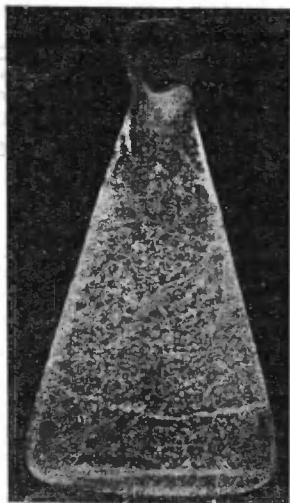
Насколько позволительно строить подобныя общія заключенія, основываясь на сравнительномъ изученіи лишь одного органа—вопросъ иной, на который особенно трудно отвѣтить въ данномъ случаѣ изъ-за новизны и неожиданности приводимыхъ авторомъ фактовъ; но крупное теоретическое значеніе труда Джонсона не можетъ подлежать ни малѣйшему сомнѣнію.

(Cosmos 1913). В. Л.



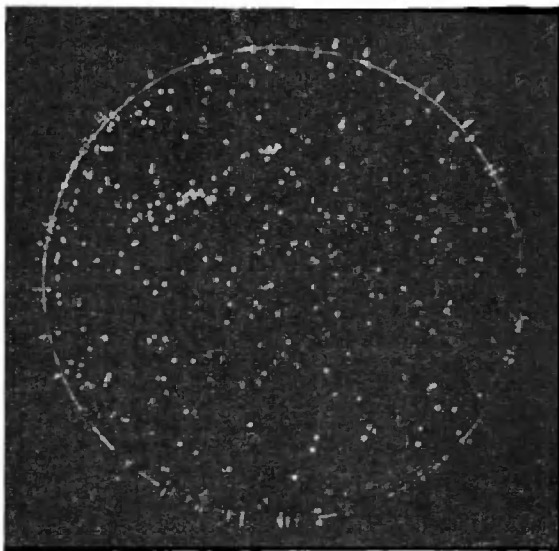
МИКРОБИОЛОГІЯ.

Лампа изъ свѣтящихся бактерій. Способность нѣкоторыхъ бактерій свѣтиться извѣстна была уже довольно давно, но широкая разработка этого явленія представляетъ собою достояніе не столь



давняго времени—съ тѣхъ поръ какъ удалось выдѣлить этихъ бактерій въ чистой культурѣ. Молишъ, которому мы обязаны многими свѣдѣніями о свѣтящихся бактеріяхъ, прибѣгнулъ къ своеобразному способу посѣва такой чистой культуры; колбу съ плоскимъ дномъ (т. наз. Эрленмейеровскую), вмѣсти-

мостью въ $1\frac{1}{2}$ литра, онъ наполнялъ до $\frac{1}{3}$ объема растворомъ желатины съ глицериномъ, пептономъ и поваренной солью. Растворъ этотъ онъ застѣвалъ чистой разводкой свѣтящихся бактерій, а затѣмъ, наклонивъ колбу и медленно вращая ее подъ струей холодной воды, распредѣлялъ застѣянную желатину тонкимъ равномернымъ слоемъ по стѣнкамъ колбы.



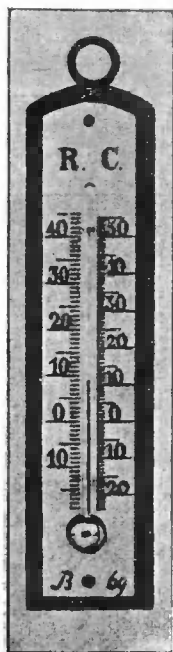
Черезъ 2 дня, когда бактеріи сильно размножились, стѣнки колбы стали свѣтиться чрезвычайно красивымъ синевато-зеленымъ свѣтомъ (рис. 1-й). Свѣтъ этотъ можетъ достигать такой интенсивности, что при помощи его становится возможнымъ дѣлать фотографическіе снимки. На рис. 2-мъ изображены бактеріи на днѣ такой Эрленмейеровской колбы, снятыя въ темнотѣ; на рис. 3-мъ термометръ, снятый при свѣтѣ бактерій. Особенность свѣта этого въ томъ, что свѣченіе не сопровождается излученіемъ тепла, не обладаетъ, слѣдовательно, тѣмъ свойствомъ, которое столь неприятно въ обычныхъ источникахъ искусственнаго свѣта—вплоть до электрическихъ лампочекъ включительно.

Возможно, что такой холодный свѣтъ найдетъ примѣненіе въ рудникахъ, гдѣ скопляются взрывчатые газы, въ пороховыхъ складахъ и т. д.

Наиболѣе распространенный видъ свѣтящихся бактерій—*bacterium phosphoreum*. Бактерія эта, безвредная для человѣка, очень широко распространена въ природѣ. Предпочтительно поселяется она на сыромъ мясѣ, притомъ на такомъ, которое только что начало портиться.

На 76 пробахъ мяса Молишемъ обнаружено было не меньше 37-ми, которыя были способны свѣтиться. Если же портящееся мясо стало уже издавать зловоніе, то способность къ свѣченію исчезаетъ, такъ какъ свѣтящаяся бактерія вытѣсняется уже гнилостными бактеріями въ собственномъ смыслѣ слова. Кромѣ *bact. phosphoreum*, извѣстно нынѣ уже около 30-ти видовъ свѣтящихся бактерій, изъ нихъ одинъ видъ открытъ былъ Молишемъ на морскихъ рыбахъ (*bacterium pseudomonas lucifera* Molisch).

Изъ того, что для свѣченія необходимъ доступъ кислорода, мы можемъ заключить, что дѣло идетъ здѣсь о процессѣ окисленія. Однако, съ дыханіемъ этотъ процессъ въ аналогію ставить нельзя, такъ какъ при повышеніи окружающей температуры свѣ-



чение прекращается, тогда какъ дыхательная функція повышается. Кромѣ кислорода, для свѣщенія требуется также доступъ воды.

Молишъ высказываетъ предположеніе, что свѣтящаяся бактерія образуетъ особое вещество, которое при наличности кислорода и воды способно испускать свѣтъ. Тѣло это, тѣсно связанное съ микроплазмой бактеріи, онъ называетъ *фотогеномъ*. Фотогена никто еще въ чистомъ видѣ не выдѣлилъ, но за существованіе его говоритъ рядъ фактовъ: во-1-хъ, мы знаемъ, что нѣкоторыя органическія не живыя тѣла (скипидаръ, виноградный сахаръ, розовое масло), соединяясь съ кислородомъ въ щелочной средѣ, испускаютъ свѣтъ; затѣмъ, у нѣкоторыхъ животныхъ (у нѣк. ракушекъ, тысяченожекъ) свѣщеніе стоитъ въ несомнѣнной связи съ выдѣленіемъ опредѣленныхъ веществъ.

О томъ, какое значеніе имѣетъ свѣщеніе въ жизни самихъ бактерій, намъ ничего неизвѣстно.

(„Prometheus“ 1913). П. Д.



ЗООЛОГІЯ.

Утки въ опереніи селезеня. Среди нѣкоторыхъ группъ животнаго царства весьма сильно распространено явленіе, т. н., полового диморфизма; его сущность состоитъ въ томъ, что представители обоихъ половъ того же животнаго оказываются рѣзко отличными другъ отъ друга въ цѣломъ рядѣ наружныхъ признаковъ. Съ особенною ясностью половой диморфизмъ проявляется, напр., у птицъ, гдѣ яркое опереніе самца на ряду со скромнымъ уборомъ самки представляется всѣмъ хорошо извѣстнымъ.

Въ видѣ весьма рѣдкаго исключенія описывались, однако, обычно невзрачныя самочки, шеголяющія въ пестромъ мужскомъ костюмѣ.

Въ *Revue française d'Ornithologie* М. Лямуре (M. Lamoignon) сообщаетъ, что подобное исключеніе является вполнѣ закономѣрнымъ для дикой утки (*Anas boschas*). Въ своихъ многочисленныхъ опытахъ разведенія чистыхъ расъ дикихъ утокъ ему удалось подмѣтить, что самки перестаютъ откладывать яйца по достиженіи возраста 5—6 лѣтъ; вмѣстѣ съ тѣмъ эти старушки начинаютъ постепенно приобретать мужское опереніе и, черезъ двѣ, три линьки оказываются, уже до смерти, не отличимыми отъ селезней. Ихъ голосъ также претерпѣваетъ слабое измѣненіе.

Современная наука стремится объяснить явленіе вторичныхъ половыхъ признаковъ, по крайней мѣрѣ у позвоночныхъ животныхъ, воздѣйствіемъ на организмъ половыхъ железъ. Это подтверждаютъ опыты съ кастраціей и съ этимъ находятся отчасти въ согласіи и приводимые Лямуре факты.

В. Л.

Ошибки акклиматизаціи. Нѣкогда англичане ввели въ Австралію кроликовъ, чтобъ имѣть новую

дичь для охоты и сдѣлать изъ нихъ новую доходную статью въ своихъ помѣстьяхъ; какъ извѣстно, изъ этого вышло мало толку: кролики размножились до невѣроятности благодаря своей необычайной плодовитости; они опустошаютъ пастбища и, не оставляя на нихъ никакого корма для скота, являются бѣдствіемъ для фермеровъ.

Уже испробовали всѣ средства для уничтоженія введенныхъ грызуновъ. Назначаются огромныя преміи тому, кто укажетъ дѣйствительное средство для борьбы съ этой, не въ мѣру плодотворной породой; до сихъ поръ еще никто не получилъ этой преміи, и скотоводы принуждены жить посреди враговъ, которыхъ они сами же перевезли къ себѣ.

Теперь на страну надвигается новое бѣдствіе—кошки. Нѣкоторыя изъ нихъ случайно убѣгали изъ дому; другихъ скотоводы умышленно водворяли въ поля въ надеждѣ, что онѣ поведутъ ожесточенную борьбу противъ кроликовъ. Къ несчастію у потомковъ домашней кошки кореннымъ образомъ мѣняются инстинкты, и животныя быстро возвращаются къ дикому состоянію: они вновь становятся крупнѣе, болѣе сильными и много свирѣпѣе, чѣмъ ихъ родители. Въ Австраліи для кошекъ нѣтъ ни одного дѣйствительнаго врага, онѣ размножаются, ихъ банды расходятся по всѣмъ направленіямъ и наводняютъ страну.

Чтобы жить, кошки охотятся на всѣхъ мелкихъ животныхъ: ящерицъ, опосумовъ, даже на маленькихъ ягнятъ, не умѣряя своего аппетита и противъ кроликовъ. На Маккарійскихъ островахъ, гдѣ количество кошекъ теперь особенно значительно, онѣ нападаютъ даже на морскихъ птицъ, сильно уменьшаютъ численность послѣднихъ, а въ итогѣ уменьшаютъ количество откладываемыхъ яицъ, являющихся важнымъ пищевымъ подспорьемъ для тамошнихъ обитателей—рыбаковъ.

Наконецъ, было рѣшено покончить съ этой породой животныхъ болѣе вредныхъ, чѣмъ полезныхъ. Для уничтоженія кошекъ ввели и распространили породу особыхъ весьма свирѣпыхъ собакъ. Это помогло; но кошекъ становится мало, а собакамъ нужно питаться, и онѣ начинаютъ истреблять тюленей. Теперь возникаетъ вопросъ, какъ отдѣлаться отъ собакъ.

Не подлежитъ сомнѣнію, что кошки уже въ значительной мѣрѣ уменьшили въ странѣ количество мелкихъ животныхъ, но чтобы благодаря имъ упала численность кроликовъ—это требуетъ еще многихъ доказательствъ.

(Cosmos 1913). В. Л.

Паразитическіе брюхоногіе (моллюски). Отдѣлъ брюхоногихъ или *Gastropoda*, къ которымъ относятся и наши обыкновенныя садовыя улитки, объединяетъ весьма многочисленныхъ моллюсковъ. Различные представители приспособляются къ самымъ разнообразнымъ способамъ существованія и къ жизни въ открытомъ морѣ и на землѣ; нѣкоторые изъ нихъ становятся паразитами, и тѣмъ заслуживаютъ вниманія. Ихъ немного, и о нихъ мало знаютъ, однако несмотря на свою малочисленность паразитическія брюхоногія также, какъ и другіе паразиты, подтверждаютъ главный общій фактъ, что съ потерей свободнаго образа жизни всякій организмъ начинаетъ упрощаться и, въ крайнемъ случаѣ, превращается въ мѣшокъ, набитый половыми продуктами.

Съ точки зрѣнія медицинской или ветеринарной брюхоногіе паразиты значенія не имѣютъ. Ихъ хозяевами, за очень малыми исключеніями, оказываются представители класса иглокожихъ: морскія звѣзды, морскіе ежи, голотуріи и пр., живущіе всѣ

безъ исключенія въ моряхъ. Недавно эти паразитическія улитки были изслѣдованы К. Ванеємъ (C. Vaneey, Bull. scient. de la France et de la Belgique 1913). Какъ другихъ паразитовъ, чужеядныхъ брюхоногихъ можно подраздѣлить на два отдѣла: наружныхъ паразитовъ, поселяющихся на тѣлѣ своихъ хозяевъ и внутреннихъ—располагающихся внутри. Первые изъ нихъ являются, несомнѣнно, менѣе совершенными паразитами, а потому и организація ихъ оказывается менѣе измѣненной. Самый богатый по числу видовъ оказывается здѣсь родъ *Thusa*: у представителей его выработалась на брюшной поверхности, около рта, сильная присоска, съ помощью которой паразитъ прикрѣпляется къ поверхности морской звѣзды, разрушаетъ ея стѣнку и питается кровью. Сюда же относятся *Pelseneeria*, живущая на ежахъ, *Eulima*—на галотуріяхъ и двѣ формы: *Odostomia* и *Anguistispira*, живущія на тѣлѣ другихъ моллюсковъ изъ пластинчатожабныхъ.

Ко второй группѣ, или внутреннимъ паразитамъ, почти исключительно относятся формы, живущія во внутренностяхъ у голотурій. Родъ *Entocolax*, *Entoconcha* и *Enteroxenos*, всѣ оказываются весьма сильно измѣненными въ своемъ строеніи. Дальше всѣхъ уходятъ *Enteroxenos osteryeni*: его бѣлое или желтоватое тѣло принимаетъ форму длиннаго (10—15 см.) мѣшка, похожего скорѣе на червя. Животное существуетъ, прикрѣпившись къ стѣнкѣ кишечника галотуріи, и питается ея соками. Всякая забота о добычѣ пищи для паразита отпадаетъ, а потому становится ненужнымъ и исчезаетъ почти совсѣмъ кишечникъ, и все освободившееся мѣсто занимаетъ очень сильно разрастающійся половой аппаратъ.



В. Л.

ЗООПСИХОЛОГІЯ.

Зрительныя воспріятія у цыпленка. За послѣдніе годы въ Америкѣ возникло новое теченіе въ зоопсихологіи; эту науку американцы называютъ наукой о поведеніи животныхъ.

Однимъ изъ вождей новаго движенія является профессоръ Гарвардскаго университета Іерксъ, для котораго устроена прекрасно оборудованная психологическая лабораторія. Американцы и здѣсь остались вѣрны себѣ и въ психологическую лабораторію ввели машину и электричество. Іерксъ и Уотсонъ изобрѣли цѣлый рядъ приборовъ, предназначенныхъ для изученія зрительныхъ воспріятій у различныхъ животныхъ¹⁾; сложность такого прибора бросается въ глаза при взглядѣ на прилагаемый рисунокъ, взятый изъ работы Бингама о воспріятіи величины и формы у цыпленка.

Исторія изученія этого послѣдняго вопроса выясняетъ, насколько здѣсь необходимо употребленіе точныхъ аппаратовъ. Въ 1909 году нѣмецкіе ученые Кацъ и Ревецъ стремились разрѣшить ту же проблему безъ употребленія специальныхъ аппаратовъ, примѣняя „методъ приклеиванья“.

Установивъ, что цыплята предпочитаютъ рисъ пшеницѣ, Кацъ и Ревецъ приклеивали къ доскѣ зерна риса и размѣшали между ними неприклеенныя зерна пшеницы. Цыплята скоро научились, не трогая любимый, но недоступный для нихъ рисъ, выбирать пшеницу. Быстрота обученія узнавалась по числу опытовъ, нужныхъ для полученія прочной привычки избѣгать рисъ и клевать одни пшеничныя зерна. Во второй серіи опытовъ цыплятъ приучили тѣмъ же

путемъ брать только половинки рисовыхъ зеренъ и не трогать цѣлыхъ, которая первоначально также приклеивались. Въ третьей серіи опытовъ изъ зеленого горошка были вырѣзаны треугольники и квадраты, и цыплята привыкли выбирать квадратные кусочки.

Отсюда авторы заключаютъ, что цыплята воспринимаютъ форму и величину предметовъ. Однако этотъ выводъ не сдѣлался общепризнаннымъ, такъ какъ опыты были недостаточно точны и нуждались въ проверкѣ. Тема заинтересовала Іеркса и въ его лабораторіи былъ поставленъ рядъ повторныхъ изслѣдованій (Колль—1911 г., Бродъ—1912 г. Бингамъ—1913 г.). Ихъ работы опубликованы въ „The Journal of animal behavior“.

Для точныхъ опытовъ былъ приготовленъ особый аппаратъ, который постепенно усовершенствовался и, въ концѣ-концовъ, у Бингама приобрѣлъ форму, изображенную на рисункѣ. (См. слѣд. стр.).

Аппаратъ состоитъ изъ трехъ главныхъ частей: I экспериментальный ящикъ, II доска стимуловъ, III освѣтительный ящикъ.

Экспериментальный ящикъ раздѣляется на нѣсколько отдѣловъ: 1) входная комната А, 2) „гнѣздовые“ ящики N и N¹, теплые, свѣтлые съ водою и кормомъ и 3) комната В, куда цыпленокъ входитъ изъ А, раздѣленная перегородкой W на двѣ части.

Полъ этихъ двухъ отдѣловъ покрытъ проволокой, по которой можно пропускать электрической токъ. Впередѣ комнаты В передвигается доска стимуловъ II съ тремя отверстиями, въ которыя вставляются диафрагмы различной величины и формы. Эти отверстия освѣщаются лампами освѣтительнаго ящика III. На рисункѣ видно, что правая часть комнаты В освѣщена квадратнымъ отверстиемъ I, лѣвая—круглымъ отверстиемъ п. Если доску стимуловъ подвинуть направо, правая часть комнаты В будетъ освѣщена круглымъ отверстиемъ п, лѣвая—третьимъ отверстиемъ доски, которое въ данный моментъ не видно на рисункѣ. Передвигая доску, мѣняютъ стимулы.

Цыпленокъ, входя изъ А въ отдѣленіе В, видитъ передъ собою два освѣщенныхъ отверстия, идетъ впередъ и находитъ дверь Е, ведущую въ гнѣздовую ящикъ N (или дверь Е¹ ведущую въ ящикъ N¹).

