



Май.

ПРИРОДА

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

СОДЕРЖАНИЕ:

Проф. О. Д. Хвольсонъ. Сохраненіе и раз-
свѣтленіе энергій.

Проф. П. И. Бахметьевъ. Какъ я напелъ
анабіозъ у млекопитающихъ.

А. Е. Ферсманъ. Алмазь, его кристаллиза-
ція и происхожденіе.

Проф. В. А. Вагнеръ. Біологія и обще-
ственныя науки.

Проф. Б. Ф. Вериго. Ноль съ точки зрѣнія
современной біологіи.

Проф. Шарль Пэрель. Расщепленіе за-
родыша.

Жизнь безъ митоза (переводъ П. Ю.
Шмидта).

Астрономическія извѣстія.

Метеорологическія извѣстія.

Библиографія.

Книги, присланныя въ редакцію

Цѣна отдѣльной книжки 50 коп.

1912

М. Соломоновъ fec.

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

„ПРИРОДА“

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

СОДЕРЖАНІЕ:

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

ВЪ ЖУРНАЛЪ ПРИНИМАЮТЪ УЧАСТІЕ:

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

Въ портфель редакціи имѣются слѣдующія статьи: Акад. проф. Н. Н. Бекетова: „Попытка объясненія свойствъ радія“. Проф. И. И. Боргмана: „Что такое свѣтъ“. Проф. В. А. Вагнера: „До-психическая жизнь животныхъ“. Проф. Ю. Н. Вагнера: „Новое о наследственности“. М. И. Гольдсмитъ (Парижъ): „Объ искусственномъ партеногенезисѣ“. В. А. Дубянскаго: „Къ біологіи русской пустыни“. Проф. А. Н. Краснова: „Антропогеографическіе очерки“. Прив.-доц. М. Ю. Лахтина: „Методъ положительнаго знанія“. Н. Н. Лебеденко: „Какъ пользуется человѣкъ силами природы“. Проф. С. И. Метальникова: „Физиологическія причины старости и смерти“. Н. А. Морозова: „Временныя звѣзды“. Проф. Л. В. Писаржевскаго: „Объ энергетическомъ міровоззрѣніи“. Проф. А. Рикко (перев. А. Чуракова): „Роль воды при вулканическихъ изверженіяхъ“. Проф. Сванте Арреніуса (перев. подъ ред. Н. А. Морозова): „Млечный путь“. Проф. А. В. Сапожникова: „О добываніи азотной кислоты изъ воздуха“. Астронома Пулков. обсерват. Г. А. Тихова: „Новое о планетахъ“. Прив.-доц. А. Е. Ферсманъ: Очерки по геохиміи. I. Задачи современной минералогіи и „Химическая жизнь земной коры“. Проф. Л. А. Чугаева: „О границахъ превращенія матеріи“. Прив.-доц. А. И. Ющенко: „Душа и матерія“.

УСЛОВІЯ ПОДПИСКИ: цѣна въ годъ (съ доставкой и пересылкой)—4 руб.; на три мѣсяца—1 руб. 20 коп., за границу на годъ—6 руб.

При подпискѣ въ главной конторѣ (Москва, Мясницкая, Милютинскій пер., 16) допускается разср.: 2 р. 50 к. при подпискѣ и 1 р. 50 к. не позже 15 іюня. Цѣна отдѣльной книжки 50 к. За перемѣну адреса—25 к. При перемѣнѣ адреса и при заявленіяхъ о неполученіи журнала необходимо указывать № бандероли.

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

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

Адресъ главной конторы и редакціи: Москва, Мясницкая, Милютинскій пер., д. № 16. Телефонъ № 410-81.

Къ свѣдѣнію Гг. подписчиковъ. Контора журнала покорнѣйше проситъ лицъ, подписавшихся съ разсрочкою, озаботиться присылкой второго взноса въ размѣрѣ 1 р. 50 к. къ 15-му іюня.



ПРИРОДА.

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ

ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛЪ ДЛЯ САМООБРАЗОВАНІЯ

ПОДЪ РЕДАКЦІЕЙ

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

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

МАЙ.

МОСКВА.

1912 г.

СОДЕРЖАНІЕ:

Проф. О. Д. Хвольсонъ. Сохраненіе и разсѣяніе энергии.

Проф. П. И. Бахметьевъ. Какъ я нашелъ анабиозъ у млекопитающихъ.

А. Е. Ферманъ. Алмазь, его кристаллизація и происхожденіе.

Проф. В. А. Вагнеръ. Биологія и общественная наука.

Проф. Б. Ф. Вериго. Поль съ точки зрѣнія современной биологіи.