Дверь открывается автоматически, какъ только цыпленокъ наступитъ на трапъ Т. Цыпленка приучаютъ выбирать одно изъ освѣщенныхъ отверстій, избравъ которое онъ попадаетъ въ гнѣздовую ящикъ. Если онъ выбралъ правильно, онъ находитъ въ видѣ награды въ гнѣздовомъ ящикѣ пищу и тепло, если выборъ неправиленъ, его ждетъ наказаніе—экспериментаторъ пропускаетъ черезъ него электрической токъ по проволокамъ, помѣщеннымъ на полу комнаты. При неправильномъ выборѣ дверь изъ соответствующей комнаты въ гнѣздовую ящикъ заперта, и цыпленокъ, получивъ ударъ, убѣгаетъ назадъ и долженъ выбирать снова. Экспериментаторъ управляетъ всѣмъ сложнымъ аппаратомъ, не сходя съ мѣста. Нажимая ключъ Z, онъ пропускаетъ черезъ цыпленка электрической токъ; работая блоками H₁ и H₂, онъ передвигаетъ доску съ отверстиями, блоки G₁ и G₂ служатъ для передвиженія электрическихъ лампъ въ освѣтительномъ ящикѣ III, чѣмъ достигается большая или меньшая интенсивность освѣщенія отверстій п и I. Весь приборъ стоитъ въ темной комнатѣ и освѣщается только слабой лампой L.

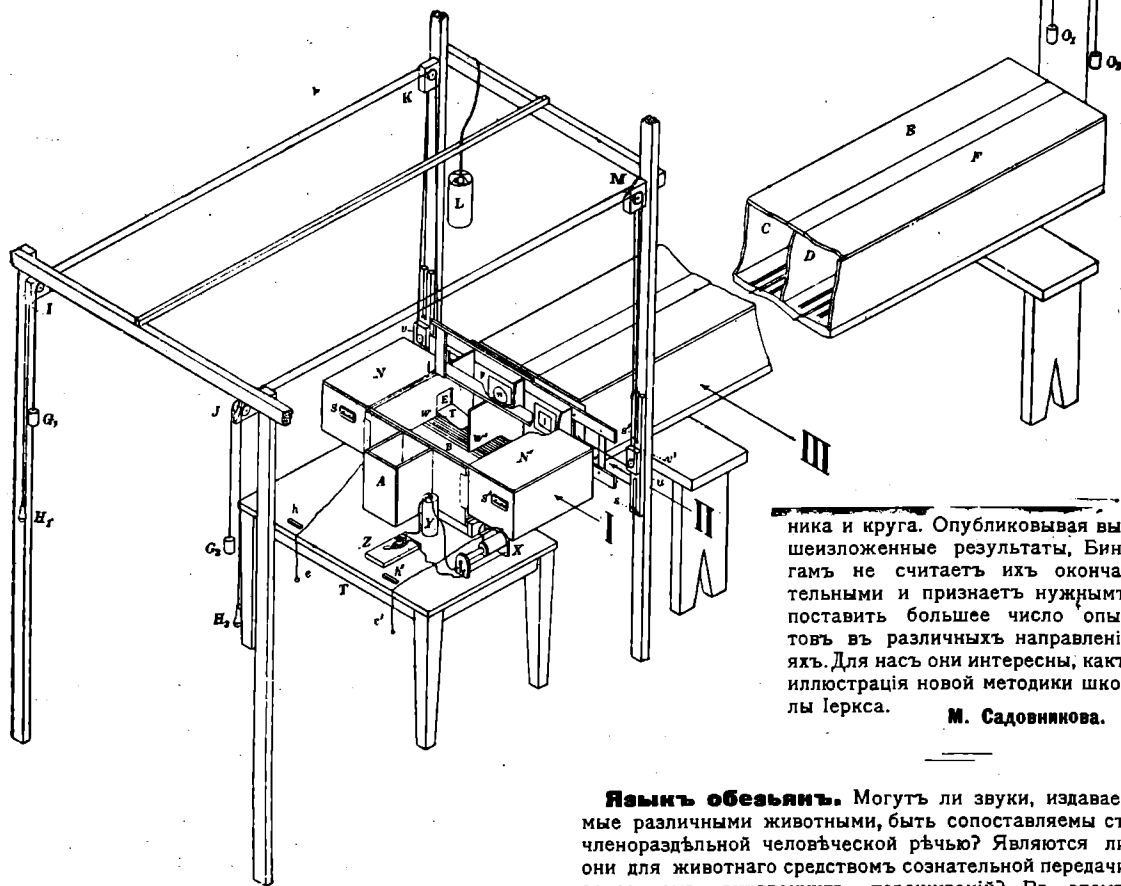
Бингамъ поставилъ себѣ задачей опредѣлить наименьшую разницу въ величинѣ отверстій, которую могли бы замѣтить цыплята, другими словами, опредѣлить порогъ различенія. Въ первыхъ опытахъ онъ вставлялъ въ оба отверстия доски стимуловъ круглыя диафрагмы. Площадь одного круга была 28 кв. сант.,

¹⁾ Behavior Monographs vol I.

другого 7 кв. сан. После ряда опытов ему удалось научить цыпленка выбирать больше отверстие в 28 кв. сант. В результате такой обученный цыпленок выбирал безошибочно 20 раз подряд правильный стимул.

Тогда Бингам начал постепенно увеличивать маленькое отверстие, так что цыпленку становилось труднее замечать разницу в стимулах.

заставляя отличать его от определенного круга, но стоит только повернуть треугольник основанием вверх, и цыпленок уже перестает его узнавать—очевидно, у цыпленка не складывается представление о треугольной форме в отличие от круглой, нет общей идеи треуголь-



Таким образом удалось добиться, что цыпленок различал круги в 28 и 15 кв. сант. Эта величина оказалась предельной. Отверстие в 28 и 19 кв. сант. цыплята уже путали. Чем меньше была разница в величинах отверстий, тем больше времени тратил цыпленок для выбора. Для выбора между отверстиями в 28 и 15 кв. сант. требовалось каждый раз в среднем около 20 сек. Бингам на ряд дальнейших опытов убедился, что цыплята не только могут быть дрессированы на стимул определенной величины, но могут даже выработать представление о величине. Так, они, научившись выбирать отверстие в 28 кв. сант. и избегать в 12 кв. сант., при новом опыте сразу выбирают большее отверстие напр., в 63 кв. сан. от меньшего в 28 кв. сант. Факт, достойный особого внимания, что во втором случае они отказывались от отверстия в 28 кв. сант., которое только что выбирали в предшествующем опыте.

В отношении восприятия цыплятами формы предмета Бингам приходит к отрицательным результатам. Правда, у цыпленка можно выработать условный рефлекс на определенный треугольник,

ника и круга. Опубликовывая вышеизложенные результаты, Бингам не считает их окончательными и признает нужным поставить большее число опытов в различных направлениях. Для нас они интересны, как иллюстрация новой методики школы Леркса.

М. Садовникова.

Язык обезьян. Могут ли звуки, издаваемые различными животными, быть сопоставляемы с членораздельной человеческой речью? Являются ли они для животного средством сознательной передачи сородичам внутренних переживаний? В этом трудном и нерешенном вопросе главное внимание исследователей естественным образом было обращено на животных, наиболее близких к человеку, на, так наз., человекообразных обезьян.

Мнения расходятся. С одной стороны, Гарнер (Garner) еще в 1892 году высказал уверенность основанную на многочисленных наблюдениях и экспериментах, будто издаваемые обезьянами звуки с полным правом могут быть сравниваемы с речью людей; между языком людей и обезьян существует различие лишь в количественном, а не в качественном отношении. С другой стороны, в самое недавнее время профессор Бутань (Boutan) в своих исследованиях пришел совершенно к другому выводу (Actes de la société Linéenne de Bordeaux, avril 1913. См. „Природа“ 1913, стр. 634).

Предметом его пятилетних наблюдений явился гиббон, *Hylobates Seucogenys*, пойманный и вывезенный в Европу в самом раннем детстве. По мнению Бутана, издаваемые гиббоном звуки ни в каком случае не являются способом сознательного выражения каких-либо его внутренних пережива-

ний; эти произвольные и инстинктивные звуки являются лишь выражением общего состоянія животного: хорошаго самочувствія или удовлетворенія, болевого ощущенія или возбужденія, страха и т. п. Такимъ образомъ, то, что можно было бы назвать языкомъ обезьяны, никоимъ образомъ не можетъ быть сопоставляемо съ рѣчью человѣка, и, въ лучшемъ случаѣ, заслуживаетъ названія псевдо-языка.

Нельзя не отмѣтить, что, несмотря на всю ихъ авторитетность, выводы профессора Бутана не свободны отъ одного крайне важнаго возраженія. Если допустить противоположное, что звуки обезьянъ дѣйствительно могутъ быть сравниваемы съ сознательною рѣчью человѣка, то неминуемо нужно будетъ признать, также, что и умѣние сознательно пользоваться звуками ни въ какомъ случаѣ не можетъ быть врожденнымъ. Какъ ребенокъ исключительно лишь путемъ опыта и перениманія отъ окружающихъ научается выражать свои внутреннія переживанія или называть внѣшніе предметы, такъ и обезьяна своему родному сознательному „обезьяньему“ языку можетъ научиться исключительно лишь отъ своихъ сородичей. Поэтому выводы профессора Бутана не доказательны. Наблюдавшійся имъ *въ самомъ раннемъ дѣтствѣ* вывезенный изъ родныхъ лѣсовъ гиббонъ не могъ говорить по обезьянски; оторванный отъ своихъ собратьевъ онъ остался нѣмъ, какъ остается всю жизнь нѣмымъ глухой отъ рожденія человѣкъ.

В. Л.



БОТАНИКА.

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

Въ недавнее время аналогичные опыты были произведены, независимо отъ Дегалья, другимъ ученымъ, французомъ Молльярмъ (Molliard) и надъ другими объектами. Послѣдній выращивалъ, такъ наз., крессъ-салатъ (*Lepidium sativum*) на стволѣ боба (*Phaseolus vulgaris*). Молльяръ давалъ сѣменамъ крессъ-салата прорасти сначала на влажной бумагѣ, а затѣмъ переносилъ растеніе въ 3—4 мм. длиною въ маленькую полость въ подсѣмядольномъ (hypokotyle) участкѣ прорастающаго боба. Если растеніе содержалось подъ колпакомъ во влажной атмосферѣ, салатъ развивался вполне нормально, какъ на почвѣ, образуя многочисленныя зеленые листья; дней черезъ 40 истонченное растеніе-хозяинъ начинало гибнуть. Микроскопическое изслѣдованіе указываетъ на образуемую между растеніями тѣснѣйшую связь. Пока корень салата еще не касался тканей боба, онъ сохранялъ свою нормальную структуру; когда онъ до-

расталъ до нихъ, его боковые выросты тотчасъ же начинали уплотняться и набухать, принимая видъ корнѣй настоящихъ растеній паразитовъ, способныхъ разрушать ткани хозяина и всасывать ихъ содержимое. Несмотря на такое сложное приспособленіе, крессъ-салатъ-паразитъ не можетъ, повидимому, получить отъ своего хозяина-боба достаточно влаги, и опытъ не удастся, если растенія находятся не подъ колпакомъ.

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

(Naturwis. Woch).

Нервный импульсъ у растений. Вопросъ о томъ, существуетъ ли нервное проведеніе у растеній, является до сихъ поръ спорнымъ. По мнѣнію однихъ ученыхъ, отвѣтъ на прикосновеніе и т. п. воздѣйствіе, получаемый у нѣкоторыхъ растеній, напр. у мимозы, носитъ чисто механический характеръ. Онъ объясняется измѣненіемъ тургора въ извѣстныхъ частяхъ растеній, благодаря притоку или оттоку напояющей сосудистые пучки жидкости. По мнѣнію другихъ, мы у такихъ растеній встрѣчаемся съ настоящимъ нервнымъ проведеніемъ, обусловливаемымъ присутствіемъ въ тѣлѣ растенія специальныхъ нервныхъ путей. Проф. Бозъ пытается рѣшить этотъ вопросъ при помощи изученія скорости нервного проведенія у мимозы, его характера и вліянія на него различныхъ реагентовъ. Если окажется, что скорость нервного проведенія приближается къ таковой у животныхъ, если воздѣйствіе различныхъ реагентовъ на скорость ея сходны съ тѣмъ, что мы встрѣчаемъ въ опытахъ съ животными, это будетъ говорить за существованіе нервныхъ путей у мимозы. При помощи остроумно построенныхъ регистрирующихъ приборовъ проф. Бозъ измѣряетъ скрытый періодъ воспріятія ощущенія у мимозы. Періодъ этотъ равенъ 0,109 секунды; у наиболее активныхъ индивидуумовъ онъ понижается до 0,06 секунды и, такимъ образомъ, лишь въ 6 разъ превышаетъ латентный періодъ мускула лягушки. Подъ вліяніемъ *усталости* періодъ воспріятія ощущенія удлиняется; чрезмѣрное утомленіе ведетъ къ временной уtratѣ способности реагировать на воздѣйствіе, и лишь черезъ полчаса абсолютнаго покоя чувствительность растенія восстанавливается.

Что касается времени, необходимаго для проведенія ощущенія черезъ опредѣленный участокъ тѣла растенія, то вычисленія автора дали ему слѣдующіе результаты. Черезъ 1,6 секунды листъ раздраженной вѣтки поникъ, при чемъ кривая сдѣлала скачекъ, соответствующій концу скрытаго періода, черезъ 0,1 сек. Слѣдовательно ощущеніе, полученное черешкомъ на растояніи 30 мм. отъ листа, было проведено въ 1,5 сек. Скорость проведенія ощущенія въ черешкѣ листа мимозы равна 20 мм. въ секунду; скорость эта ниже скорости проведенія ощущенія у высшихъ животныхъ, но превосходитъ таковую у низшихъ. Скорость проведенія у мимозы варьируетъ въ зависимости отъ окружающихъ растеній условій. Такъ, растеніе, защищенное колпакомъ, сохраняетъ цвѣтущій видъ, но способность его реагировать на внѣшнее воздѣйствіе почти утрачивается. Лишь послѣ ряда полученныхъ толчковъ такой экземпляръ восстанавливаетъ утраченную способность и проявляетъ повышенную чувствительность.

Исходя изъ того мнѣнія, что температурныя усло-

вия должны лишь слабо влиять на скорость проведения ощущения у мимозы, если в основу его лежит механический принцип, автор экспериментировал с высокими и низкими температурами. Оказывается, однако, что с повышением температуры скорость проведения увеличивается и при повышении температуры на 90 больше чем удваивается.

Поразительное сходство представляет характер нервного проведения у мимозы с характером проведения у животного, если применить к нему вместилище электрического тока. Физиологу известно, что постоянный электрический ток, пробегаящий между пунктом приложения раздражения и соответствующим мускулом, тормозит проведение раздражения. Последнее становится возможным при прекращении тока. Бозз получил идентичные результаты у мимозы: постоянный ток не пропускал раздражения по черешку, прекращение его позволяло раздражению распространяться обычным способом.

Все эти опыты приводят автора к убеждению, что растительные организмы обладают активностью такого же порядка, какую мы привыкли находить у животных.

Все растение пронизано волокнами, которые способны проводить ощущения с определенной и поддающейся изменению скоростью. Изучая движущееся, чувствующее и реагирующее на воздействие внешнего мира растения, мы видим, что оно ведет себя, как единое целое, а не как собрание несвязанных между собой частей.

А. Б.

Новый метод определения родства у растений. Уже с 1889 г., благодаря трудам Борде, Чистовича, Нуттала и др., разрабатывается новый метод определения родства различных организмов между собою, получивший наименование „серодиагностического“, от слова сыворотка, т. е. кровяная сыворотка. Состоит оно в том, что если некоторое время вскрывать одному животному кровь другого, то сыворотка, полученная затем из крови первого, будет давать осадок (приипитин) при прибавлении к ней даже самого незначительного количества крови второго. Кроме того, совершенно такой же осадок дает она и с кровью третьего родственного второму животного. При этом количество осадка, согласно данным Нуттала, произведшего около 16,000 опытов, прямо пропорционально степени родства испытуемых животных, разумеется если степень разведения сыворотки одинакова.

Если вместо крови вскрывать взятому для опыта животному вытяжку растительных бѣлков, напр. раствор, полученный обработкой какой-либо муки слабым раствором поваренной соли, то можно перенести серодиагностический метод и в область ботаники. Впервые его применили в 1901 году Якоби и Коварский, работавшие независимо друг от друга и на различных объектах.

В последнее время (1913 г.) появились уже обстоятельные работы Курта Гольке и Меца, дающие вполне конкретные результаты применения метода серодиагностики.

Гольке в своей книге „Die Brauchbarkeit der Serum-Diagnostik für Nachweis zweifelhaften Verwandtschaftsverhältnisse im Pflanzenreich“ подробно описывает методику серодиагностических реакций, способы получения антисерума, чувствительность реакции, и прочее. В работ Гольке около 100 таблиц, на основании которых можно судить, как о степени родства различных растений одного того же семейства, так и отдельных семейств между собой.

Подробно исследованы зонтичные, крестоцветные, маковые, розоцветные и губоцветные.

Мец (Mez u. Gohlke, Physiologisch-systematische Untersuchungen über die Verwandtschaften der Angiospermen. Cohn's Beitr. zur Biologie der Pflanzen, В. 12, 1913) еще более широко поставил исследование этого рода для выяснения родства цветковых растений между собою, чтобы в тех случаях, когда данные морфологии недостаточны, ввести определение „бѣлкового родства“, как средство проверить прежнюю теорию и вскрыть новые родственные отношения. Так как у растений общие реакции дают лишь значительно более широкие систематические группы, чем у животных, то общее происхождение стоило искать лишь у семейств более далеких в системе. Там, где достаточны были для выяснения родства и старые методы, исследования не производились. Прежде всего исследовали родство голосменных растений с высшими споровыми. Положительную реакцию дали бѣлковые вытяжки из хвойных с папоротникообразными селангеллами, тогда как вытяжки из хвойных с вытяжками из Цикады или Гинко давали отрицательную. Затем хвойные дали положительную реакцию с хвойными (Эфедра или Кузьмичева трава), с тисами и с араукариями. Таким образом, эти растения принадлежат все к общему родословному дереву Голосменных, тогда как Саговники занимают совершенно самостоятельное место, происходя от группы спяноносных папоротников (Cusadofolices). Однодольные растения согласно новейшим исследованиям происходят от первичных Двудольных, и действительно, растения из ряда Гелобий (сем. Alismataceae) давали реакцию с представителями двудольного ряда Ranales (напр., с сем. водяных лилий или кувшинок—Nymphaeaceae). Рдесты (Potamogeton), наоборот, дали отрицательную реакцию с кувшинками и оказались родственными ряду Панданусовых (Pandanales, напр. рогоз—Typha). Отвѣвляется также, в качестве самостоятельного ряда, и та группа однодольных растений, которую объединяют под именем лилейных, и куда относят также образовавшееся путем оплодотворения семейство злаков. С представителями семейств магнолий, которые являются древнейшими двудольными и происходят от голосменных, давали положительную реакцию представители сем. Кирказоновых (Aristolochiaceae), занимавшие до сих пор в системе случайное место.

Очень важно также определить родственные отношения сротнопестковых растений. Оказалось, что те из них, которые имеют верхнюю завязь, совершенно не дают реакции с теми, у которых завязь нижняя; таковы, напр., сложноцветные, не дающие реакции с ворсянковыми, несмотря на большое внешнее сходство, так что последнее следует приписать исключительно внешнему сходству, а не родству.



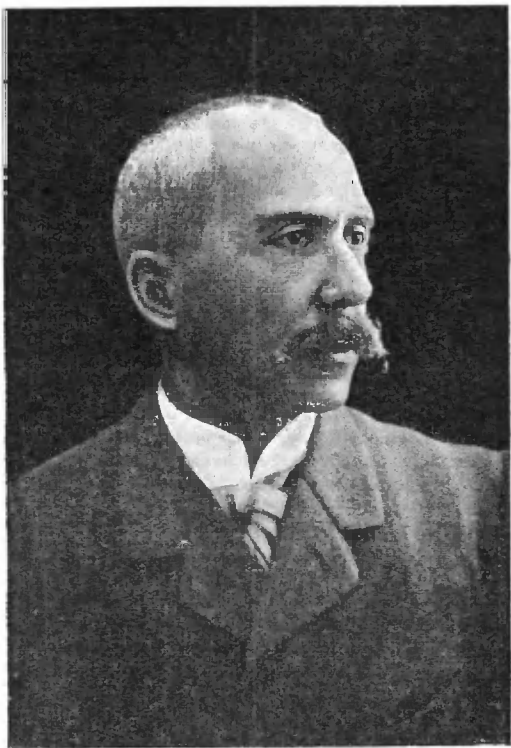
МЕДИЦИНА

и

ГИГИЕНА.

Шарль Ришэ. Шарль Ришэ, которому присуждена Нобелевская премия по медицине (в 1913 г.), должен быть, по справедливости, причислен к выдающимся натуралистам-мыслителям последнего времени. С 1878 г., когда он впервые выступил в качестве самостоятельного преподавателя (agrégé) по кафедре физиологии в Париже, и вплоть до на-

стоящаго времени Ришэ обогатилъ науку цѣлымъ рядомъ открытій, повлекшихъ за собою коренной пересмотръ многихъ вопросовъ научной медицины. Данныя первыхъ его изслѣдованій о наличности въ желудочномъ сокѣ соляной кислоты какъ въ свободномъ, такъ и въ связанномъ состояннн, и о мышечныхъ сокращеніяхъ считаются нынѣ классическими и вошли въ обиходныя руководства. Въ 1888 г. онъ первый формулировалъ основной принципъ пассивнаго иммунитета, согласно которому кровяная сыворотка животнаго, приобретающаго путемъ вакцинаціи специфической иммунитетъ, будучи введена въ организмъ другого свѣжаго животнаго, сообщаетъ ему въ полной мѣрѣ тѣ же иммунныя свойства. Эти дан-



Шарль Ришэ.

ныя легли въ основу широко практикующагося нынѣ, по предложенію Беринга и Ру, сывороточнаго леченія дифтеріи. Далѣе, уже значительно позднѣе, въ 1902 г., Ришэ первый на основаніи тщательно поставленныхъ экспериментовъ привлекъ вниманіе ученаго міра къ явленіямъ анафилаксіи или повышенной чувствительности, которая въ настоящее время, является на ряду съ явленіями иммунитета, одной изъ излюбленныхъ и наиболѣе дѣятельно разрабатываемыхъ отраслей экспериментальной медицины.

Ришэ принадлежатъ также весьма обстоятельныя работы изъ области психофизиологіи: очень интересны труды его, посвященные вопросу объ оккультизмѣ; немало вниманія посвятилъ онъ воздухоплаванію. Наконецъ, внѣ научной области Ришэ является дѣятельнымъ поборникомъ идеи всеобщаго мира, онъ состоитъ предсѣдателемъ французскаго общества междунагоднаго третейскаго суда.

П. Д.

Необходимая осторожность при употребленіи четыреххлористаго углерода. Распространеніе употребленія четыреххлористаго углерода въ видѣ растворовъ для мытья волосъ, какъ безопаснаго средства для выведенія пятенъ (въ противоположность легко воспламеняющемуся бензину), какъ средства для предохраненія отъ моли мѣховъ и шерстяныхъ вещей и т. п. дѣлаетъ не лишнимъ указать на необходимость извѣстной осторожности при его употребленіи. Пары четыреххлористаго углерода дѣйствуютъ одуряюще, и наблюдались даже случаи полной потери сознанія при ихъ вдыханіи во время употребленія этого препарата для различныхъ цѣлей. Причины вреднаго дѣйствія препарата пока еще недостаточно изслѣдованы, и трудно сказать, какаѣ роль при этомъ выпадаетъ на долю сѣроуглерода, всегда содержащагося въ незначительномъ количествѣ въ четыреххлористомъ углеродѣ. Во всякомъ случаѣ употребленіе его не должно считаться абсолютно безвреднымъ.

(Prometheus). П. Б.

Опредѣленіе наступившей смерти при помощи пчелъ. Многихъ лицъ неотступно преслѣдуетъ опасеніе, что они могутъ быть погребенными живыми. Не лишень интереса поэтому еще одинъ методъ, предлагаемый для отличія кажущейся смерти отъ дѣйствительной. Обыкновенный стеклянный стаканъ съ нѣсколькими живыми пчелами прикладываютъ къ кожѣ испытуемаго тѣла. Мертвое тѣло пчелы не трогаютъ, если же какаѣ-нибудь одна и ужалитъ мертвеца, то никакихъ реактивныхъ измѣненій вокругъ мѣста укуса, разумѣется, образоваться не можетъ. Недостатокъ этого метода, если бы даже послѣ тщательной проверки онъ и оказался вполнѣ надежнымъ, въ томъ, что пользоваться имъ возможно не всюду и не во всякое время года.

П. Д.

Общая анестезія посредствомъ внутривеннаго вливанія эфира. Уже нѣсколько лѣтъ въ Россіи и Германіи добиваются способа достигать анестезированія посредствомъ внутривеннаго вливанія оперируемому изотоническихъ растворовъ, содержащихъ соответствующее количество анестезирующаго средства. Пытались примѣнить съ этой цѣлью метил-пропил-карбинол-уретанъ, затѣмъ хлороформъ, но оба эти средства оказались слишкомъ сильно раздражающими почечный эпителий, вслѣдствіе чего отъ примѣненія ихъ пришлось отказаться. Опыты съ эфиромъ оказались болѣе удачными, и послѣ первыхъ попытокъ Буркгардта многими хирургами были получены хорошіе результаты.

Эфиръ примѣняется въ видѣ 50/0 раствора въ 0,90/0 раствора Na Cl; растворъ этотъ доводится до температуры 28° и впрыскивается въ вену въ количествѣ 50 к. сант. въ минуту съ помощью прибора, позволяющаго замѣнять въ различные періоды наркоза этотъ растворъ физиологическимъ растворомъ (безъ эфира).

Полный наркозъ достигается въ теченіе 7—8 минутъ. Впрыскиваніе эфирнаго раствора продолжается 2—3 минуты, послѣ чего впрыскивается изотоническій физиологическій растворъ до тѣхъ поръ, пока не наступитъ полный сонъ; какъ только больной начинаетъ пробуждаться, снова возобновляютъ вливаніе эфира, и такъ въ теченіе всей операціи. При такихъ условіяхъ достигали усыпленія оперируемаго въ теченіе 80 минутъ; ему впрыснули 1610 куб. сант. анестезирующаго раствора, т.-е. въ общемъ 80 гр. эфира.

При общей анестезіи по этому методу сонъ спокойный, хотя не очень глубокой, мышечное расслабленіе достаточно; замѣчается только нѣкоторое усиленіе слюноотдѣленія и большой просыпается быстро безъ непріятныхъ ощущений.

Внутривенное впрыскиваніе физиологическаго раствора съ эфиромъ хорошо переносится и при артеріосклерозѣ, несмотря на высокое кровяное давленіе; такое впрыскиваніе слѣдуетъ предпочесть вдыханіямъ эфира, вызывающимъ приливы крови къ легкимъ, чего при впрыскиваніяхъ не бываетъ.

(Revue Scientifique). П. Б.

Заболѣванія у ископаемыхъ животныхъ. Если вообще понятіе „патологическаго явленія“ далеко не всегда легко поддается точному учету, то по отношенію къ ископаемымъ представителямъ животнаго царства мы наталкиваемся на затрудненія, подчасъ непреодолимые. Если бы мы имѣли еще хорошо сохранившіеся остатки всѣхъ главнѣйшихъ разновидностей ископаемыхъ животныхъ, мы могли бы намѣтить тѣ постепенные переходы, которые легли бы въ основу нашихъ сужденій о „патологическомъ“, которые бы дали намъ возможность выдѣлить отклоненія отъ „эволюціонной нормы“. Но благодаря большой неполнотѣ дошедшихъ до насъ остатковъ, намъ нѣрѣдко приходится имѣть передъ собой лишь какого-либо крайняго представителя, сильно уклонившагося отъ обычнаго типа. Кажущаяся изолированность такого представителя въ отношеніи того или иного признака можетъ породить неправильное представленіе о наличности явленія „патологическаго“, о результатѣ какого-то болѣзненнаго состоянія.

Такъ или иначе, то немногое, чѣмъ мы располагаемъ по вопросу о заболѣваніяхъ у ископаемыхъ животныхъ, заслуживаетъ большаго вниманія. Точное изученіе относящагося сюда матеріала обогатитъ насъ, безъ сомнѣнія, новыми свѣдѣніями объ условіяхъ жизни въ отдаленные періоды существованія земли. Вниманіе изслѣдователей, какъ легко представить себѣ, прежде всего привлекли утолщенія костей и костные выросты (экзостозы), такъ какъ въ подавляющемъ большинствѣ случаевъ до насъ дошли лишь костные остатки вымершихъ животныхъ. Особенно стоящая находка, относящаяся къ древнѣйшему представителю человѣческаго рода (къ Явайскому питэкантропу),—экзостозъ на бедра, должна все же пока, благодаря обособленности своей, учитываться какъ явленіе патологическое лишь съ осторожностью. Болѣе определенное сужденіе можно имѣть о костныхъ измѣненіяхъ у болѣе поздняго представителя животнаго царства—у пещернаго медвѣдя, современника Неандертальскаго человѣка. Уже въ 1824 году фонъ-Вальтеръ далъ подробное описаніе костныхъ измѣненій у одного экземпляра пещернаго медвѣдя: некрозъ бедра, каріесъ нижней челюсти, поясничныхъ позвонковъ и реберъ, анкилозъ (сращеніе) грудныхъ позвонковъ, экзостозъ на лучевой кости и на одномъ изъ шейныхъ позвонковъ; измѣненія эти являются, всего вѣрнѣе, результатомъ внѣшнихъ воздѣйствій (травматическихъ поврежденій), но зависятъ несомнѣнно также и отъ того, что процессы возстановленія тканей протекали у медвѣдя весьма вяло. Если добавить сюда еще, что каріозное заболѣваніе позвоночника почти всегда является слѣдствіемъ внутреннихъ конституціональных разстройствъ, то намъ станетъ ясно, что условія жизни медвѣдя (темныя сырыя пещеры) оставляли желать лучшаго.

Очень интересныя данныя собраны и систематизированы нынѣ по отношенію къ заболѣваніямъ зубовъ у ископаемыхъ животныхъ. Та или иная неправильность въ развитіи зуба можетъ оказать подчасъ очень большое вліяніе на формировку всего черепа. Одинъ изъ бивней мамонта, описаннаго Брандтомъ, оказался значительно уступающимъ въ величинѣ другому бивню. Былъ ли онъ давно попорченъ въ схваткѣ съ другимъ мамонтомъ или носорогомъ, или дѣло шло здѣсь о внутреннемъ органическомъ страданіи,—остается неизвѣстнымъ, но вслѣдствіе нарушенія равновѣсія весь черепъ оказался развившимся крайне ассиметрично. Въ собственномъ смыслѣ слова зубная болѣзнь прослѣжены всего полныя у представителей класса рыбъ юрскаго и мѣловаго періодовъ—у пикнодонтовъ, у акулъ. У пикнодонтовъ, прикусъ которыхъ приспособленъ къ чрезвычайно энергичному размалыванію твердыхъ ракушекъ, щитковъ раковъ, нѣрѣдко увидать зубъ, коронка котораго сточена до такой степени, что полость пульпы лежитъ совершенно обнаженной. Въ здоровомъ зубѣ обнаженія пульпы не происходитъ; по мѣрѣ стачиванія дентина къ поверхности, со стороны полости пульпы происходитъ новое образованіе его, но при органическомъ заболѣваніи, при старческой атрофіи, при недоразвитіи пульпы и зависящемъ отъ этого недостаточномъ притоцѣ питательнаго матеріала, возобновленіе дентина идетъ болѣе медленнымъ темпомъ, чѣмъ процессъ стачиванія. Подобное же патологическое явленіе отмѣчаемо было и на зубахъ вышеупомянутаго пещернаго медвѣдя.

У акулъ юрскаго и мѣловаго періодовъ такъ же, какъ у морскаго ихтиозавра и у еще болѣе древнихъ дрепанодъ, останки которыхъ находимы были въ слояхъ нижняго Силура,—отмѣчается еще одно заболѣваніе зубовъ: дентинъ оказывается пробуравленнымъ микроскопическими ходами, которые приходится отнести насчетъ внѣдривагося въ зубъ паразита изъ семейства нитчатыхъ грибовъ.

Всякаго рода изъязы костей даютъ своеобразное освѣщеніе условій древней жизни (слѣдуетъ замѣтить, что нѣкоторые изъ нихъ, повидимому, непосредственно сопровождалась смертью животнаго и потому собственно къ заболѣваніямъ отнесены быть не могутъ). Одни изъ нихъ являются слѣдствіемъ поврежденій, которыя животныя наносили въ борьбѣ другъ другу, другія же, судя по застрявшимъ въ нихъ стрѣламъ и копьямъ,—дѣло рукъ первобытнаго человѣка. Интересны найденныя залежи скелетовъ млекопитающихъ, относящихся къ періоду миоцена: у всѣхъ скелетовъ антилопъ, носороговъ и др. оказались переломы конечностей. Абель, описывающій эту находку, полагаетъ, что животныя въ паническомъ бѣгствѣ (отъ преслѣдователя, при степномъ пожарѣ, при наводненіи) сорвались съ обрыва.

Достопримѣчательны, наконецъ, описываемыя Бранка находки, свидѣтельствующія о „патологическомъ аппетитѣ“. Внутри одного ихтиозавра обнаружены были остатки, ясно свидѣтельствовавшіе, что здѣсь дѣло шло о пожираніи взрослой особью молодыхъ особей; у другого ихтиозавра твердые остатки располагались въ предѣлахъ шеи такъ, что не оставалось сомнѣнія, что смерть наступила у него отъ задушенія. Подобное же задушеніе, обусловленное чрезмерной прожорливостью, описано Агассицемъ примѣнительно къ одной разновидности рыбъ, относящихся къ періоду эоцена. Взрослая особь захватила спереди молодую особь, но проглотить не могла. Хвостовой конецъ остался торчать между челюстями взрослой и въ такомъ видѣ сохранился на протяженіи десятковъ и сотенъ тысячъ лѣтъ.

Очень интересны явленія гипертрофіи у ископае-

мыхъ представителей животнаго царства, но тутъ ужъ мы вступаемъ въ область спорную. Въдѣ и по отношенію къ современнымъ представителямъ вопросъ о цѣлесообразности не всегда рѣшается легко. Дѣйствительно ли шея жирафа достигла уродливой длины въ силу того, что иначе, при переднихъ ногахъ, превышающихъ заднія, животному пить было бы крайне неудобно; дѣйствительно ли гигантское развитіе носа у слона нашло толчокъ только въ чрезвычайномъ развитіи въ длину опредѣленныхъ зубовъ. Въ лицѣ Геннига и нѣкоторыхъ другихъ изслѣдователей первоначальное ученіе Ламарка и Дарвина находятъ оппонентовъ и, можетъ быть, именно палеонтологія и дастъ наиболѣе широкую перспективу, чтобы установить границу между приспособленіями въ предѣлахъ нормальной эволюціи и приспособленіями къ уклоненіямъ патологическимъ.

(Berl. klin. Woch.). П. Д.

Проказа человѣка и проказа крысы.

Открытый въ 1868 г. Армаузромъ Ганзенемъ возбудитель (палочка) проказы все еще представляется изученнымъ далеко не во всѣхъ отношеніяхъ. Мы знаемъ, что палочка эта располагается въ пораженныхъ участкахъ организма внутри клѣтокъ небольшими, болѣе или менѣе тѣсно расположенными скопленіями; большинство полагаетъ, что дѣло идетъ здѣсь объ одноклеточныхъ бѣлыхъ кровяныхъ тѣлцахъ (мононуклеарахъ), поглотившихъ большее или меньшее количество палочекъ. Палочка проказы одѣта восковой, кислотоустойчивой оболочкой и тѣмъ походитъ на палочку туберкулеза, но въ отличіе отъ этой послѣдней лишена, повидимому, способности производить собственное ядовитое вещество (токсинъ).

Какъ совершается переносъ болѣзни съ больного на здороваго, мы въ точности не знаемъ, а между тѣмъ вопросъ этотъ, какъ доказываетъ въ своей обстоятельной работѣ Маршу, не можетъ считаться маловажнымъ. И, дѣйствительно, если проказа не опустошаетъ теперь уже цѣлыя мѣстности, какъ это было въ средніе вѣка, то все же она далеко не утратила еще своего значенія. Въ англійской Индіи число прокаженныхъ доходитъ до 100,000; на островахъ Океаніи число ихъ чрезвычайно велико и не поддается точному учету; въ Японіи ихъ насчитывается 25,000, въ Индо-Китаѣ — 15,000. Въ Европѣ повсемѣстно разсѣяно довольно много очаговъ проказы; въ частности въ Парижѣ число больныхъ доходитъ до 200, и число это ежегодно пополняется все новыми и новыми пріѣзжими, не подлежащими ни специальному осмотру, ни специальной изоляціи. Опасность, которую представляютъ такіе больные для окружающихъ, не столь очевидна, какъ по отношенію къ другимъ инфекционнымъ болѣзнямъ, въ силу чрезвычайнаго продолжительнаго, длящагося иногда многіе годы, инкубационнаго (скрытаго) періода проказы. Но опасность эта несомнѣнно тѣмъ болѣе, что, какъ установилъ Китазато, ухаживающіе за прокаженными могутъ быть разносителями заразы: у трехъ такихъ лицъ, оставшихся все время здоровыми, Китазато нашелъ на слизистой оболочкѣ полости носа палочки проказы. О развитіи болѣзни и объ ея инкубационномъ періодѣ можно составить себѣ нѣкоторое представленіе изъ слѣдующаго наблюденія Ошэ и Лебефа: въ 1898 г. въ Новой Каледоніи установлено было присутствіе палочекъ проказы въ кожныхъ покровахъ цѣлаго ряда представителей одного племени; въ 1911, т.-е. 13 лѣтъ спустя, удалось собрать свѣдѣнія относительно 5-ти изъ этихъ лицъ: 2 умерли за этотъ періодъ времени, не представляя внѣшнихъ призна-

ковъ проказы; 2 заболѣли несомнѣнной проказой; 1 продолжалъ жить среди своего племени и пользовался все время превосходнымъ здоровьемъ.