Проф. Шарль Пэрецъ. Расщепленіе зародыша. Жизнь безъ микробовъ. (Пер. П. Ю. Шмидта.)

НАУЧНЫЯ НОВОСТИ и ХРОНИКА.

Новыя ископаемыя животныя Египта.—Насѣкомыя, утратившія крылья.—Чума олова.—Промышленное добываніе азота и кислорода при помощи жидкаго воздуха.—Цеоолиты въ природѣ и техникѣ.—Поглощеніе радиоактивныхъ веществъ коллоидами.—Сплавы радія.—Растворимость эманации радія.—

Новые радиоакт. минералы Забайкалья.—Просхожденіе алмазовъ.—Искусственный ростъ алмазовъ.—Новыя золотоносныя росыпи.—Искусственный шелкъ изъ мяса животныхъ.—Годов. отчетъ интерн. ком. по атомн. вѣс. на 1912 г.—Зарываніе рыбъ въ грунтъ при засухѣ.—Испусканіе электроновъ при химич. реакціи.—Микрокинематографія.—Новыя изслѣд. атомн. вѣса радія.—Электрическое двойное преломленіе газовъ.—Новое изслѣдовааніе кометныхъ орбитъ.—Л. Рочъ (некрологъ).

АСТРОНОМИЧЕСКІЯ ИЗВѢСТІЯ.

Наблюденія солнечнаго затменія 4-го апрѣля. Явленія въ июнѣ.

МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКІЯ ИЗВѢСТІЯ.

Л. Рочъ (некрологъ). Обзоръ погоды за апрѣль мѣсяца новаго стиля въ Европейской Россіи.

Библиографія.

Книги, присланныя въ редакцію.

Сохраненіе и разсѣяніе энергии.

Проф. О. Д. Хвольсонъ.

Я намѣреваюсь изложить содержаніе и сущность двухъ основныхъ законовъ, современной физики. Всего намъ извѣстны три основныхъ закона, господствующихъ надъ всѣми явленіями окружающей насъ природы, а именно: законъ сохраненія матеріи, гласящій, что при всѣхъ физическихъ и химическихъ процессахъ матерія не исчезаетъ и не возникаетъ вновь; законъ сохраненія энергии и законъ ея разсѣянія. Мы займемся здѣсь только двумя послѣдними законами, относящимися къ энергіи. Ихъ всеобъемлющее значеніе заключается именно въ томъ, что

они распространяются на всѣ явленія доступной намъ части вселенной; оба они управляютъ, какъ процессами, совершающимися въ мертвой матеріи и въ эфирѣ, такъ и явленіями живой природы. Это, дѣйствительно, міровые законы, при чемъ мы, однако, подъ словомъ „міръ“ будемъ понимать доступное нашимъ наблюденіямъ пространство, но ни въ какомъ случаѣ не всю вселенную; о ней мы ничего не знаемъ, ничего опредѣленнаго сказать не можемъ, и потому должны остерегаться какихъ-либо объ ней опредѣленныхъ сужденій.

Прежде всего мы поставимъ вопросъ: „что подразумѣвается подъ словомъ „энергія“? Отвѣтъ очень простъ: энергія есть способность производить работу, т.-е. преодолевать сопротивленіе. Разсмотримъ рядъ процессовъ, при которыхъ совершается работа. Наиболее простой и всѣмъ извѣстный представляетъ поднятіе какого-нибудь тѣла. Этимъ поднятіемъ преодолевается сила тяжести и чѣмъ больше вѣситъ тѣло, чѣмъ выше оно поднимается, тѣмъ бѣльшая работа совершается при его поднятіи. При сгибаніи стержня, онъ оказываетъ сопротивление измѣненію своей формы; это сопротивление преодолевается при сгибаніи, слѣдовательно совершается работа. То же самое происходитъ, когда пружина растягивается, сжимается или скручивается (какъ въ пружинѣ часовъ). Чтобы разорвать или разломать твердое тѣло, приходится преодолевать тѣ силы сцѣпленія, которыя дѣйствуютъ между его частицами и связываютъ ихъ между собой; подобное же происходитъ и въ другихъ случаяхъ, когда мы измѣняемъ первоначальное расположеніе частей тѣла, или ослабляемъ ихъ взаимную связь, какъ, напр., при плавленіи твердаго, при испареніи жидкаго тѣла. И въ этихъ случаяхъ совершается работа; она тратится на преодоленіе силъ сцѣпленія. Дальнѣйшимъ примѣромъ являются многіе—хотя и не всѣ—случаи химическаго разложенія. Какъ извѣстно, каждая частица (молекула) воды состоитъ изъ двухъ атомовъ водорода и одного атома кислорода. Чтобы разложить воду на ея составныя части—водородъ и кислородъ,—необходимо затратить работу, т.-е. преодолѣть тѣ химическія силы, которыя связываютъ атомы. При всякомъ движеніи на землѣ мы имѣемъ дѣло съ различными силами тренія и съ сопротивленіемъ воздуха, стремящимися остановить движеніе. То же самое происходитъ и при движеніи въ водѣ; всякое движеніе всегда сопровождается затратой работы. Если тѣло изъ состоянія покоя приводится въ движеніе, или если скорость движущагося тѣла увеличивается или уменьшается, то при этомъ преодолевается такъ называемая инерція, и опять-таки совершается работа.

Какъ послѣдній примѣръ, мы приведемъ работу, совершающуюся, когда два взаимно-притягивающихся тѣла (разноименные полюсы двухъ магнитовъ или два неоднородно наэлектризованныя тѣла) удаляются нами одно отъ другого или когда мы два взаимно-отталкивающихся тѣла (одноименные полюсы магнитовъ или однородно наэлектри-

зованныя тѣла) приближаемъ другъ къ другу.

Мы привели цѣлый рядъ примѣровъ, разъясняющихъ понятіе о работѣ, и теперь мы можемъ перейти къ энергіи, которую мы опредѣлили, какъ способность совершать работу. Уже самое поверхностное наблюденіе окружающихъ насъ явленій указываетъ намъ, что существуютъ тѣла, обладающія способностью производить работу. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ это относится не къ одному какому-нибудь отдѣльно взятому тѣлу, а къ такъ называемой системѣ тѣлъ, т.-е. совокупности нѣсколькихъ, такъ или иначе между собою связанныхъ тѣлъ. Прежде всего очевидно, что всякое движущееся тѣло способно производить работу. Дѣйствительно, во все время своего движенія оно можетъ преодолевать различныя сопротивленія, стремящіяся его остановить. Величина преодолеваемого сопротивления зависитъ отъ вѣса тѣла и отъ скорости его движенія. Пушечный снарядъ пробиваетъ корабельную броню; легкое, медленно движущееся тѣло, можетъ быть, съ трудомъ проникнетъ черезъ паутину,—но все же и оно обладаетъ, хотя и весьма малой, способностью совершать работу. Горячій паръ въ котлѣ локомотива можетъ служить также примѣромъ работоспособнаго тѣла. Тяжелое тѣло, находящееся на нѣкоторой высотѣ надъ поверхностью земли и соединенное канатомъ или цѣпью съ машиной, можетъ, опускаясь, привести ее въ движеніе и такимъ образомъ совершить работу. *Эту способность тѣла (или системы тѣлъ) совершать работу мы называемъ энергіей.* слѣдовательно, о движущемся тѣлѣ, о горячемъ парѣ котла, о поднятомъ грузѣ и т. д. мы скажемъ, что они обла- даютъ энергіей.

Различаютъ два рода энергіи: кинетическую и потенциальную. Въ случаѣ *кинетической* энергіи мы всегда имѣемъ дѣло съ движеніемъ, и простѣйшимъ примѣромъ является уже описанное нами видимое движеніе тѣла, напримѣръ летящаго снаряда. Вода или вѣтеръ, приводящіе въ движеніе мельничные жернова, могутъ также служить иллюстраціей кинетической энергіи, то-есть способности движущихся тѣлъ производить работу. По господствующему теперь возрѣнію, и теплота есть ни что иное, какъ частичный случай кинетической энергіи, такъ какъ она обусловливается невидимымъ движеніемъ молекулъ. Электрической токъ и лучистая энергія несомнѣнно относятся къ формамъ кинетической энергіи, при чемъ подъ „лучистой“ энергіей мы подразумѣваемъ

энергію какъ видимыхъ (свѣтовыхъ), такъ и невидимыхъ лучей; къ невидимымъ принадлежатъ, напримѣръ, такъ называемыя тепловые (инфракрасные) и ультрафіолетовые лучи и электрическіе лучи, играющіе нынѣ такую большую роль въ беспроволочной телеграфіи.

Въ случаѣ *потенціальной* энергіи способность производить работу опредѣляется не совершающимся движеніемъ, а тѣмъ, какъ *расположены* относительно другъ друга нѣсколько тѣлъ или частицы одного и того же тѣла.