Въ виду сказаннаго, какъ правильно отмѣчаетъ Маршу, драконовскія профилактическія предписанія, подобно тому, какъ это имѣетъ мѣсто въ Германіи, могутъ существовать только на бумагѣ. Но, съ другой стороны, нельзя считать цѣлесообразной и полную безпечность, проявляемую по отношенію къ проказѣ французскими санитарными организаціями. Наиболѣе правильна постановка дѣла на родинѣ Ганзена—въ Норвегіи; изоляція больныхъ непосредственно въ кругу ихъ семей, дезинфекція всего, приходящаго въ соприкосновеніе съ больными, и, несомнѣнно, прежде всего—широкое ознакомленіе населенія съ опасностью, представляемой прокаженными, и съ мѣрами предохраняющими отъ зараженія,—повели къ тому, что въ Норвегіи число прокаженныхъ стало быстро падать.

Какъ для болѣе точнаго ознакомленія съ природой заразнаго начала, такъ и, весьма вѣроятно, для разработки рacionales профилактики, очень важныя данныя общають намъ дать изслѣдованія Маршу и Сореля, относящіяся къ проказѣ крысъ. У крысъ наблюдается заболѣваніе, то ограниченное только въ железахъ и протекающее медленно, то проявляющееся въ болѣе острой "мышечно-кожной" формѣ и сопровождающееся значительнымъ общимъ упадкомъ; заболѣваніе это, весьма близко стоящее, такимъ образомъ, по клинической картинѣ къ проказѣ человѣка, имѣетъ и возбудителя, равнымъ образомъ, мало чѣмъ отличающагося отъ палочки Ганзена. Главное его отличіе состоитъ въ томъ, что переносъ его съ больной крысы хотя бы только на скарифицированный эпидермисъ больной крысы навѣрняка вызываетъ типичное заболѣваніе. Однако, такимъ путемъ удастся вызвать лишь медленно протекающій "железистый" процессъ; если же одновременно впрыснуть крысѣ еще какого-либо другаго патогеннаго микроба, то мы увидимъ, что заболѣваніе выразится въ тяжелой, мышечно-кожной формѣ.

Замѣчено было далѣе, что если искусственно создать хорошія условія жизни для зараженной крысы, то она можетъ прибавиться въ вѣсѣ и даже излѣчиться.

Въ естественныхъ условіяхъ (въ сточныхъ каналахъ Парижа) крысы съ ясно развитой проказой найдено было лишь 0,6%. Но если подсчитать и тѣхъ крысъ, у которыхъ лишь при помощи микроскопа удается опредѣлить наличность палочекъ, то % прокаженныхъ крысъ повышается уже до 5-ти. Хотя существуетъ мнѣніе, что крысы передать человеку заболѣваніе не могутъ, но все же этотъ вопросъ нуждается въ болѣе подробной разработкѣ.

Наконецъ, мы должны считаться съ тѣмъ доказаннымъ теперь фактомъ, что мухи тоже могутъ играть роль въ разнесеніи инфекціи. Первые изслѣдованія вопроса о возможности переноса ганзеновской бациллы двукрылыми изъ породы Musca, производившіяся лѣтъ двадцать тому назадъ членами лепрозной комиссіи въ англійской Индіи, дали отрицательные результаты. Съ тѣхъ поръ многіе ученые занимались этимъ вопросомъ, и большинство изъ нихъ, наоборотъ, пришло къ заключенію, что мухи могутъ являться переносителями проказы.

А. Лебефъ, членъ экспедиціи для изученія проказы въ Новой Каледоніи, убѣдился въ томъ, что домашняя муха очень часто садится на неприкрытыя лепрозные язвы и, повидимому, питается ихъ секретомъ. Дальнѣйшіе опыты показали, что муха способна выдѣлять значительныя количества ганзеновскихъ бациллъ, поглотившихъ ранѣе на лепрозныхъ язвахъ.

Лепрозные бациллы могутъ быть обнаружены въ

испражненіяхъ этихъ мухъ въ большомъ количествѣ. Они, повидимому, не размножаются въ пищеварительномъ каналѣ этихъ двукрылыхъ, но и не гибнутъ.

Такимъ образомъ, весьма вѣроятно, что муха играетъ известную роль въ распространеніи проказы, оставляя свои экскременты на слизистыхъ оболочкахъ и кожныхъ покровахъ лицъ, живущихъ въ непосредственной близости съ прокаженными, у которыхъ имѣются открытыя содержащія бациллы язвы.



Перев. П. Бр.

АНТРОПОЛОГІЯ.

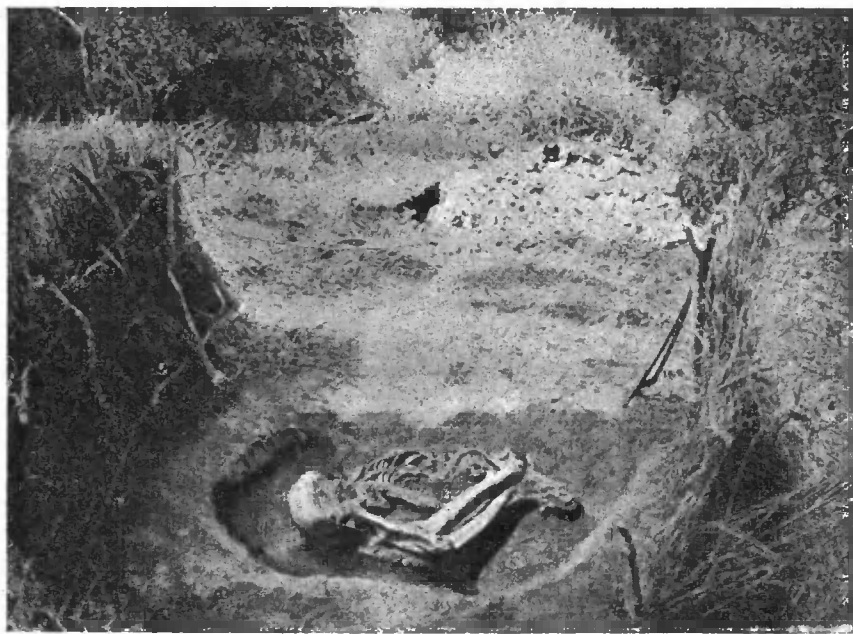
Ископаемый человѣкъ въ Африкѣ.

Докторъ Н. Reck извѣстилъ Берлинское геологическое общество объ открытіи, которое, если под-

клонѣ „puits“. Онъ покоился въ толщѣ туфоваго слоя, на небольшой глубинѣ подъ поверхностью почвы, и замѣчательно, что слой этотъ оказался нетронутымъ и не носилъ никакихъ слѣдовъ погребенія. Докторъ Reck заключилъ изъ этого, что человѣкъ не былъ погребенъ, а скелетъ его, вслѣдствіе какой-нибудь случайности, оказался заключеннымъ въ естественномъ образованіи туфа: можно было предположить, напримѣръ, что человѣкъ утонулъ и что его тѣло лежало на днѣ озера, гдѣ отлагался туфъ. Съ другой стороны, принимая одновременность туфоваго слоя и человѣка изъ „Oldoway“, докторъ Reck указываетъ, что, какъ по своему стратиграфическому положенію, такъ и по палентологическому содержанию, рассматриваемый слой представляется четвертичнымъ и даже, болѣе точно, палеолитическимъ. Разумѣется, только изученіе ископаемыхъ, находящихся въ настоящее время на пути въ Берлинъ, сможетъ показать, правильны ли эти заключенія.

Человѣкъ изъ „Oldoway“ представленъ почти полнымъ скелетомъ. У него большой, долихоцефалической черепъ, ясно выраженный „негроиднаго“ типа, приближающийся, какъ къ нѣкоторымъ современнымъ негрскимъ типамъ, такъ и къ знаменитому человѣку Гримальди, открытому нѣсколько лѣтъ тому назадъ въ гротахъ „Vauussé Roussé“ и изученному докторомъ R. Verneau. Такимъ образомъ, если подтвердится открытіе доктора Reck, то необходимо признать за африканскими расами большую древность и широкое географическое распространеніе типа Гримальди.

А. Н.



Человѣкъ изъ Oldoway.

твердится его достовѣрность, сыграетъ большую роль въ палеонтологіи человѣка: дѣло идетъ объ ископаемомъ человѣкѣ, вырытомъ въ восточной нѣмецкой Африкѣ. Вотъ первая, сообщенная „Illustrated London News“ извѣстія объ этомъ открытіи и фотографія, сдѣланная докторомъ Н. Reck.

Экспедиція, во время которой произошло это открытіе, была организована Институтомъ и Музеемъ Геологій и Палеонтологій Берлинскаго университета; въ ея программу входило отысканіе ископаемыхъ позвоночныхъ третичнаго возраста, и съ этой цѣлью были предприняты систематическія раскопки въ мѣстности, известной подъ именемъ „puits d'Oldoway“. Здѣсь былъ обнаруженъ рядъ пластовъ вулканическаго туфа, въ которомъ докторъ Reck различаетъ 5 главныхъ геологическихъ горизонтовъ.

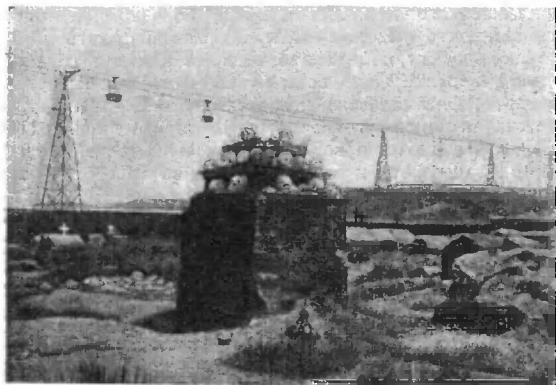
Раскопки за 3 мѣсяца дали 1700 скелетовъ разныхъ животныхъ, сопровождаемыхъ слѣдами человѣческой индустріи, въ особенности, въ видѣ обломковъ хижинъ.

Ископаемый человѣкъ былъ найденъ на пологомъ

Индійское кладбище въ горахъ Мексики.

Помѣщенный ниже фотографическій снимокъ, сдѣланный на индійскомъ кладбищѣ въ Batorilas, расположенномъ на плоскогоріи въ 2000 м. надъ уровнемъ моря, почти у самой границы Мексики и Соед. Штатовъ, даетъ понятіе о погребальныхъ обрядахъ индѣйцевъ этой части Мексики. Тѣло умершаго помѣщается въ особый родъ лачуги изъ горшечной глины, входъ въ которую тотчасъ закрывается и замазывается глиной же; но это непрочное сооруженіе очень быстро разрушается подъ дѣйствіемъ непогоды. Кресты, видные на рисункѣ и особенно желѣзные на переднемъ планѣ, свидѣлствуютъ о нѣкоторыхъ заботахъ, вначалѣ оказываемыхъ этимъ погребальнымъ памятникамъ, но становящихся вскорѣ бесполезными, благодаря опустошеніямъ, производимымъ дикими звѣрями. По срединѣ рисунка изображенъ памятникъ одного изъ кациковъ (князей селенія), которымъ воздвигаютъ памятники болѣе значительные, чѣмъ простому народу. Совершенно въ индѣйскомъ вкусѣ украшеніе этого памятника:

рядъ череповъ на верхнихъ уступахъ его. Черепъ взятъ изъ сосѣднихъ могилъ, разрушенныхъ непогодой или выпотрошенныхъ дикими звѣрами. Въ глубинѣ виденъ воздушный веревочный путь системы Bleichert, служившій еще недавно для перевозки



мѣдной руды изъ шахты литейнаго завода Mazapil Copper Company. Въ настоящее время, благодаря непрерывно длящейся нѣсколько лѣтъ революціи въ Мексикѣ, заводъ закрылся и путь заброшенъ.

(La Nature). А. К.

Муміи племенъ „Jibaro“. Въ февральскомъ выпускѣ трудовъ Филадельфійской Академіи за 1914 г. Н. N. Wardle даетъ описаніе двухъ высохшихъ и мумифированныхъ человѣческихъ головъ, приготовленныхъ племенами „Jibaro“, живущими въ восточной долицѣ Андовъ, у истоковъ рѣки Амазонки. Эти муміи у „Jibaro“ носятъ названіе „tsantsa“. Хотя та-



Tsantsa или высохшая мумифированная голова индейца Jibaro.

кія муміи извѣстны въ наукѣ съ 1862 г., когда одна изъ нихъ была описана докторомъ Moreno-Maiz въ Bull. Soc. Anthrop. Paris (vol. III, p. 185), онъ все же такъ рѣдки, что каждая заслуживаетъ отдѣльнаго описанія. Изъ двухъ экземпляровъ, описанныхъ

Н. N. Wardle, одинъ (здѣсь изображенный) былъ только что приобретенъ Филадельфійской Академіей; раньше онъ находился въ Гамбургскомъ „Museum Umlauf“. Другой экземпляръ „tsantsa“ принадлежитъ частной коллекціи мистера S. Castner въ Филадельфіи, который купилъ ее въ 1903 г. и невѣрно опредѣлилъ, какъ происходящую изъ Океаніи. Что касается способа приготовленія этихъ головъ, то вопросъ остается до сихъ поръ открытымъ.

А. К.

Негритосы Филиппинъ. Американская пресса отмѣчаетъ, что ученый міръ Соед. Штатовъ обратился съ петиціей къ конгрессу съ цѣлью добиться законодательнымъ путемъ принятія мѣръ покровительства и защиты негритосовъ Филиппинъ, которымъ угрожаетъ, по словамъ петиціи, быстрое вымирание, если не вмѣшается государство. Извѣстно, что эти племена были нѣкогда распространены на Андаманскихъ островахъ, Малакскомъ полуостровѣ и на Филиппинахъ; они были даже въ продолженіе долгаго времени единственнымъ человѣческимъ элементомъ этого архипелага. Теперь ихъ насчитываютъ всего-на всего 25.000 ч., но изъ этого числа чистой расы только 5000 ч., т. е. остальные смѣшанной крови. Настоящіе негритосы Филиппинъ, изъ которыхъ слѣдовало бы сдѣлать нѣчто въ родѣ „живого музея“, среди человѣческихъ расъ стоятъ на самомъ низкомъ уровнѣ культуры. Живя въ жалкихъ лачугахъ на сваяхъ, эти островитяне обнаруживаютъ почти непреодолимый страхъ передъ водой: имъ неизвѣстны гребля, мореплаваніе и даже рыбная ловля. Ихъ единственный промыселъ—охота, при которой они пользуются отравленными стрѣлами.

А. К.



НЕКРОЛОГИ.

Д. А. Клеменъцъ. 8 января с. г. въ Москвѣ отъ воспаленія легкихъ скончался на шестьдесятъ шестомъ году жизни извѣстный этнографъ, исследователь Сибири и Монголіи Димитрій Александровичъ Клеменъцъ.

Жизнь Д. А. рѣзко распадается на двѣ половины. Первую половину, 70-ые годы, онъ посвятилъ общественной дѣятельности. Вмѣстѣ съ Брешковской, Кравчинскимъ и другими онъ пошелъ въ народъ для проповѣди социализма. Но эта дѣятельность Д. А. продолжалась недолго: въ 1879 году онъ былъ арестованъ и сосланъ въ Восточную Сибирь.

Здѣсь началась вторая половина жизни Д. А., посвященная исключительно научной дѣятельности.

Попавъ въ Минусинскъ Клеменъцъ заинтересовался собранными въ мѣстномъ музеѣ древностями, принялся за разработку ихъ и за пополненіе новыми. Онъ путешествовалъ по окрестностямъ, производилъ раскопки и собиралъ этнографическія свѣдѣнія о населеніи. Въ результатъ появился трудъ—„Древности Минусинскаго музея“,—работа привлечшая вниманіе къ музею не только русскихъ, но и иностранныхъ ученыхъ.

Въ концѣ 80-хъ годовъ Д. А. переѣхалъ въ Иркутскъ, гдѣ занялъ постъ организатора мѣстнаго музея и правителя дѣлъ восточно-сибирскаго отдѣла Русскаго-Географическаго общества. Въ это время размахъ его научной дѣятельности достигъ своего максимума; онъ предпринялъ одну за другой цѣлый рядъ научныхъ поѣздокъ и экспедицій въ Забайкалье и Монголію съ цѣлью изучить обычаи и жизнь мѣст-

ныхъ инородцевъ. Въ 1894 году, по ходатайству академика В. В. Радлова, Клеменцу было разрѣшено поселиться въ Петербургѣ. Здѣсь онъ занялъ сперва должность хранителя, а затѣмъ старшаго этнографа музея антропологии и этнографіи при Академіи Наукъ. Въ это время (1898 г.) онъ совершилъ самую крупную экспедицію, богатую научными результатами, въ Монголію и Восточный Туркестанъ. Цѣлью экспедиціи былъ Турфанъ и изслѣдованіе развалинъ бывшихъ тамъ въ древности городовъ. Въ теченіе шести недѣль онъ изслѣдовалъ остатки городовъ Идыкутъ-шари, Яръ-хото и друг., нѣкоторыя искусственныя пещеры и вывезъ оттуда многочисленные памятники искусства и письменности. Цѣлый рядъ фресковъ и надписей былъ отбитъ со стѣнъ и въ такомъ видѣ привезенъ въ Академію Наукъ.

Не смотря на богатство результатовъ этой экспедиціи Д. А. не удалось добиться у Академіи Наукъ средствъ на организацию второй поѣздки въ эти мѣста. Да и опубликованіе результатовъ этой первой экспедиціи затнулось на столько, что до смерти Клеменца вышелъ всего лишь одинъ первый выпускъ, въ которомъ, между прочимъ, помѣщена статья Д. А. на нѣмецкомъ языкѣ "Turfan und seine Altertümer".

Этимъ закончилась дѣятельность Клеменца какъ путешественника—изслѣдователя. Въ 1900 г. онъ взялъ на себя организацию этнографическаго отдѣла при Русскомъ музеѣ Императора Александра III, работа, которой онъ занимался цѣлыхъ 10 лѣтъ. Три года тому назадъ, почувствовавъ утомленіе отъ интенсивной дѣятельности и не поладивъ съ чиновными сферами Петербурга, Д. А. вышелъ въ отставку и переехалъ на жительство въ Москву. За это время имъ были напечатаны въ "Русскомъ Богатствѣ" двѣ статьи—"Замѣтки о желтой опасности" и "Г. Н. Потанинъ".