Поднятый на высоту грузъ обладаетъ потенциальной энергіей; то же самое относится къ согнутому упругому стержню или къ натянутой пружинѣ, потому что частицы стержня или пружины находятся въ иномъ относительно *расположеніи*, чѣмъ тогда, когда стержень не согнутъ, пружина—не натянута. Два вещества, способныя соединиться химически, *взятыя вмѣстѣ*, во многихъ случаяхъ обладаютъ потенциальной энергіей, какъ, напримѣръ, запасъ угля и окружающій его кислородъ воздуха. Когда эти два тѣла химически соединяются, т.-е. когда уголь сгораетъ, то при этомъ можетъ быть произведена работа, какъ мы это и видимъ на примѣрѣ паровой машины. Можно было бы указать и другіе примѣры потенциальной энергіи, но мы ограничимся приведенными.

Само собою разумѣется, что нельзя смѣшивать способность совершать работу съ работой дѣйствительно совершающейся. Разсмотримъ теперь ближе, что происходитъ, когда работоспособное, т.-е. обладающее энергіей, тѣло въ дѣйствительности совершаетъ работу. Здѣсь самымъ простымъ, повседневымъ наблюденіемъ доказыается справедливость слѣдующихъ двухъ важныхъ положеній.

Положеніе I. Каждый разъ, когда работоспособное тѣло (или система тѣлъ) въ дѣйствительности совершаетъ работу, способность его производить дальнѣйшую работу соотвѣтственно уменьшается.

И дѣйствительно, когда, напримѣръ, движущееся тѣло совершаетъ работу, т.-е. преодолеваетъ сопротивленіе, то скорость его движенія убываетъ; если оно продолжаетъ совершать работу, то въ концѣ-концовъ оно должно остановиться; его работоспособность исчерпывается, она дѣлается равной нулю. Теплота, совершая работу, исчезаетъ: горячій паръ, если онъ двигаетъ поршень въ цилиндрѣ паровой машины, охлаждается. Поднятое тѣло, совершая работу, опускается

книзу. Натянутая пружина, работая, постепенно утрачиваетъ свое натяженіе; уголь и кислородъ, соединившись химически, теряютъ свою способность совершать работу. Итакъ, мы видимъ, что энергія тѣла тратится, что она исчезаетъ, когда это тѣло въ дѣйствительности совершаетъ работу. Это приводитъ насъ къ понятію о *запасѣ энергіи*, величина котораго измѣняется всей той работой, которая можетъ быть совершена. Запасъ этотъ можетъ неопредѣленное время оставаться безъ измѣненія; но какъ только на счетъ его совершается работа, онъ начинаетъ уменьшаться и можетъ быть совершенно исчерпанъ.

Положеніе II. Каждый разъ, когда совершается работа, возникаетъ нѣкоторый новый запасъ энергіи „эквивалентной“ величины; это означаетъ, что при его затратѣ снова можетъ быть получено то же самое количество работы, какъ и на счетъ прежней, исчезнувшей энергіи.

Мы привели выше цѣлый рядъ примѣровъ работы и теперь мы легко убѣждаемся, что совершеніе работы въ результатѣ приводитъ всегда къ возникновенію нѣкотораго запаса энергіи. Если мы поднимаемъ тѣло, то возникаетъ потенциальная энергія поднятаго тѣла; если сгибаютъ стержень, растягиваютъ или сжимаютъ пружину, получается потенциальная энергія деформированнаго упругаго тѣла. Если атомы, составляющіе молекулу, отдѣляются другъ отъ друга, то возникаетъ потенциальная химическая энергія; если преодолевается треніе, то какъ слѣдствіе, появляется кинетическая энергія тепла; если покоящееся тѣло приводится въ движеніе, то возникаетъ кинетическая энергія движущагося тѣла.

Выражая оба эти положенія совмѣстно, мы получаемъ такую картину: запасъ энергіи, весь или отчасти, тратится, если совершается работа, но при этомъ возникаетъ другой, равный по величинѣ, запасъ какой-либо другой энергіи. Въ результатѣ мы имѣемъ, слѣдовательно, превращеніе одного запаса энергіи въ равный ему другой. Въ явленіяхъ окружающаго насъ міра мы имѣемъ дѣло съ постоянными переходами одного вида энергіи въ другой, но при этомъ неизмѣнной остается общая сумма энергіи; никогда энергія не исчезаетъ безслѣдно и никогда не создается „изъ ничего“. Въ этихъ словахъ заключается *законъ сохраненія энергіи*: энергія, какъ и матерія, неразрушима. Но она изъ одной формы можетъ переходить въ другую, и эти непрерывные переходы составляютъ сущность того, что кру-

гомъ насъ совершается. Надъ всѣмъ царить великій, чисто математическій законъ, гласящій, что при безконечномъ разнообразіи явленій, при кажущемся хаосѣ совершающагося, всѣмъ управляетъ одинъ верховный принципъ и строго регулируетъ *количественную* сторону явленій. Законъ сохранения энергии по своему характеру существенно отличается отъ закона сохранения матеріи. Этотъ послѣдній законъ учитъ насъ, что мельчайшія составныя части матеріи неразрушимы, что эти составныя части при различныхъ физическихъ или химическихъ процессахъ только переищаются въ пространствахъ, только измѣняютъ свою группировку. Иное—для энергии. Каждый отдѣльный запасъ энергии, если за счетъ его совершается работа, исчезаетъ и замѣняется при этомъ новымъ, равнымъ ему запасомъ энергии другого рода.

Если кинетическая энергія тепла затрачивается на поднятіе тѣла, то исчезаетъ тепловая энергія и возникаетъ равная ей потенциальная энергія поднятаго тѣла. Только въ абстрактномъ смыслѣ здѣсь можно говорить о сохраненіи, о неразрушеніи, потому что вновь возникшая энергія существенно отличается отъ исчезнувшей, и носителемъ ея является уже другое тѣло.

Изъ закона сохранения энергии слѣдуетъ невозможность Perpetuum mobile. Это все не то, что думаютъ иногда, а именно тѣло, обладающее вѣчнымъ движеніемъ. Perpetuum mobile—это тѣло (или машина), вѣчно движущееся *и при этомъ непрерывно совершающее работу*. Такая машина невозможна, такъ какъ способность совершать работу прекращается, какъ только запасъ энергии тѣла исчерпывается на совершеніе работы.

Въ явленіяхъ живой природы, въ психическихъ явленіяхъ нѣтъ ничего такого, что противорѣчило бы закону сохранения энергии, ибо въ этихъ явленіяхъ еще никогда не наблюдалось ни исчезновенія, ни созиданія энергии. Многочисленныя попытки уложить эти явленія въ рамки того же закона, т.-е. и ихъ свести къ переходамъ энергии, не привели еще къ приемлемымъ и окончательнымъ результатамъ.

Законъ сохранения энергии приложимъ къ каждому ея запасу, какъ бы ни былъ этотъ послѣдній великъ. Если мы представимъ себѣ *ограниченное* пространство, то какъ бы ни было оно велико, общая сумма содержащейся въ немъ энергии остается безъ измѣненія, если въ это пространство не притекаютъ извнѣ новые запасы энергии (напримѣръ, въ видѣ теплоты, движущагося

тѣла, лучистой энергіи) и если изъ этого пространства не уходитъ энергія.

Но совершенно недопустимо примѣненіе этого закона ко всей вселенной, т.-е. для всей совокупности существующаго, въ особенности, если при этомъ принимать вселенную „безконечно“ большой. Такая вселенная лежитъ внѣ предѣловъ нашего разумѣнія и ни въ какомъ случаѣ не должна быть предметомъ *естественно-историческихъ* изслѣдованій. О вселенной мы ничего не знаемъ, свойства ея намъ неизвѣстны, и поэтому всѣ разсужденія о постоянствѣ общей суммы матеріи или общей суммы энергии во вселенной являются праздными и ненаучными.

Теперь обратимся ко второму изъ тѣхъ двухъ законовъ, которымъ посвящены эти строки, къ *закону разсѣянія энергии*, который тождественъ съ такъ наз. *вторымъ началомъ* термодинамики. Его называютъ также еще закономъ энтропіи, но такъ какъ точного понятія объ энтропіи въ популярной формѣ дать невозможно, то мы въ дальнѣйшемъ не будемъ пользоваться этимъ названіемъ второго начала. Мы видѣли, что первый изъ этихъ двухъ законовъ опредѣляетъ *количественную* сторону явленій и отвѣчаетъ на вопросъ о томъ, *какъ* протекаютъ явленія. *Сколько* теплоты, напримѣръ, нужно истратить, чтобы данное тѣло поднять на данную высоту? сколько теплоты должно появиться, если данное движеніе прекращается вслѣдствіе тренія? Но законъ этотъ не даетъ никакого отвѣта на весьма важный вопросъ: *что же дѣйствительно совершается въ природѣ?* Какіе въ ней происходятъ переходы энергии? Въ какомъ „направленіи“ протекаютъ окружающія насъ явленія? Понятіе „направленіе“ имѣетъ здѣсь слѣдующее значеніе: положимъ, что мы наблюдаемъ превращеніе нѣкотораго вида энергии въ нѣкоторый другой видъ энергии; мы говоримъ тогда, что явленіе совершается въ опредѣленномъ направленіи. Если, обратно, нѣкоторый запасъ энергии второго вида превращается въ энергию перваго вида, то мы говоримъ, что явленіе протекаетъ въ обратномъ направленіи. Такъ, теплота можетъ быть затрачена на совершеніе работы, при чемъ въ результатъ возникаетъ, положимъ, потенциальная энергія поднятаго тѣла; мы имѣемъ обратное направленіе явленія, когда поднятый грузъ падаетъ и его энергія, вслѣдствіе тренія или при ударѣ, переходитъ въ теплоту. Далѣе, мы можемъ говорить о „направленіи“, когда совершается перераспределеніе запаса энергии въ пространствахъ,