При всей широтѣ размаха работы второй половины жизни Клеменца, люди, ближе знавшіе его въ этотъ періодъ, не могли не чувствовать, что въ ней не находятъ себѣ полного примѣненія его силы. Его крупная личность такъ же мало вмѣщалась въ рамки чисто ученой дѣятельности, какъ мало вмѣщалась она въ рамки дѣятельности конспиративной. Нормальными условіями жизни для Клеменца, въ которыхъ онъ развернулъ бы всю мощь своей личности, было бы совмѣщеніе ученой и общественной дѣятельности. Условія русской дѣятельности не допустили такой возможности, и Д. А. Клеменецъ унесъ съ собою въ могилу большой запасъ неиспользованныхъ силъ.

П. Бѣльскій.

Д. Мѣррей. † 3 Марта 1914 г. Въ засѣданіи Академіи Наукъ 2 апрѣля акад. Рыкачевъ (см. Изв. Акад. Наукъ 1914. № 8), прочелъ некрологъ посвященный памяти. Сэр а Джона Мѣррея, всемірно-извѣстнаго изслѣдователя въ области океанографіи.

По происхожденіи шотландецъ, Мѣррей родился въ Канадѣ въ 1841 г. и 17 лѣтъ переехалъ въ Шотландію, гдѣ поступилъ въ Эдинбургскій университетъ для изученія естественныхъ наукъ. Еще съ самаго юнаго возраста его привлекало изученіе жизни моря, въ 1868 г. онъ воспользовался случаемъ принять участіе на китоловномъ суднѣ въ экспедиціи на Шпицбергенъ и въ полярное море.

Рядъ научныхъ экспедицій, произведенныхъ почти одновременно съ этой (главнымъ образомъ подъ руководствомъ В. Томсона) и принесшихъ много важныхъ открытій въ области морскихъ глубинъ укрѣпили Д. Мѣррей въ желаніи посвятить себя океановѣдѣнію. Благодаря этимъ же экспедиціямъ,

заинтересованное ихъ открытіями англійское правительство рѣшило учредить одну большую, кругосвѣтную, на корветѣ Челенджеръ, которая создала цѣлую эпоху въ исторіи океанографіи. Съ ней тѣсно связано имя Д. Мѣррея.

Эта экспедиція дала вѣрное понятіе о рельефѣ океаническаго дна. Она впервые познакомила насъ съ тѣмъ, что ледяныя воды полярныхъ странъ проникаютъ всюду, и въ болѣе теплому климатѣ только тонкій верхній слой воды открытаго моря бываетъ нагрѣтъ. Она доказала, что органическая жизнь возможна на какой угодно глубинѣ, съ той лишь разницею, что дно и поверхность океана населены бываютъ гуще, чѣмъ его средніе слои. Она открыла новыя виды и роды въ фаунѣ моря, въ особенности въ глубинахъ. Образцы грунта дна, кромѣ органическихъ остатковъ, приносили, какъ оказалось, иль разнаго химическаго состава и въ большомъ количествѣ вулканическій пепелъ, продукты подводныхъ изверженій и космическія зерна. Многіе изъ выводовъ, полученныхъ этой экспедиціей, принадлежатъ самому Д. Мѣррею. Таковы указанія, что органическая жизнь существуетъ на всѣхъ глубинахъ; что у береговъ населеніе гуще, но на глубинѣ больше разнообразія видовъ и что попадаются организмы, которые до тѣхъ поръ считались вымершими; что дно открытаго моря покрыто иломъ, начиная съ 100 саж. глубины удивительно однообразнымъ, и мѣняются лишь прибрежныя части, въ зависимости отъ состава береговъ и отъ снесенныхъ съ нихъ осадковъ. Д. Мѣррей считалъ, что въ Силурійскій періодъ океанъ былъ мельче и теплѣе, чѣмъ теперь, и не было климатическихъ поясовъ; только начиная съ Кембріійской эры охлаждаются полюса, и тогда глубины наполняются холодною водой, которая приноситъ кислородъ; впервые тогда возникаетъ тамъ органическая жизнь (если она и была раньше, то развѣ лишь въ формѣ бактерій). Онъ высказалъ предположеніе, что за послѣднія геологическія эпохи не было существенныхъ измѣненій въ строеніи океаническаго дна; этому вопросу и нѣкоторымъ другимъ посвященъ у него, совмѣстный съ Ренаромъ, спеціальныя труды, гдѣ, между прочимъ, говорится, что красный глубоководный иль является продуктомъ особаго химическаго разрушенія минераловъ.

Во время экспедиціи, которая продолжалась отъ 1872 до 1876 года корветъ Челенджеръ былъ весь превращенъ въ научныя кабинеты, лабораторіи и бібліотеки. Благодаря большому средству и выдающемуся ученому составу въ ея распоряженіи были новѣйшіе усовершенствованные методы изслѣдованія. Начальникомъ экспедиціи былъ В. Томсонъ. Д. Мѣррей участвовалъ въ ней въ началѣ наряду съ двумя другими натуралистами, а впоследствии самъ сталъ во главѣ дѣла. Экспедиція сдѣлала огромный путь, пересѣкая нѣсколько разъ Атлантическій и Тихій океаны, проходя черезъ Индійскій и Южный до антарктическаго моря. Дѣлалась правильная съѣмъ наблюдений и велась подробные журналы; всѣ образцы сохранялись съ соответствующими этикетками, при чемъ правильностью сохраненія материаловъ съ самаго начала завѣдывалъ самъ Д. Мѣррей.

По возвращеніи экспедиціи англійскимъ правительствомъ были отпущены особая средства для приведенія въ порядокъ и систематизаціи матеріала и завѣдываніе этимъ было поручено В. Томсону, здоровье котораго однако было очень плохо. Послѣ его смерти Д. Мѣррей, который былъ его главнымъ сотрудникомъ, принялъ на себя веденіе всего дѣла. Часть трудовъ экспедиціи, главнымъ образомъ по зоологіи, была выпущена еще В. Томсономъ.

Болѣе 20 лѣтъ Д. Мёррей состоялъ редакторомъ трудовъ экспедиціи. Ему принадлежитъ планъ и выполнение плана разработки всего собраннаго матеріала. 76 ученыхъ всѣхъ цивилизованныхъ странъ приняли въ этой работѣ участіе; въ труды экспедиціи вошли также всѣ позднѣйшія открытія, до 1895 г. Благодаря энергіи Д. Мёррей, которому, между прочимъ, съ трудомъ удалось добиться новыхъ средствъ у англійскаго правительства, получилось въ результатъ роскошное изданіе съ массою чертежей, картъ и плановъ и съ богатѣйшими коллекціями, которыя принадлежатъ теперь Британскому музею. Послѣдній томъ въ 1600 стр. написанъ цѣликомъ Д. Мёрреемъ; это—выводъ изъ всѣхъ 50 томовъ, начиная съ историческаго обзора океанографіи до экспедиціи

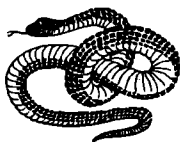
Челенджера; въ нихъ ясно выражается широкій взглядъ автора на сущность любимой имъ науки.

Послѣ окончанія изданія этого огромнаго отчета, Д. Мёррей продолжалъ работать въ томъ же направленіи.

Онъ устроилъ у себя лабораторію и всегда охотно принималъ ученыхъ, посвятившихъ себя океановѣднію, въ особенности молодыхъ; основалъ въ Эдинбургѣ музей, совершилъ нѣсколько плаваній и выпустилъ вмѣстѣ съ Хёртомъ прекрасный трудъ „Глубины океана“.

Умеръ онъ въ разгарѣ своей дѣятельности отъ несчастной случайности: онъ былъ разбитъ насмерть при паденіи автомобиля.

Л. Стрекалова.



ГЕОГРАФИЧЕСКІЯ ИЗВѢСТІЯ.

Полярная страна.

1-го августа этого года изъ Лондона выѣзжаетъ экспедиція подъ начальствомъ Стаксхуза (Stackhouse) для изученія самой „темной“ части антарктическаго материка, лежащаго между з. Греама и з. Короля Эдуарда VII, участка, даже береговая линия котораго еще совершенно не установлена. На кораблѣ „Дисковери“ экспедиція направится черезъ Капштадтъ на о-ва Буве, оттуда на южные Сандвичевы и затѣмъ Фальклендскіе о-ва. Отсюда „Дисковери“ отправится на югъ, къ восточному берегу з. Греама, гдѣ будетъ высажено 15 человекъ для изученія этой страны, а затѣмъ судно будетъ продолжать путь возможно дальше къ югу, въ глубь моря Уэдделя, чтобы по возможности установить связь между з. Греама и з. Котса. Гдѣ-нибудь между этими участками суши—можетъ быть на южномъ берегу моря Уэдделя—Стаксхузъ думаетъ устроиться на зимнія квартиры и съ весны предпринимать во всѣ стороны санныя экспедиціи для изученія страны. Въ декабрѣ 1915 г. „Дисковери“ тронется опять на сѣверъ, подберетъ партію, зимовавшую на з. Греама, и пойдетъ черезъ Южно-Шетландскіе острова вокругъ з. Греама, на ея западную сторону, а отсюда къ з. Тарко,—крайнему выступу западной Антарктиды. Здѣсь Стаксхузъ предполагаетъ опять устроиться на зимовку и въ течение осени постараться съ помощью санныхъ поѣздокъ выяснитъ связь между з. Шарко и з. Короля Эдуарда; весной же, съ наступленіемъ благоприятной погоды, онъ думаетъ двинуться въ большую санныю экспедицію; чтобы пройти все пространство между з. Шарко и з. Короля Эдуарда и выйти на берегъ океана къ Китовой бухтѣ (откуда предпринялъ свой походъ къ полюсу Р. Амундсенъ). Сюда же долженъ къ этому времени прийти и Дисковери, чтобы забрать экспедицію и привезти ее въ Лондонъ, какъ думаетъ Стаксхузъ къ августу или сентябрю 1917 года. Однако, программа экспедиціи такъ обширна, что врядъ ли удастся выполнить ее въ столь короткий срокъ, но даже если будетъ исполнена хотя половина намѣченнаго—результаты можно будетъ считать блестящими.

□ Лѣтомъ наст. г. изъ Триеста отправляется австрійская антарктическая экспедиція

подъ руководствомъ д-ра Кёнига. Судномъ экспедиціи будетъ служить „Германія“, которымъ пользовалась послѣдняя германская южно-полярная экспедиція Фильхнера и которое теперь переименовано въ „Австрію“. Экспедиція направится въ море Уэдделя, оставивъ въ Южной Георгіи вспомогательную станцію, которая будетъ находиться въ связи съ судномъ посредствомъ свѣтового телеграфа. Предполагается высалиться въ морѣ Уэдделя на берегъ земли Принца-регента Луитпольда, открытой Фильхнеромъ. Здѣсь будетъ устроена зимовка. Отсюда же будетъ совершенъ рядъ санныхъ экспедицій для изслѣдованія окрестностей моря Уэдделя и связи ихъ съ другими частями антарктическаго материка. Главная экспедиція на саняхъ направится къ югу, чтобы сдѣлать попытку добраться до горъ Королевы Модъ, которая видѣлъ Амундсенъ съ плоскогорья материка и которая, по его предположенію, имѣютъ направленіе на сѣверо-востокъ къ Атлантическому океану. Второй санный отрядъ отправится къ землѣ Греама, чтобы определить ея связь съ остальной частью западной Антарктиды и, если окажется возможнымъ, пробраться на южное продолженіе земли Греама. Третій санный отрядъ долженъ попытаться проникнуть къ юго-востоку въ квадрантъ—Эндерби. Продолжительность экспедиціи разсчитана на 2 года. Въ настоящее время изъ предполагаемыхъ 600—700 тысячъ кронъ на расходы по экспедиціи собрано уже 370 тысячъ. Остальная сумма будетъ покрыта добровольными пожертвованіями.

Въ февралѣ тек. года рельсовый путь Африка. коснулся восточнаго берега оз. Танганьики, въ нѣсколькихъ километрахъ къ сѣверу отъ Уджиджи. Черезъ нѣсколько мѣсяцевъ по этой дорогѣ откроется сплошное сообщеніе отъ береговъ Индійскаго океана. Дорога имѣетъ протяженіе въ 1250 км., т.-е. приблизительно равное разстоянію С.-Петербургъ—Кіевъ, и начинается отъ г. Дарессаламъ. Она придерживается направленія старой караванной дороги на г. Табора, лежащей въ центрѣ германской Восточно-Африканской колоніи. Все разстояніе отъ океана до Танганьики поѣзда будутъ пробѣгать въ 50 часовъ, а въ послѣдствіи инженеры думаютъ довести время проѣзда до 36 часовъ. Тор-

говые караваны совершаютъ тотъ же путь въ 21 день. Эта желѣзная дорога является только началомъ, такъ какъ въ ближайшемъ будущемъ предполагается постройка нѣсколькихъ отвлѣченій отъ главной магистрали къ сѣверу и къ югу. Эти боковыя вѣтви пересекутъ въ различныхъ направленіяхъ страну, площадью вдвое больше Германіи, по своему плодородію и способности къ развитію могущую стать однимъ изъ богатѣйшихъ уголковъ міра. Помимо обслуживания внутреннихъ нуждъ страны, желѣзная дорога Дарессаламъ-Уджиджи можетъ въ будущемъ играть важную роль и какъ транзитный путь. Съ проведеніемъ желѣзной дороги отъ Верхняго Конго до оз. Танганьики съ запада, по долинѣ р. Лукуги, откроется доступъ къ богатымъ мѣднымъ рудникамъ Катанга на Верхнемъ Конго. Вся добываемая мѣдь пойдетъ тогда по Восточно-Африканской жел. дорогѣ къ берегамъ Индійскаго океана, такъ какъ это ближайшій путь къ морю: доступъ къ рудникамъ Катанга по р. Конго затрудняется порогами и тремя большими водопадами этой рѣки, а англійская желѣзная дорога черезъ Капскую колонію и Родезію неизмѣримо длиннѣе. Правда, отъ береговъ Атлантическаго океана изъ Португальской колоніи Бенгуэлы строится въ этомъ же направленіи желѣзная дорога, болѣе короткая нежели германская, но она будетъ окончена лишь черезъ нѣсколько лѣтъ, да и тогда часть торговаго движенія и, главнымъ образомъ, пассажирское останется за нѣмцами, не говоря уже о важномъ значеніи прямого желѣзнодорожнаго пути, связующаго два океана.

Англійскій путешественникъ Гардингъ Кингъ совершилъ въ 1912 г. изъ г. Сіутъ на Нилѣ экспедицію по оазамъ восточной окраины Ливійской пустыни. Онъ посѣтилъ три большихъ, давно извѣстныхъ оазиса—Фарафра, Дахле и эль-Харге. Кромѣ того имъ были найдены небольшіе еще неизвѣстные до сихъ поръ оазисы въ окрестностяхъ Фарафра. Первый изъ нихъ Кайровинъ-Хаттіэ лежитъ къ востоку отъ Фарафра; онъ покрытъ кустарникомъ, среди котораго вырываются нѣсколько финиковыхъ пальмъ, существуетъ нѣсколько источниковъ и кромѣ того повсюду легко дорыться до подпочвенной воды. Здѣсь живутъ нѣсколько пастуховъ, стерегущихъ верблюдовъ, принадлежащихъ жителямъ Фарафра. Къ югу отъ Фарафра расположены группой три источника—Айнъ-Шейкъ-Мурузукъ, Айнъ-эль-Агва и Айнъ-Калифъ, окруженные молодыми еще финиковыми пальмами. Гальфсъ, проходившій близости въ 1874 г., ничего не упоминаетъ объ этихъ источникахъ. Слѣдуетъ предположить, что они образовались послѣ его экспедиціи, на что указываетъ и юный возрастъ пальмъ. Далѣе къ юго-западу расположенъ небольшой оазисъ Бу-Мангуръ-Хаттіэ, въ которомъ растетъ кустарникъ и хорошо развиты финиковыя пальмы. Здѣсь же имѣются и развалины кирпичныхъ строеній, повидимому, относящихся къ римской эпохѣ.

Новая Гвинея, до сихъ поръ Австралія, наименѣе изслѣдованный испанскій островъ Великаго океана, въ настоящее время служитъ ареной оживленной дѣятельности научныхъ экспедицій. Урегулированіе нѣмецко-голландской границы, обещающее обѣимъ частямъ острова вмѣсто прямой черты на картѣ опредѣленную, самой природой указанную линію, началось съ 1910 года; въ настоящее время всѣ работы на мѣстѣ закончены, и граница должна быть проверена на основаніи научныхъ данныхъ. Еще ранѣе голландцы, обнаруживавшіе всегда особенную дѣятельность по отношенію этой колоніи, посылали въ Новую Гвинею цѣлый рядъ небольшихъ экспедицій и учредили тамъ довольно сильныя военныя

посты. Относительно пограничной области интересныя данныя сообщаетъ докторъ Фридрихи, съ научными цѣлями проводившій долгое время въ приморскихъ мѣстностяхъ голландско-нѣмецкой пограничной территоріи Новой Гвинее. Онъ отмѣчаетъ прежде всего, что населеніе даже на самомъ побережьи очень рѣдко, такъ что устройство дорогъ во внутренность страны, трудное уже по самому составу почвы, не является здѣсь необходимымъ. Поэтому сношенія съ внутренними областями могутъ пока производиться по многочисленнымъ и въ нѣкоторой части своего теченія очень удобнымъ для плаванія рѣкамъ. То же нашла экспедиція по урегулированію границы; послѣ очень труднаго перехода черезъ 1600 метровыя прибрежныя горы, она попала въ обильную орошенную широкую равнину, гдѣ передвиженіе оказалось вслѣдствіе неблагоприятной почвы, враждебнаго отношенія туземцевъ и полного отсутствія сѣстныхъ припасовъ, столь труднымъ, что экспедиціи пришлось отказаться отъ этого пути и направиться для продолженія работъ во внутренности страны по широкой рѣкѣ Императрицы Августы. Такое стремленіе установить во что бы то ни стало точныя границы въ этой нѣмцамъ не изученной и еще на долгое время непроходимой странѣ,—оказывается имѣть свои экономическія основанія даже теперь, когда внутренность острова еще совершенно не изслѣдована бѣлыми. Новая Гвинея вывозитъ одинъ предметъ, на который всегда имѣется очень оживленный спросъ,—шкурки райскихъ птицъ.