т.-е. переходъ ея изъ одного мѣста въ другое. Допустимъ, что нѣкоторый запасъ теплоты распределенъ такимъ образомъ въ двухъ тѣлахъ, что одно изъ нихъ нѣсколько теплѣе другого; мы можемъ тогда нѣкоторое количество тепла взять у болѣе теплаго тѣла и передать холодному. Но обратное „направленіе“ явленія также возможно: мы можемъ отнять нѣкоторое количество тепла у болѣе холоднаго тѣла и передать его, хотя и обходнымъ путемъ, болѣе теплему.

Какъ уже было указано, законъ сохраненія энергіи ничего не говоритъ о томъ направленіи, въ которомъ въ дѣйствительности протекаютъ явленія. Для этого закона оба направленія имѣютъ какъ бы одинаковую цѣнность и онъ ничего намъ не говоритъ о глубокомъ различіи между этими направленіями; онъ разсматриваетъ ихъ не только какъ одинаково *мыслимыя*, но и какъ одинаково возможные.

На основной вопросъ о направленіи, въ которомъ въ дѣйствительности протекаютъ явленія, даетъ намъ исчерпывающій отвѣтъ такъ наз. второе начало термодинамики или законъ разсѣянія энергіи. Особенно характернымъ для этого закона является именно его указаніе *направленія*, въ которомъ течетъ все совершающееся, и въ этомъ кроется источникъ того громаднаго значенія, которое онъ имѣетъ для познанія и уразумѣнія доступнаго нашимъ наблюденіямъ міра.

Изученіе окружающихъ насъ явленій, прежде всего, привело къ открытію одного, въ высшей степени замѣчательнаго факта. Оказалось, что всѣ явленія можно разбить на двѣ большія группы: одни изъ нихъ мы назовемъ *естественными* (или положительными), другія же — *неестественными* (или отрицательными). Особенность *естественныхъ* явленій заключается въ томъ, что они могутъ совершаться безо всякихъ замѣтныхъ препятствій „сами собой“. Ограничимся немногими примѣрами. Въ безчисленныхъ случаяхъ можно наблюдать *возникновеніе теплоты* какъ результатъ совершенія работы, при чемъ работа эта совершилась за счетъ нѣкотораго другаго запаса энергіи. Особенно часто мы видимъ, какъ кинетическая энергія видимаго движенія превращается въ теплоту, положимъ, напр., что вращается маховое колесо; предоставимъ его самому себѣ, и оно, въ концѣ-концовъ, остановится; вся его энергія движенія, вслѣдствіе тренія въ осяхъ подшипниковъ, а также вслѣдствіе тренія самаго колеса объ окружающій воздухъ, *сама собой* перешла въ теплоту. Движущееся тѣло наталкивается на

какое-нибудь неподвижное препятствіе, падаетъ, напримѣръ, на землю или ударяется о стѣну. И въ этомъ случаѣ исчезаетъ энергія движенія и самопроизвольно, „сама собой“ возникаетъ теплота. Вообще, при каждомъ треніи, при каждомъ ударѣ, „изъ разбѣга“, какъ выражаются для краткости, возникаетъ теплота.

Другой примѣръ естественнаго процесса представляетъ переходъ теплоты отъ болѣе теплаго тѣла къ болѣе холодному; зто переходъ совершается самъ собой, или вслѣдствіе соприкосновенія тѣлъ (теплопроводность), или черезъ лучеиспусканіе (какъ, напримѣръ, при нагрѣваніи солнцемъ земли).

Какъ послѣдній примѣръ, мы приведемъ диффузію, т.-е. медленно совершающееся проникновеніе другъ въ друга двухъ соприкасающихся между собою веществъ. Сюда относится раствореніе твердаго тѣла въ жидкости, медленное смѣшеніе двухъ газовъ и т. под.

Неестественные процессы имѣютъ направленіе обратное естественнымъ. Они никогда не совершаются сами собой, самопроизвольно, — хотя это еще и не значитъ, чтобы они вообще были невозможны. Къ неестественнымъ процессамъ относится, напр., затрата теплоты на совершеніе работы, при чемъ въ результатъ появляется нѣкоторый новый запасъ другой энергіи. Что зтотъ процессъ *возможенъ*, доказывается на примѣръ всякаго пароваго двигателя; что онъ никогда не можетъ совершаться самъ собой, — это впервые доказалъ *Саді Карно* (Sadi Carnot, 1824 г.). Точно такъ же вполне возможно взять теплоту отъ болѣе холоднаго тѣла и передать ее болѣе теплему; для этого необходимо, однако, довольно сложныя манипуляціи, которыхъ мы здѣсь касаться не станемъ. Два смѣшавшихся газа могутъ быть снова другъ отъ друга отдѣлены, и растворившееся твердое тѣло можетъ быть снова получено изъ раствора; но это опять-таки можетъ быть сдѣлано только при помощи нѣкоторыхъ искусственныхъ и болѣе и менѣе сложныхъ приемовъ. Спрашивается, при какъ же условіяхъ можетъ имѣть мѣсто неестественный процессъ, который, хотя несомнѣнно возможенъ, но о которомъ извѣстно, что онъ самъ собой никогда не можетъ совершиться? На это даютъ отвѣтъ двѣ слѣдующія, съ несомнѣнной точностью установленныя истины.

I. Невозможно отыскать такую комбинацію процессовъ, *единственнымъ* результатомъ которыхъ оказался бы неестественный процессъ. II. Неестественный процессъ всегда

долженъ сопровождаться естественнымъ; мы можемъ сказать, что онъ долженъ имъ *компенсироваться*. Напримѣръ, мы можемъ посредствомъ паровой машины осуществить неестественный процессъ превращенія теплоты въ работу. Но онъ компенсируется наличностью одновременно происходящего естественнаго процесса, а именно, перехода теплоты отъ горячаго котла въ холодильникъ и въ окружающій холодный воздухъ. Неисчислимыя запасы тепла, содержащіяся въ воздухѣ, въ водѣ и въ земной корѣ, не могутъ намъ принести пользы. Никакими способами мы не можемъ ихъ использовать для совершенія работы, потому что температура ихъ въ общемъ одинакова и, слѣдовательно, необходимая компенсація, въ видѣ перехода теплоты отъ болѣе теплаго къ болѣе холодному тѣлу, невозможна.

Само собой разумѣется, что величина компенсаціи опредѣляется точно установленными *количественными* законами; такъ, напримѣръ, затрата даннаго количества тепла на совершеніе работы должна быть компенсирована переходомъ вполнѣ опредѣленнаго количества тепла отъ теплага тѣла къ холодному. Ближе разсматривать эти чисто количественныя отношенія мы здѣсь не можемъ. Сказанное о переходѣ теплоты въ работу въ равной степени относится ко всѣмъ неестественнымъ процессамъ; всѣ они должны компенсироваться, какъ говорятъ, „эквивалентными“ естественными процессами. Приведемъ послѣдній примѣръ: теплоту можно перевести отъ холоднаго тѣла къ горячему, и выполнить это можно различными путями. Но всегда при этомъ оказывается, что этотъ неестественный процессъ долженъ компенсироваться эквивалентнымъ естественнымъ, напримѣръ, одновременнымъ съ нимъ переходомъ работы въ теплоту.

Мы можемъ естественные процессы, повсюду и непрерывно сами собой протекающіе, образно представить себѣ какъ шаги, совершаемые въ строго опредѣленномъ направленіи—впередъ; тогда мы должны сказать, что шаги впередъ постоянно и повсюду дѣлаются сами собой; но зато каждый шагъ назадъ долженъ сопровождаться эквивалентнымъ шагомъ впередъ. Такимъ образомъ, оказывается, что никогда не бываетъ движенія назадъ, мы имѣемъ одно непрерывное движеніе впередъ и только въ видѣ весьма рѣдкихъ исключеній встрѣчаются остановки на мѣстѣ, когда происходятъ два какъ разъ другъ друга компенсирующіе положительный и отрицательный процессы.

Это показываетъ намъ, что надъ всѣмъ совершающимся въ окружающемъ насъ мірѣ господствуетъ вполнѣ опредѣленная *тенденція*, и въ указаніи на эту *тенденцію* и кроется сущность второго начала. Многіе великіе изслѣдователи, какъ Клаузиусъ, Лордъ Кельвинъ, Планкъ, Пфаундлеръ, Больцманъ, стремились дать краткую формулировку сущности этой тенденціи.

Наиболѣе простое опредѣленіе предложено В. Томсономъ (позднѣе имя его было—Лордъ Кельвинъ, сконч. въ 1907 г.). *Всѣ виды энергіи илтъютъ стремленіе перейти въ теплоту, а эта послѣдняя — распределяется равномерно и, въ концѣ-концовъ, илтънется въ мировое пространство. Всѣ разности напряженій энергіи стремятся сравняться*. Безсмертной заслугой Больцмана было доказательство того, что эта тенденція связана съ молекулярнымъ строеніемъ матеріи.