Наравнѣ съ пограничными экспедиціями на Новой Гвинее работаютъ и такія, задачей которыхъ является изученіе внутренности страны. Такъ, еще недавно экспедиція Бермана закончила изслѣдованіе бассейна самой крупной рѣки германской части о-ва. Рѣка Сепикъ (по туземному) или р. Императрицы Августы (какъ называли ее германскіе изслѣдователи) течетъ изъ внутреннихъ частей острова и беретъ, вѣроятно, начало гдѣ-либо съ горъ Центральнаго хребта. Направленіе теченія сперва съ запада на востокъ, и только въ нижней своей части оно поемному измѣняется въ сѣверо-восточное. Симметрично р. Сепикъ течетъ ея сѣлка по устью—р. Раму, но лишь въ противоположномъ направленіи. Между обѣими рѣками остается обширное пространство, которое по предположеніямъ болѣе раннихъ экспедицій было занято горами. Въ настоящее время эксп. Бермана установила, что здѣсь никакихъ горъ нѣтъ, а, наоборотъ, разстилается обширная болотистая равнина, прорѣзанная однимъ изъ самыхъ крупныхъ притоковъ р. Сепика—рѣкой Тѳферъ. Бассейнъ этого притока вслѣдствіе неблагоприятныхъ условий жизни почти не имѣетъ населенія; но зато другой притокъ Сепика, текущій нѣсколько западнѣе Тѳфера, имѣетъ множество деревень по своимъ берегамъ, отчего и получилъ нѣмецкое названіе Dörferfluss (Dorf—деревня). Остальные притоки Сепика, какъ сѣверные, такъ и южные—всѣ очень незначительны. При этомъ южныя текутъ съ горъ Хунштейнъ, относительно которыхъ ранѣе предполагалось, что они стоятъ въ связи съ Центральнымъ хребтомъ. Экспедиція Бермана установила, что такой связи въ дѣйствительности не существуетъ, а между горами Хунштейнъ и Центральнымъ хребтомъ расположена равнина шириною до 20 км. Наоборотъ, г. Берманъ высказываетъ предположеніе, что эти горы стоятъ въ какой-либо связи съ лежащими далѣе къ западу горами Виктора Эммануила. Установить эту связь ему не удалось, но зато удалось опредѣлить, что водораздѣлъ р. Сепика лежитъ въ горахъ Хунштейнъ на высотѣ 1720 м., а

окужающія вершины поднимаются надъ нимъ еще на 200—300 метровъ.

Въ этихъ мѣстахъ Сепикъ течетъ по болотистой равнинѣ, которая служитъ для рѣки запаснымъ резервуаромъ, изъ котораго она черпаетъ воду во время низкаго стоянія и которому отдаетъ свой излишекъ въ дождливый періодъ. Въ виду этого населеніе этой части бассейна очень рѣдкое. Экспедиція встрѣтила лишь два населенныхъ пункта и нѣсколько отдѣльных хижинъ въ горахъ. Зато птичій міръ представленъ богато и разнообразно; открыты новые, очень эффектные виды райскихъ птицъ.

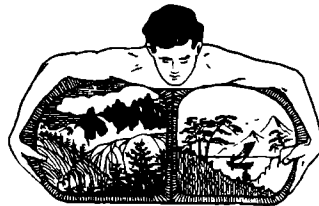
Въ іюлѣ 1913 г. извѣстный изслѣдователь Исландіи Генрихъ Эркесъ въ пятый разъ отправился въ неизученныя еще внутреннія части острова. Его путешествіе началось съ гавани Акурейри въ Эйяфьордъ, на сѣверномъ берегу острова. Въ самомъ центрѣ Исландіи лежитъ нѣсколько обширныхъ ледниковъ, типа гренландскаго ледниковаго покрова, только, конечно, значительно меньшихъ размѣровъ. Къ среднему изъ нихъ—Гофсьюкулю и направился Эркесъ. До сихъ поръ этотъ ледникъ считался недоступнымъ изъ-за массы грязи, облегающей его края. Ледникъ былъ изслѣдованъ подробно, изслѣдованы были и рѣки, текущія съ этого ледника, между прочимъ, потоки р. Торсыя, самой большой рѣки острова. По дорогѣ, въ долину верхняго течения р. Юкульзъ-Эйстри былъ открытъ неизвѣстный до сихъ поръ травянистый оазисъ, въ которомъ можно было сдѣлать довольно продолжительную остановку съ караваномъ лошадей. Отъ ледника Рафсъ-Гекуль Эркесъ направился къ группѣ теплыхъ источниковъ у горнаго массива Лангафелль, который и былъ подробно обслѣдованъ въ геологическомъ отношеніи. Въ дальнѣйшемъ экспедиція прошла въ четвертый разъ черезъ знаменитую лавовую пустыню—Одадараунъ, и пять дней производила изслѣдованія формъ и структуры лавъ на щитообразномъ вулканѣ Карлинггардинья. Обратный путь совершили черезъ вулканическую область, въ центрѣ которой лежитъ извѣстное кратерное озеро Миватинъ („Комариное“).

■ Несмотря на неблагоприятное географ. положеніе Исландіи, въ сторонѣ отъ главнѣйшихъ мировыхъ путей сообщенія, и сравнительно незначительное населеніе (85.000 чел.) торговые сношенія ея находятся въ удовлетворительномъ положеніи. Въ 1911 г. торговые обороты достигли 42 мил. франковъ, изъ которыхъ 19 мил. приходится на вывозъ, и 23 на ввозъ. Самымъ крупнымъ торговымъ центромъ является Рейкьявикъ, на который падаетъ 14 милл. фр. оборота. Вывозятся почти исключительно продукты рыболовства и скотоводства—треска, сельдь, икра, рыбій жиръ, китовый усъ и китовый жиръ

(ворвань) на 14,5 милл. франковъ; затѣмъ вывозятся исландскія лошади до 5.000 головъ ежегодно, на 300.000 фран., соленая баранина, шерсть, масло, овечьи шкуры на сумму 14,25 мил. франковъ. Продукты охоты ограничиваются гагачьимъ пухомъ (165.000 фр.) и шкурами голубого и бѣлаго псаца. Ввозятся чрезвычайно разнообразныя предметы: камен. уголь (2 мил. фр.), соль (1 милл.), дерево (1 милл.), керосинъ (0,6 мил.), кофе, сахаръ, медъ (на 3,2 милл.), обувь.

Ввозъ спиртныхъ напитковъ, раньше доходившій до 1,2 милл., съ 1912 г. запрещенъ совсѣмъ.

■ Приводимъ нѣкоторыя данныя, сообщаемыя Спиридономъ Гапчевичемъ, относительно этнографическаго и религіознаго состава населенія новаго государства—Албаніи. По этимъ даннымъ единого албанскаго народа не существуетъ. Въ этой странѣ живутъ два этнографически различныхъ народа, и границей между ними служитъ р. Шкумби. Къ сѣверу живутъ геги, къ югу тоски. Оба народа не понимаютъ другъ друга и происходятъ отъ совершенно различныхъ корней. Геги—это албанскіе сербы; тоски же на-ряду съ испанскими басками являются остатками древнѣйшаго населенія Европы; это потомки древнихъ пеласговъ, которыхъ пришедшіе позднѣе эллины обратили въ своихъ рабовъ-илотовъ. Въ Греціи еще до сихъ поръ живутъ 50.000 человекъ, говорящихъ исключительно на языкѣ тосковъ, и 500.000, говорящихъ на онихъ языкахъ. Даже на греческихъ островахъ можно встрѣтить людей это гопплеми. Такимъ образомъ, можно принять, что въ гегахъ течетъ кровь иллирійцевъ и сербовъ, въ тоскахъ—кровь пеласговъ, грековъ и турокъ. Это же расовое отличіе можетъ объяснить и ту ненависть, которую чувствуютъ другъ къ другу два племени, обреченныя создавать одно общее государство. Изъ 620.000 жителей новаго королевства болѣе 300.000 говорятъ на языкѣ тосковъ, 230.000—на языкѣ геговъ, 50.000 по-гречески и 30.000 по-сербски. Къ разницѣ въ языкѣ присоединяются еще и религіозныя различія: 450.000 албанцевъ исповѣдуютъ магометанство, 112.000 католицизмъ и 60.000—православіе. Эти числовыя данныя составлены съ тѣмъ расчетомъ, что спорные округа Артрокастро, Загорія и Искерія отойдутъ къ Греціи, Дибра—къ Сербіи, а малиссорскіе округа сѣверной Албаніи—къ Черногоріи. Если же это произойдетъ иначе, то населеніе Албаніи окажется значительно больше: къ нему отойдутъ еще 9.000 малиссоровъ, 36.000 сербовъ-христіанъ, 40.000 сербовъ-мусульманъ, 8.000 геговъ-мусульманъ, 150.000 тосковъ, изъ которыхъ 100.000 мусульманъ и 50.000 православныхъ, и, наконецъ, 1.000 турокъ османлисовъ.



НАУЧНЫЯ ОБЩЕСТВА и УЧРЕЖДЕНІЯ.

Лабораторія проф. Рэтерфорда (письмо изъ Манчестера). Лабораторія проф. Рэтерфорда въ Манчестерѣ—одинъ изъ самыхъ главныхъ центровъ изслѣдованія радиоактивности. Отсюда выходитъ въ послѣднее время цѣлый рядъ работъ о строеніи атома. Самому Рэтерфорду принадлежитъ теорія распада атомовъ радиоактивныхъ элементовъ, она теперь принята безъ возраженій и заслужила автору Нобелевскую премію. Все это даетъ мнѣ право подѣлиться съ читателями „Природы“ впечатлѣніями отъ научной жизни въ лабораторіи Рэтерфорда.

Предварительно, нѣсколько словъ о самомъ Манчестерѣ, его университетѣ и студенческой жизни вообще.

Victoria University (два другихъ отдѣленія въ Ливерпульѣ и Лидсѣ). Съ 1903 онъ признанъ самостоятельнымъ научнымъ центромъ, имѣетъ хорошую библиотечку, естественно-историческій музей и рядъ лабораторій. Все это помѣщается въ красивомъ зданіи, строго выдержанномъ въ специфически англійскомъ условно готическомъ стилѣ (см. рис. 1)

Жизнь англійскаго студента и характеръ преподаванія рѣзко отличаются отъ университетской жизни на континентѣ. Въ Англійи къ студенту относятся немного по школьному, лекціи походятъ на уроки, занятія поставлены мало самостоятельно, существуютъ репетиціи. Сообразно съ этимъ и общій укладъ

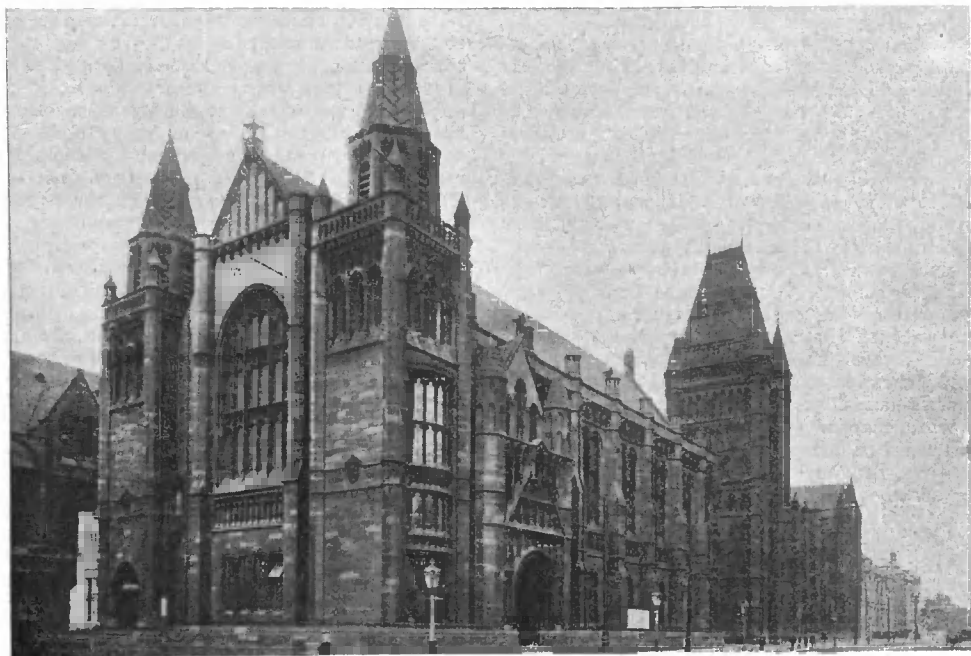


Рис. 1. Owen's College.

Манчестеръ—крупный фабричный центръ, типичный промышленный городъ Англійи: черный отъ копоти и смрада; скучный, грязный и шумный въ дѣловомъ кварталѣ и только нѣсколько болѣе уютный на окраинахъ. Туда бѣгутъ жители и тамъ они живутъ въ узкихъ двухъэтажныхъ домикахъ, какъ двѣ капли воды похожихъ другъ на друга, вплотную примыкающихъ другъ къ другу, по одной квартирѣ въ каждомъ, съ маленькими палисадниками по фасаду и неизбѣжнымъ тройнымъ окномъ, выступающимъ впередъ. Жилые кварталы отдѣлены отъ центра города болѣе или менѣе обширными парками съ чахлыми, закопченными деревьями. Это, впрочемъ, мало помогаетъ: и здѣсь чувствуется близость Манчестера. Съ непривычки трудно дышать, постоянно першитъ въ горлѣ, а въ воздухѣ виситъ черный дымъ, заслоняющій солнце даже въ тѣ рѣдкіе дни, когда оно выглядываетъ изъ-за сплошныхъ тяжелыхъ тучъ.

Манчестерскій университетъ, т. наз. Owen's College, былъ основанъ въ 1845 году на средства пожертвованныя Овеномъ, и считался сначала отдѣленіемъ

жизни носить характеръ нѣкоторой патріархальности и строгости: нѣтъ и помина нѣмецкаго студенческаго ухарства. Даже внѣшнія формы студенческой жизни очень характерны. Такъ, напримѣръ, въ опредѣленный часъ (между часомъ и двумя) въ университетской столовой собираются на обѣдъ не только студенты, но и большинство профессоровъ и преподавателей, которые потомъ за чашкой кофе и трубкой дебатируютъ самые разнообразныя вопросы политики, науки и жизни.

Распорядокъ занятій строго регламентированъ по часамъ. Рано начинается академическая жизнь, но зато въ 6 часовъ заканчиваются работы и лекціи во всѣхъ аудиторіяхъ и лабораторіяхъ, и студенческая жизнь замираетъ: запирается даже калитка у университетской рѣшетки.

Среди студентовъ много женщинъ, и нельзя не отмѣтить, по крайней мѣрѣ, по бѣглому внѣшнему впечатлѣнію, очень простого и спокойнаго, чисто товарищескаго отношенія между студентами и студентками. Нѣтъ и тѣни того недружелюбнаго отно-

шенія, которое такъ часто можно наблюдать въ Германіи. То же надо сказать и объ отношеніи къ иностранцамъ, которыхъ, впрочемъ, здѣсь немного.

Несмотря на строгій режимъ, здѣсь нѣтъ, однако, никакой канцелярской волокиты. Если вы хотите заниматься по специальному вопросу, то, не требуя никакого диплома, васъ записываютъ въ качествѣ „research student“; въ теченіе „term“, продолжающагося 4 мѣсяца, вы платите около 40 рублей и безъ всякихъ формальностей тотчасъ приступаете къ дѣлу. Въ жизни простого студента много условныхъ внѣшнихъ формъ, пережитковъ старыхъ традицій. Но это не стѣсняетъ студента, точно такъ же, какъ вообще въ англійской жизни уживается величайшая свобода личности съ чисто средне-вѣковыми формами и традиціями. Чтобы наблюдать такой контрастъ въ студенческой жизни надо видѣть здѣшній университет-

Торжественно и театрально; въ залѣ приподнятое настроеніе. А на хорахъ университетская молодежь. Она любитъ свой университетъ и своихъ профессоровъ. Гордятся ими, пожалуй, не менѣе, чѣмъ своимъ футъ-большимъ чемпиономъ. Любитъ своихъ товарищей, которыхъ собралась привѣтствовать. Любитъ самую эту церемонію и заранѣе съ бою беретъ мѣста, но ведетъ себя, какъ самая отчаянная галерка. Каждое неудачное слово, каждый промахъ, нескладное движеніе или просто неуклюжая манера или фигура лица, выходящаго на эстраду, тотчасъ отмѣчается и подчеркивается градомъ громкихъ шутокъ, остротъ или мѣткимъ звукоподражаніемъ. Галерка подсвистываетъ, улюлюкаетъ и гогочетъ, какъ блаженной памяти бурса.

Невольно вспоминается Шекспировская шутка: грубоватая и тяжеловатая, большею частью чисто внѣш-

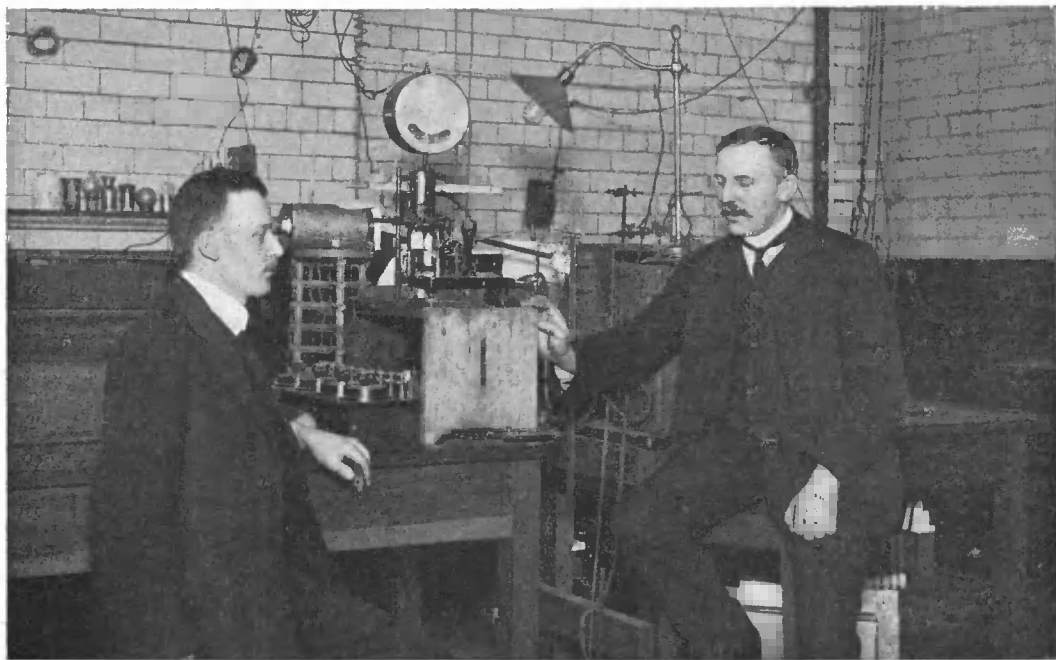


Рис. 2. Проф. Рэтерфордъ и его ассистентъ Гейгеръ.

скій актъ (degree day), когда провозглашаютъ вновь достигнутыя степени и привѣтствуютъ лицъ ихъ получившихъ.

Торжественная обстановка строгой актовъ залы, выдержанной въ стилѣ капеллы съ органомъ и стрѣльчатыми расписными окнами. Подъ звуки органа важно двигаются парами кандидаты въ черныхъ тогахъ, отороченныхъ разноцвѣтнымъ шелкомъ и опушенныхъ горностаемъ, въ средневѣковыхъ беретахъ и шапочкахъ. Еще болѣе важно выступаютъ за ними профессора въ яркихъ цвѣтныхъ шелковыхъ тогахъ. Потомъ несутъ какіе-то золоченые жезлы и величественно шествуетъ про-ректоръ ¹⁾ въ мантии и цѣпи. Онъ занимаетъ тронъ въ серединѣ эстрады, привѣтствуетъ собраніе и произноситъ нѣсколько высокопарныхъ словъ; затѣмъ слѣдуютъ привѣтствія нѣкоторыхъ профессоровъ и рукопожатія поочередно всѣмъ кандидатамъ.

¹⁾ Ректоромъ числится кто-нибудь изъ сильныхъ міра и обыкновенно не появляется.

ная и потому въ сущности безобидная и незлобивая. Когда съ невольной улыбкой наблюдаешь эту студенческую галерку, изъ которой выходятъ Томсоны, Рэтерфорды и Круксы, то вспоминается, что въ одной головѣ зародился типъ Лири и Фальстафа, что одна страна дала культурѣ Ньютона и футъ-болъ и создала понятіе „gentleman“ и „hooligans“.

Лабораторія Рэтерфорда помѣщается въ отдѣльномъ зданіи внутри двора. Ни снаружи, ни внутри она не отличается роскошью. Приборы—самые простые. Многое приходится налаживать или мастерить самому—въ этомъ, конечно, большая польза. Все дается работающимъ бесплатно.

Единственное матеріальное богатство лабораторіи—это растворъ полуграмма радіевой соли (для полученія эманации) и значительный запасъ мезоторія, радіоторія и актинія.

Занятія ведутся въ двухъ направленіяхъ: чисто-научныя спеціальныя темы разрабатываются подъ руководствомъ самого Рэтерфорда, который принимаетъ въ нихъ самое дѣятельное, самое живое уча-

стие. Приятно видѣть, какъ онъ увлекается и ничего не видитъ и не слышитъ кругомъ себя, когда поглощенъ какой-нибудь научной мыслью или научной бесѣдой съ ученикомъ.

Кромѣ чисто-научныхъ работъ, въ лабораторіи поставлены практическія занятія для изученія главнѣйшихъ методовъ и вопросовъ радиологіи. Этотъ практикумъ ведется подъ руководствомъ энергичнаго, неутомимаго Марсдена—ассистента Рэтерфорда.

Практикумъ задуманъ и поставленъ образцово. Постепенно въ теченіе 5—6 недѣль изучаются: 1) методы радиологическихъ измѣреній (электроскопы для α , β и γ лучей, эманационный электроскопъ, электрометръ, счетъ сцинтилляцій на люминесцирующемъ экранѣ), 2) свойства α , β и γ лучей (поглощеніе ихъ въ веществахъ, пробѣгъ α частицъ, вторичные лучи), 3) методы отдѣленія радиоактивныхъ веществъ (электрохимическій методъ, чисто-химическіе способы, радиоактивная „отдача“), 4) характеристика отдѣльныхъ радиоактивныхъ элементовъ, ихъ распада и новообразованія. Эта послѣдняя группа работъ особенно интересна. Много разъ приходится, конечно, читать о различныхъ радиоактивныхъ продуктахъ и о болѣе или менѣе мимолетномъ ихъ существованіи. Но надо самому промѣрить и продѣлать опыты, чтобы получить реальное представленіе объ эфемерныхъ элементахъ: то, что иногда казалось чуть ли не научной мечтой, становится живымъ образомъ. Для примѣра приведу полученіе Th D (горія D)—эфемернаго элемента изъ третьей группы періодической системы (дальняго родича алюминія); это—послѣдній радиоактивный членъ въ семьѣ элементовъ ряда торія. Природа не надѣлила его долговѣчностью; все его существованіе длится около десятиа минутъ, но за это время его легко удается отдѣлить и слѣдить въ электроскопѣ за его жизнью и его смертью до послѣдняго вздоха послѣдняго атома. Какъ легкая мечта зарождается и исчезаетъ онъ на глазахъ наблюдателя. Нельзя не испытывать научнаго волненія отъ красоты самого явленія и красоты опыта. Не менѣе, впрочемъ, интересны и другіе опыты изученія жизни цѣлаго ряда радиоактивныхъ элементовъ изъ ряда радія, торія и актинія—этого міра вѣчной смѣны и вѣчныхъ превращеній. И чѣмъ особенно приходится поражаться на каждомъ шагѣ—это *простотой* и изяществомъ методовъ изслѣдованія и полученія.

Какъ бы ни были увлекательны практическія занятія, но они являются, конечно, повтореніемъ извѣстныхъ фактовъ. Гораздо важнѣе научныя работы, которыя ведутся специалистами и ассистентами Рэтерфорда подъ его личнымъ руководствомъ. Всего специально работающихъ въ лабораторіи около 12 человекъ (изъ нихъ 3 русскихъ) и темы, болѣею частью, очень интересны. Рэтерфордъ въ настоящее время поглощенъ мыслями о внутреннемъ строеніи атома и подходитъ къ этому вопросу съ разныхъ сторонъ. Съ его точки зрѣнія атомъ представляетъ изъ себя центральное ядро, состоящее изъ положительныхъ и отрицательныхъ зарядовъ или электроновъ. Вокругъ этого ядра въ опредѣленной плоскости, наподобіе колецъ Сатурна, расположены и движутся отдѣльные отрицательные электроны (ихъ вообще говоря немного). Атомныя ядра различны у различныхъ элементовъ. Ядро атома водорода состоитъ, вѣроятно, изъ одного положительнаго электрона, и простое соображеніе приводитъ къ выводу, что размѣръ этого ядра, т. е. вообще положительнаго электрона, должна быть въ тысячи разъ меньше отрицательнаго электрона.

Атомъ водорода, кромѣ ядра, долженъ заключать одинъ отрицательный электронъ. Этотъ послѣдній настолько членъ отъ ядра, какъ спутники отъ

планеты, а потому размѣры атома опять-таки въ тысячи разъ больше, чѣмъ размѣры отрицательнаго электрона. Атомъ гелія въ 4 раза тяжелѣе атома водорода, онъ состоитъ изъ ядра, заключающаго, вѣроятно, 4 положительныхъ и 2 отрицательныхъ электрона, и изъ двухъ отдѣльныхъ отрицательныхъ электроновъ—спутниковъ. Атомы болѣе тяжелыхъ элементовъ должны нести въ себѣ еще болѣе сложныя ядра, состоящія изъ цѣлой системы положительныхъ и отрицательныхъ электроновъ.

Такая „нуклеарная“ теорія строенія атомовъ была, какъ извѣстно, подъ влияніемъ изслѣдованія прохожденія α частицъ черезъ атомы различныхъ веществъ и ихъ рассяянія при этомъ¹⁾. Интересно было слышать отъ Рэтерфорда на одной изъ его лекцій о томъ, какъ впервые зародилась у него мысль о существованіи атомнаго ядра, когда онъ наблюдалъ, что нѣкоторыя α частицы вмѣсто того, чтобы пронизывать тонкій металлическій листокъ, возвращаются обратно. „Это поразило меня такъ же“, говоритъ Рэтерфордъ, „какъ если бы, стрѣляя въ картонный кругъ, я наблюдалъ бы, что нѣкоторыя пули отскакиваютъ отъ него и возвращаются обратно“.

Нуклеарная теорія строенія атома неизбежно ведетъ къ представленію о томъ, что свойства атомовъ должны зависѣть, главнымъ образомъ, отъ строенія внутренняго ядра и отъ числа электроновъ въ немъ. Отсюда вытекаютъ работы, инспирированныя Рэтерфордомъ надъ измѣненіемъ спектра Х-лучей металловъ въ зависимости отъ числа зарядовъ въ ядрѣ ихъ атомовъ (такова законченная уже работа Moseley); сюда же относятся работы, касающіяся сходства химическихъ признаковъ элементовъ при сходствѣ внутренняго ядра—мысли, аналогичныя съ мыслями Фаияса и Содди о положеніи радиоактивныхъ элементовъ въ періодической системѣ (этому вопросу будетъ посвящена отдѣльная статья въ одномъ изъ ближайшихъ номеровъ Природы).

Въ примѣненіи къ радиоактивнымъ процессамъ нуклеарная теорія приводитъ къ выводу, что при этого рода процессахъ нарушается цѣлость внутренняго ядра, при чемъ выбрасываются съ громадной скоростью отрицательные электроны, β частицы, и цѣлыя сложныя системы, ядра атомовъ гелія— α частицы. Почему же не выбрасываются отдѣльные положительные электроны—ядра атомовъ водорода? Вопросъ этотъ служить исходной точкой еще незаконченнаго изслѣдованія, общающаго много интереснаго.

Разработка этого вопроса натолкнула, между прочимъ, на интересныя наблюденія надъ столкновеніемъ α частицъ съ болѣе легкими атомами водорода. При ударѣ тяжелаго ядра въ болѣе легкое, это послѣднее должно отлетѣть съ болѣею скоростью, то же наблюдается при полетѣ α частицъ черезъ вещество, содержащее водородъ, напр., черезъ пленку парафина или черезъ газообразный водородъ, атомы котораго частью получаютъ скорость въ направленіи движенія α частицъ—если α частица ударила въ самое сердце водороднаго атома. Этотъ вопросъ разработанъ теоретически ассистентомъ Рэтерфорда Дарвиномъ—внукомъ знаменитаго біолога, и экспериментально изученъ Марсденомъ.

Цикль интересныхъ работъ сдѣланъ другимъ ассистентомъ Рэтерфорда д'Андреа. Имъ измѣрены длины волнъ мягкихъ и жесткихъ γ лучей радиоактив-

¹⁾ Разсѣяніе и отраженіе α частицъ возможно лишь при столкновеніи съ тяжелымъ внутреннимъ ядромъ. Оно было бы немисливо, если бы атомъ представлялъ изъ себя равномерное распредѣленіе массы во всемъ объемѣ.

ныхъ веществъ, что представляетъ громаднй интересъ въ связи съ новѣйшими работами Брагга по вопросу объ отраженіи X лучей—работами, открывающими не только природу этихъ таинственныхъ лучей, но позволяющими заглянуть въ самые тайники кристалловъ и судить о расположеніи въ нихъ стройныхъ рядовъ атомовъ (ср. статьи проф. Вульфа въ Природѣ за прошлый годъ). Въ работѣ д'Андрале поражаетъ остроуміе и простота примѣненныхъ методовъ и приборовъ. Не вѣрится, что съ такими простыми средствами можно заглянуть въ самыя недра вещества.

Вопросу о γ и X лучахъ посвящено нѣсколько другихъ еще незаконченныхъ работъ. Въ противоположность лучамъ обыкновеннаго свѣта, которые зарождаются во внѣшнихъ кольцахъ электроновъ, γ лучи, какъ и X лучи, возникаютъ, вѣроятно, въ самыхъ глубокихъ кольцахъ вблизи атомнаго ядра. Поэтому ихъ поглощеніе въ веществахъ, ихъ длины волнъ и другіе признаки являются атомными свойствами, независимыми отъ характера соединенія, отъ строения молекулы. Это позволяетъ видѣть въ γ и X лучахъ одно изъ возможныхъ средствъ изучить внутреннія области атома, и въ этомъ—интересъ ихъ изслѣдованія.

Вотъ самый бѣглый очеркъ научной жизни въ лабораторіи Ретерфорда. Я не касаюсь, конечно, многихъ весьма интересныхъ работъ, имѣющихъ эпизодическій характеръ. Не касаюсь также тѣхъ манипуляцій, которыя здѣсь вошли въ обиходъ. Таково, напр., собираніе эманаций радія и продуктовъ ея дальнѣйшаго распада. Собираніе производится въ знаменитыя „a gauss tubes“ (трубочки а лучей), при помощи которыхъ Ретерфордъ и Гейгеръ впервые до-

казали образованіе гелія изъ α частицъ. Это—тончайшія стеклянныя полныя нити, стѣнки которыхъ пропускаютъ α лучи. Когда въ нихъ заключена эманация радія, они свѣтятся сами и заставляютъ экранъ сѣрнистаго цинка блестять, какъ перо. жаръ-птицы яркимъ, голубымъ сіяніемъ неописуемой красоты.

Въ лабораторіи Ретерфорда есть еще одинъ хороший обычай, о которомъ я хочу упомянуть. Не стану говорить о „коллоквиумахъ“, на которыхъ отъ времени до времени докладываются новыя работы сотрудниковъ Ретерфорда или кого-нибудь изъ постороннихъ; такого рода коллоквиумы, обыкновенно, устраиваются во всѣхъ крупныхъ лабораторіяхъ. Но кромѣ этого, ежедневно часа въ 4½ вся лабораторная публика собирается на чай (five o'clock tea) въ специальную комнату; приходитъ обыкновенно и профессоръ. Бесѣда вращается исключительно вокругъ научныхъ вопросовъ, дѣлятся свѣжими впечатлѣніями о своихъ успѣхахъ и неудачахъ, никто не думаетъ скрывать о своей работѣ и о ея результатахъ, совѣтуются другъ съ другомъ, обсуждаютъ сообща. Пріятно наблюдать, какъ Ретерфордъ, чуть-чуть заикаясь, ясно и точно формулируетъ вопросъ и умѣетъ быстро разобраться въ чужой работѣ и намѣтитъ планъ дальнѣйшихъ дѣйствій. Я увѣренъ, что въ этой обстановкѣ товарищеской научной бесѣды, полной взаимнаго довѣрія и общаго интереса, нерѣдко зарождались мысли, которыя послужили ядромъ позднѣйшихъ работъ.

Въ заключеніе моего письма безъ преувелеченія можно сказать, что когда живешь жизнью здѣшней лабораторіи, то почти каждый день несешь съ собою новую и большую научную радость.

Манчестеръ, 25 мая 1914 г. Проф. Ник. Шильовъ.

БИБЛІОГРАФІЯ.

По Крыму. Сборникъ 1. Изд. Крымск. Общ. Естествоиспытателей. Симфероп. 1914. II—64. Цѣна 40 к.

Молодое Крымское Общество Любителей Природы съ каждымъ годомъ все болѣе и болѣе развиваетъ свою научную и научно-популярную дѣятельность. Записки Общества, носящія чисто научный характеръ, насчитываютъ уже 4 тома, а съ настоящей в'сны приступлено къ изданію популярнаго характера, которое должно освѣщать очередные вопросы въ области познанія природы и въ популярной формѣ знакомить читателя съ работами Общества, съ новостями науки и т. д. Нужно сказать, что прекрасно поставленная задача нашла вполне удачное выполненіе въ первомъ сборникѣ, весьма разнообразномъ по своему содержанію и хорошо иллюстрированномъ: здѣсь читатель найдетъ весьма интересное описаніе жилищъ горныхъ татаръ, геологическій очеркъ окрестностей г. Феодосіи, описаніе образованія осадковъ солей въ самосадочныхъ озерахъ и рядъ мелкихъ замѣтокъ о сѣздѣ преподавателей физики и химіи, объ обнаруженіи радиоактивныхъ минераловъ и т. д. Но что придаетъ особенную цѣнность сборнику, это та основная мысль, которая проходитъ черезъ рядъ статей и замѣтокъ: „охраняйте природу!“ Послѣ многихъ лѣтъ варварскаго отношенія туристовъ къ крымскимъ богатствамъ нельзя не привѣтствовать широкую пропаганду этой идеи, какъ Крымскимъ Обществомъ, такъ и Горнымъ Клубомъ, устройство защитнаго

степного участка около Симферополя, ходатайство объ охранѣ лѣсовъ Яйлы и т. д.

Цѣну сборника надо считать не высокой.

А. Е. Ферсманъ.

Сборникъ инструкцій и программъ для участниковъ экскурсій въ Сибирь. Второе изд. Общества изученія Сибири. С.—Пб. 1914, стр. XXIV+320.

„Знаніе своей родины есть сила, безъ которой народный трудъ не можетъ быть успѣшнымъ“—таковы прекрасныя слова въ заголовкѣ книги, объясняющія цѣль этого сборника, и объединяющія 28 самостоятельныхъ программъ и инструкцій по отдѣльнымъ отраслямъ естественно-историческаго и статистико-экономическаго изученія страны. Хотя заглавіе сборника заставляетъ думать, что сборникъ составленъ специально для экскурсій въ Сибирь, однако, подавляющее большинство инструкцій и указаній носитъ совершенно общій характеръ и можетъ имѣть значеніе полезнаго справочника для любого экскурсанта, желающаго осмысленно и вдумчиво относиться къ каждой мелочи или особенности природы и быта посѣщаемого имъ края: онъ найдетъ здѣсь краткія, но исчерпывающія инструкціи для сбора геологическаго и минералогическаго матеріала, превосходную программу для почвенныхъ изслѣдованій, наставленія для сбора млекопитающихъ, птицъ, ихъ яицъ, рыбъ, амфибій, реп-

тилій, збирання колекцій по энтомології, ботаникѣ, изученія сѣмянъ, хлѣбовъ и т. д. Сверхъ того имѣется рядъ статей и программъ для изученія этнографіи, произведеній народной словесности, условій землепользованія, организаціи мѣстныхъ музеевъ и т. д. Правда, инструкции составлены не вполнѣ однородно, и индивидуальныя черты тѣхъ или иныхъ авторовъ неизбѣжно отражаются на написанныхъ ими страницахъ, но это придаетъ книгѣ только извѣстныя достоинства, лишая ее сухости однообразнаго и одногонаго изложенія.

Несомнѣнно, что эта книга должна найти живой откликъ въ русскомъ любителѣ природы и можно только пожелать, чтобы и другія области Россіи, связанныя единствомъ своей природы, народности или историческаго прошлаго (напр., Кавказъ, Крымъ, Малороссія), заимствовали общій типъ этого изданія и пришли бы въ свою очередь на помощь экскурсанта́мъ, жаждущимъ руководства и указаній. Несомнѣнно, что это единственный вѣрный путь къ знанію своей родины, къ той силѣ, безъ которой народный трудъ не можетъ быть успѣшнымъ".

А. Е. Ферсманъ.

◁ □ ▷

Р. Гольдшмидтъ, профес. Мюнх. ун. Основы ученія о наслѣдственности, въ двадцати лекціяхъ для естественниковъ, медиковъ и сельскихъ хозяевъ, со 163 рисунками въ текстѣ. Переводъ съ нѣмецкаго приватъ-доцента Императорскаго С.-Петербургскаго университета П. Ю. Шмидта. С.-Петербургъ, изд. А. Ф. Девріена. 1913 г. Цѣна 3 р. 50 к.

Еще сравнительно недавно ученіе о наслѣдственности или представляло собраніе мало связанныхъ между собою фактовъ или напоминало произведенія натурфилософовъ, гдѣ умозрѣніе замѣняло недостатокъ опытныхъ данныхъ. Это время, естественно, характеризуется отсутствіемъ популярной литературы по вопросамъ наслѣдственности. И если за послѣднее время, за какія-нибудь 5—6 лѣтъ, появляется рядъ компендіумовъ и болѣе популярныхъ трудовъ, посвященныхъ этимъ вопросамъ, то одно это указываетъ, что въ этой области биологіи уже закончился періодъ зстоя, что накопившіяся фактическій матеріалъ поддается систематизаціи и необходимой для популярнаго изложенія обработкѣ. Книги Гольдшмидта, Геккера, Баура, Бэтсона, логанзена, Пэннета, Данкастера, Кэстля, Корренса и др. достаточно ярко характеризуютъ и послѣдніе успѣхи биологіи въ вопросѣ о наслѣдственности и оживившіяся къ этимъ вопросамъ интересъ.

Тѣмъ болѣе своевременно появленіе въ русскомъ переводѣ книги Гольдшмидта, которая въ живой и популярной формѣ широко охватываетъ всѣ стороны даннаго вопроса.

Ученіе Менделя, какъ основа современнаго ученія о наслѣдственности, излагается авторомъ и съ фактической и съ теоретической стороны полнѣе, чѣмъ у Пэннета и Данкастера (ранѣе переведенныхъ на русскій языкъ). Это тѣмъ болѣе уместно, что только при этомъ условіи усложненія теоріи, заслужившія ей названія Неоменделизма, воспринимаются читателемъ не догматически.

Авторъ по возможности держится объективнаго метода изложенія, но это нисколько не вредитъ цѣльности и единству содержанія его труда. Какъ на яркій примѣръ безпристрастія автора укажемъ на изложеніе имъ труднаго вопроса о менделистическомъ толкованіи опредѣленія пола въ потомствѣ и вопроса о наслѣдованіи благопріобрѣтенныхъ особенностей. Исходя изъ положенія, что ученіе о наслѣдственно-

сти должно основываться на разсмотрѣніи особенностей организма, подверженныхъ индивидуальной измѣнчивости, авторъ знакомитъ читателя съ ученіемъ объ измѣнчивости. Біометрической школѣ, столь важной для современнаго ученія о наслѣдственности, критикъ ея со стороны логанзена, ученію послѣдняго о „чистыхъ линіяхъ“, вопросу о мутаціяхъ, объ отношеніи ламаркизма и дарвинизма отведена почти половина книги. Такимъ образомъ, къ вопросамъ о наслѣдственности читатель приступаетъ вполнѣ подготовленнымъ. Авторъ, по возможности, пользуется матеріаломъ, полученнымъ изъ эксперимента, и лишь вскользь касается работъ, носящихъ „метафизическій“ характеръ; такъ, напр., онъ почти не касается теоріи Семона, выраженной послѣднимъ въ его книгѣ „Die Mneke“...

Въ отличіе отъ книги Баура, авторъ выдвигаетъ на первый планъ, по преимуществу, зоологическій матеріалъ.

Изъ книги Гольдшмидта читатель получаетъ ясное и вполнѣ научное представленіе объ одной изъ самыхъ интересныхъ и спорныхъ главъ биологіи. Русскій переводъ сдѣланъ вполнѣ удовлетворительно. Однако, внѣшность изданія значительно уступаетъ оригиналу.

Л. Кравецъ.

◁ □ ▷

Проф. Г. Ф. Морозовъ. Біологія нашихъ лѣсныхъ породъ. Изд. А. С. Панафидиной. Москва. Ц. 40 коп.

Книгоиздательство А. С. Панафидиной издаетъ подъ общимъ заглавіемъ „Библіотека натуралиста“ серію научно-популярныхъ статей русскихъ ученыхъ по вопросамъ естествознанія. Одна изъ книжекъ этой серіи—разсматриваемый нами трудъ проф. Г. Ф. Морозова. Въ этомъ трудѣ авторъ, съ присущей ему увлечательностью и красотой изложенія, выясняетъ біологическія свойства древесныхъ породъ, какъ лѣсообразователей. Исходя изъ основнаго положенія, что древесныя растенія, произрастающія совместно, вступаютъ въ тѣсное взаимодѣйствіе другъ съ другомъ и съ внѣшней средой, почему лѣсъ является социальнымъ организмомъ, а не простымъ скопленіемъ самостоятельныхъ особей, авторъ разсматриваетъ отношеніе древесныхъ породъ къ свѣту, зольнымъ веществамъ почвы, влагѣ, теплу, законы роста деревьевъ въ высоту и размноженіе ихъ. Выясняя значеніе этихъ факторовъ съ біологической точки зрѣнія, авторъ кладетъ ихъ въ основаніе своимъ объясненій явленій лѣсообразованія. „Та сумма свойствъ, которой надѣлена та или другая порода, не есть что-либо случайное, кака-то смѣсь біологическихъ особенностей, а координированное или согласованное взаимное сдѣпленіе отдѣльныхъ біологическихъ особенностей, вырабатывавшихся вѣками при опредѣленной внѣшней физико-географической обстановкѣ и при неотъемлемомъ участіи социальныхъ моментовъ борьбы за существованіе и естественнаго отбора“,—такова основная точка зрѣнія автора (стр. 60). Въ зависимости отъ развитія тѣхъ или другихъ біологическихъ свойствъ, древесныя породы различаются на нѣсколько типовъ лѣсообразователей, напр., породы пионеры и породы основныя. Первые свѣтолюбивы, быстро растутъ, нечувствительны къ заморозкамъ, обильно и часто плодоносятъ, съ легкими сѣменами, съ опредѣленными чертами вегетативнаго размноженія и т. д. (осина, береза, бѣлая ольха и др.); вторыя—съ обратными свойствами (букъ, ель, пихта, липа и др.). Есть и двуликіе янусы, могущіе играть и ту и другую роль (сосна).

Въ главѣ „Отношеніе древесныхъ породъ къ золь-

нымъ веществамъ почвы“ авторъ останавливается на слѣдующемъ важномъ свойствѣ лѣсной растительности. Древесныя породы не такъ требовательны къ составу почвы, какъ полевые и луговые растенія, извлекая изъ почвы зольныхъ веществъ въ $1\frac{1}{2}$ —4 раза меньше, чѣмъ послѣднія. Этотъ фактъ объясняетъ существованіе, такъ называемыхъ „абсолютно-лѣсныхъ“ земель, съ которыми мирятся только древесныя породы. Но лѣсная растительность не только менѣе нуждается въ зольныхъ веществахъ, но и болѣе производительна, давая въ три раза больше органической массы, чѣмъ полевые и луговые растенія. Эти свойства ставятъ лѣсъ на первое мѣсто въ числѣ собирателей солнечной энергіи и источниковъ органической жизни на нашей планетѣ.

Въ послѣднемъ отдѣлѣ авторъ излагаетъ биологическія свойства нашихъ лѣсныхъ породъ (сосна, ель, другія хвойныя, дубъ, осина, береза, ольха, липа, ясень, кленъ, ильма, тополи, ивы, грабъ). Книжка иллюстрирована, по цѣнѣ—дешева (40 коп.—110 стр.); по своему содержанію заслуживаетъ интереса въ широкомъ кругѣ читателей.

Д. Н. Сажинъ.

◁ □ ▷

Книги, поступившія въ редакцію.

Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart. C. Liess und Dr. H. Schneiderhöhn. Apparate und Arbeitsmethoden zur mikroskopischen Untersuchung kristallisierter Körper. 1914. Ladenpreis: Geheftet M. 2.25 (1 p. 15 к.), Gebunden M. 3 (1 p. 65 к.);—Die Insekten Mitteleuropas. Herausgegeben von Prof. Dr. Christoph. Schröder. Hemenopteren, dritter Teil. Ladenpreis: Geheftet M. 7.20 (3 p. 60 к.), Gebunden M. 8 (4 rub. 40 коп.).

Книгоиздательство „Миръ“, Москва. Итоги Науки, подъ редакціей проф. М. М. Ковалевскаго, проф. Н. Н. Ланге, Николая Морозова и проф. О. М. Шимкевича. Выпускъ XXVIII.

Полтавское об—во с. г. Б. А. Овсянниковъ. Сводъ работъ четырехъ опытныхъ полей Полтавской губ. Полтава, 1914 г. Ц. 1 р.

А. Е. Ферсманъ. Химическая жизнь Крыма въ ея прошломъ и настоящемъ. 1914 г. С.-Петербургъ.

Изд. Г. А. Маевскаго; Москва, 1914 г. Флорентійскія чтенія, Леонардо да Винчи. Перев. съ итальянскаго. Ц. 4 р.

Н. А. Максимовъ. О вымерзаніи и холодостойкости растений. С.-Пб. 1913 г.

А. П. Павловъ. Геологич. очеркъ окр. Москвы. 2-ое изданіе Сытина. 111 стр., 63 рис. 1914. Цѣна 50 коп.

Второе изданіе получившаго столь заслуженную извѣстность пособия для геологическихъ экскурсій А. П. Павлова нѣсколько дополнено и богато иллюстрировано прекрасно исполненными фотографіями. Незамѣнимая книжка, приуроченная не столько къ начинающимъ студентамъ, сколько къ ученикамъ средней школы, для которыхъ она можетъ служить прекраснымъ введеніемъ въ геологію, и, потому, нельзя не пожелать ей самого широкаго распространенія среди молодыхъ любителей природы. Образныя картины прошлыхъ геологическихъ судебъ подмосковнаго края захватываютъ своимъ изложеніемъ, и, перелистывая эти страницы, невольно хочется надѣяться, что на фонѣ и канвѣ этого геологическаго очерка кто-либо сумѣетъ изобразить и химическую жизнь этого клочка центральной Россіи какъ въ ея настоящемъ, такъ и въ ея прошломъ, и этимъ дастъ пособие и для минералогическихъ экскурсій въ богатомъ районѣ окр. Москвы.

А. Ферсманъ.

С. К. Запорожцевъ. Руководство по естествознанію.—С.-Пб. 1914 г. Ц. 1 р. 70 к.

Изд. Твер. Общ.-Пед. Круга. Весеннія наблюденія природы. Тверь. 1914 г. Ц. 10 к.

Книгоизд. И. Д. Сытина. Москва 1914 г. Н. В. Воронковъ. По прѣснымъ водамъ. (Руков. къ экскурсіямъ). Ц. 50 к.; Н. И. Коротневъ. Жуки. (Руков. для экскурсій). Москва. 1914 г. Ц. 85 к.; С. И. Огневъ. Жизнь лѣса. (Пособ. для экскурсій). Ц. 75 к.; Пр. А. П. Павловъ. Геологическій очеркъ окрестностей Москвы. (Пособ. для экскурсій). Ц. 50 к.; А. Винтергальтеръ. Практический курсъ природовѣдѣнія. Часть II. Книга для преподавателя. Ц. 50 к.; Ю. К. Лаубертъ. Фотографическіе рецепты и таблицы. Ц. 1 руб.

Изд. Г. А. Маевскаго. Москва. 1914 г. — Летучая энциклопедія: Сѣра, Хлоръ, Ваго и Симпатикотонія, Методъ Abderhalden'a. Всѣ книжки по 15 коп.

Комиссія по организации домашнего чт. Программы для самообразования. Науки математ. и физико-химич. Ц. 50 к. Москва. 1914 г.

А. Е. Ферсманъ. Руководство къ собиранію минераловъ.

Кавказскій Отдѣлъ ИМПЕРАТОРСКАГО Русскаго Географическаго Общества обращается ко всѣмъ лицамъ, предпринимающимъ какія-либо научныя изслѣдованія на Кавказѣ (по физической географіи, геологін, ботаникѣ, зоологін, антропологін, этнографіи, изученію хозяйственнаго быта и проч.), съ убѣдительною просьбою не отказать въ доставленіи Отдѣлу хотя-бы самыхъ краткихъ свѣдѣній о произведенныхъ ими въ текущемъ году изслѣдованіяхъ, совершенныхъ ими поѣздкахъ, восхожденіяхъ и проч., а также о предположенныхъ ими на ближайшее будущее работахъ. Доставленіе этихъ свѣдѣній дастъ Отдѣлу возможность вести въ своихъ „Извѣстіяхъ“ подробную хронику производимыхъ на Кавказѣ научныхъ изслѣдованій. Адресъ для сообщеній: Кавказскій Отдѣлъ ИМПЕРАТОРСКАГО Русскаго Географическаго Общества, Тифлисъ.

Правитель дѣлъ Отдѣла Гр. Чурсинъ.

НОВАЯ ИНТЕРЕСНАЯ КНИГА О ЖИЗНИ МОРСКИХ РЫБЪ.

„МОРСКІЯ РЫБЫ“.

Д-ра К. Фреликэ.

Съ многочисленными рисунками, воспроизведен. съ фотогр. живыхъ рыбъ. Цѣна 50 к., въ перепл. 90 к.

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Получить можно черезъ всякій нѣмецкій книжный магазинъ.

ПОЧЕМУ МЫ УМИРАЕМЪ.

Др. Александръ Липшютцъ. Цюрихъ.

Съ многочисленными рисунками.

Цѣна безъ переплета 50 коп., въ переплетѣ 90 коп.

Сочиненіе, основанное на новѣйшихъ изслѣдованіяхъ.

Получить можно во всѣхъ нѣм. книж. магазинахъ.

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart.

Открыта подписка на 1914 годъ

НА

„ВЕРХНЕДНѢПРОВСКІЙ ЗЕМСКІЙ ЛИСТОКЪ“

Годъ изданія XII-й.

Листокъ выходитъ еженедѣльно по пятницамъ. Размѣръ каждаго номера 1½ листа.

Листокъ издается по слѣдующей программѣ:

I. Офіціальная часть. II. Земскій отдѣлъ. III. Научно-популярныя статьи. IV. Популярныя статьи. V. Статьи и сообщенія общественной жизни (русской, и иностранной). VI. Фельетоны. VII. Кооперация. VIII. Городская жизнь. IX. Вѣсти изъ уѣзда. X. Вопросы и отвѣты. XI. Обзоръ печати. XII. Письма въ редакцію. XIII. Объявленія.

ПОДПИСНАЯ ПЛАТА (съ пересылкой): на 1 годъ 1 руб., на ½ года 50 к., на 3 мѣсяца 30 к. на 1 мѣсяцъ 20 к. Отдѣльный номеръ 5 коп.

Подписная плата принимается: въ Редакціи листка, у земскихъ врачей (медицинскихъ и ветеринарныхъ); агрономовъ и секретарей с.-х. обществъ.

Редакторъ Предсѣдатель Уѣздной Земской Управы М. М. Савенко.

Записки Крымско-Кавказскаго Горнаго Клуба въ 1914 году

будутъ издаваться въ 4-хъ книжкахъ, отъ 2-хъ до 4-хъ печатныхъ листовъ каждая, по слѣдующей программѣ:

I. Отдѣлъ неофіціальны. Статьи, оригинальныя и переводныя, по всѣмъ вопросамъ, касающимся альпинизма вообще и изслѣдованія и описанія Кавказскихъ и Крымскихъ горъ, въ частности. По мѣрѣ надобности статьи будутъ иллюстрироваться рисунками, фотограф. чертежами и пр.

II. Отдѣлъ офіціальны. Выдающіяся событія въ жизни Клуба.

Подписная цѣна 2 руб. въ годъ; съ пересылкой 2 руб. 16 коп.; цѣна отдѣльной книжки 50 коп.

Примѣчаніе: Члены Клуба получаютъ „Записки“ бесплатно.

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ: 1) въ редакціи „Записокъ“, 2) въ канцеляріи Клуба: Одесса, Авчинниковскій пер., 8.

Редакторъ Е. С. Иловайская.

КОММИССІЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ДОМАШНЯГО ЧТЕНІЯ,

состоящая при учебномъ отдѣлѣ О. Р. Т. ЗН.

Въ главнѣйшихъ столичныхъ книжныхъ магазинахъ и въ конторѣ Комиссіи по организаціи домашняго чтенія. (Москва, уголь Большой и Нижней Кисловки, домъ Азанчевской. Телеф. 1-36-27.)

ПРОДАЮТСЯ НИЖЕСЛѢДУЮЩІЕ ТРУДЫ ЭТОЙ ПОСЛѢДНЕЙ:

I. Программы для самообразованія (ВСѢ 4 ГОДА курса ВЫСШЕЙ школы) по наукамъ математическимъ и физико-химическимъ. Изд. 1914 г. Ц. 50 коп. II. Сборникъ переработанныхъ и обновленныхъ программъ для самообразованія по наукамъ общественно-юридическимъ (ВСѢ 4 ГОДА курса ВЫСШЕЙ школы). Изд. 1914 г. Ц. 50 к. III. Программы для занятій по курсу ВЫСШИХЪ учебныхъ заведеній въ теченіе ПЕРВАГО года. Зоологія и ботаника. Логика. Психологія. Древняя исторія. Греческая и римская литература. Цѣна 35 коп. IV. Программа для занятій по курсу ВЫСШИХЪ учебныхъ заведеній въ теченіе ВТОРОГО года. Анатомія растений. Сравнительная анатомія животныхъ въ связи съ гистологіей и эмбриологіей. Психологія и педагогика. Всеобщая исторія (средніе вѣка). Русская исторія (древній періодъ). Всеобщая литература (средневѣковая и эпохи Возрожденія). Русская литература (народная словесность и до-петровская книжная литература). Цѣна 50 коп. V. Программы домашняго чтенія. Курсъ СРЕДНЯГО образованія. Философія, математика, естествознаніе. Цѣна 30 коп.

Содержаніе статей за 1913 г.

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

УСЛОВІЯ ПОДПИСКИ: цѣна на годъ (съ доставки и пересылк.)—5 руб.; на $\frac{1}{2}$ г.—2 р. 50 к.; на три мѣсяца—1 р. 25 к., на 1 мѣс.—50 коп.; за границу на годъ—7 руб.

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

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

КЪ СВѢДѢНІЮ Гг. ПОДПИСЧИКОВЪ.

1) Жалобы на неполученіе очереднаго № журнала, должны быть заявлены немедленно по полученіи слѣдующаго очереднаго №; въ противномъ случаѣ контрора по условіямъ почтовой пересылки не можетъ брать на себя бесплатную доставку вторичнаго экземпляра.

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

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

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

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

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

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

Въ 1913 году вышли слѣдующія книги:

а) въ серіи „БИБЛИОТЕКА-ПРИРОДА“:

Проф. К. ГИЗЕНГАГЕНЪ. Оплодотвореніе и явленія наслѣдственности въ растительномъ царствѣ. Съ 30 рис. Переводъ подѣ 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 подѣ 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 подѣ редакціей, съ пееисл. и примѣчаніями Николая Морозова. Цѣна 70 к., съ перес. 90 к. Учен. Комит. Мин. Народн. Просв. призн. заслуживающей вниманія при пополненіи библиотекъ среднихъ учебныхъ заведеній.

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

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

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

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

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

б) въ серіи „ОСНОВНЫЯ НАЧАЛА ЕСТЕСТВОЗНАНІЯ“:

Проф. Е. ЛЕХЕРЪ. Физическія картины міра. Съ 28 рис. Переводъ О. Писаржевской подѣ 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 подѣ 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 РАМЗАЙ. Элементы и электроны. Переводъ съ англійск. А. Рождественскаго подѣ 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. Современные проблемы біологіи. Съ 53 рис. Переводъ съ нѣмецкаго В. Н. Розанова и В. Коппа подѣ ред. д-ра мед. Л. А. Тарасевича. Цѣна 60 коп., съ пересылкой 80 коп.

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

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

В. БЕЛЬШЕ. Материкъ и моря въ смѣнѣ времянь. Перев. В. Н. Розанова подѣ редакц. А. А. Чернова. Цѣна 60 коп., съ перес. 80 коп.

СВАНТЕ АРРЕНИУСЪ. Представленіе о строеніи вселенной въ различныя времена. Перев. подѣ 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.

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