Итакъ, второе начало говоритъ намъ о томъ, что всѣ процессы доступнаго нашимъ наблюденіямъ міра совершаются по одному опредѣленному направленію; поэтому законъ, выражающій эту тенденцію, можно понимать какъ *законъ эволюціи міра*.

Законъ сохранения энергіи учить насъ, что міръ не представляетъ собой хаоса, что міръ явленій подчиненъ неизмѣнному, вѣчному *количественному* закону, что существуетъ *мировой порядокъ*.

Законъ разсыпанія энергіи учить насъ, что міръ представляетъ организмъ, развивающійся въ строго опредѣленномъ направленіи, и что міръ явленій подчиненъ неизмѣнному, вѣчному *закону развитія*.

Какой же конецъ? Какова та цѣль, къ которой идетъ мировое развитіе? Отвѣчая на этотъ вопросъ, надо строго разграничить два совершенно разныхъ случая! Сначала будемъ разсматривать опредѣленную, *мысленно ограниченную*, сколь угодно большую часть міра, напримѣръ всю доступную нашимъ наблюденіямъ его часть, вплоть до самыхъ отдаленныхъ туманностей. Для этого, мысленно ограниченнаго міра окончательное состояніе ясно и совершенно несомнѣнно: всѣ формы энергіи перешли въ теплоту; всѣ различія температуръ исчезли—наступило полное оцѣпенѣнье, неподвижность. Неудержимо движется къ такому концу ограниченная со всѣхъ сторонъ часть міра; достигнетъ ли она когда-нибудь его—это уже другой вопросъ, при рѣшеніи котораго надо принять во вниманье, что дальнѣйшій процессъ будетъ совершаться все медленнѣе и медленнѣе, чѣмъ ближе будетъ надви-

гаться конецъ, чѣмъ ничтожныѣ станутъ разницы температуръ и чѣмъ медленнѣе будутъ движенія.

Иногда высказываютъ мысль, что столкновение двухъ остывшихъ міровыхъ тѣлъ (небесныхъ свѣтилъ) могло бы освободить такое громадное количество тепла, которое раскалило бы эти тѣла, можетъ быть даже превратило ихъ въ пары, и что такимъ путемъ они могли бы вернуться въ первоначальное состояніе и весь міровой процессъ начаться снова. Только при полномъ непониманіи сущности вопроса можно прибѣгать къ подобнаго рода соображеніямъ: вѣдь это превращеніе движенія громадныхъ массъ матеріи въ теплоту, какъ *естественный* процессъ, было бы лишь гигантскимъ шагомъ впередъ по тому направленію, по которому, слѣдуя второму началу, происходитъ развитіе міра. Ясно, что первоначальнаго состоянія, въ которомъ когда-то находились стлквиавшіяся, холодныя свѣтила, не получится, ибо тѣ колоссальныя количества теплоты, которыя были ими потеряны

за многомилліонные годы ихъ существованія, потеряны навсегда.

Совершенно иное мы получаемъ, когда отъ мысленно ограниченной части міра обратимся къ безконечной вселенной. Только при полномъ непониманіи вопроса, при жалкомъ незнаніи границъ нашихъ познавательныхъ способностей можно пытаться распространить второе начало на всю вселенную и говорить о концѣ міра, вѣрнѣе о концѣ вселенной, который якобы есть неизбѣжное слѣдствіе закона разсѣянія энергіи. По свойствамъ міра, доступнаго нашимъ наблюденіямъ міра, не составляющаго даже атома безконечной вселенной, нельзя дѣлать заключеній о свойствахъ вселенной, остающейся нашему познанію недоступной. Утверждать мы ничего не можемъ, но мы имѣемъ право допустить, что въ этихъ неизвѣстныхъ намъ свойствахъ вселенной кроется источникъ такихъ явленій, которыя спасутъ нашъ маленькій міръ отъ послѣдствій разсѣянія энергіи.

Какъ я нашель анабіозъ у млекопитающихъ.

Профессора П. И. Бахметьева.

Однажды—это было 15 лѣтъ тому назадъ—передъ лекціей по физикѣ я просматривалъ таблицу температуръ животныхъ въ учебникѣ Мюллера-Пулье, чтобы дать понятіе моимъ студентамъ о животной теплотѣ. Къ моему удивленію, я не нашель въ этой таблицѣ температуры насѣкомыхъ, которыхъ я тогда собиралъ въ цѣлой Болгаріи.

Въ тотъ же день я написалъ письмо моему другу, профессору Клеменчичу, въ Грацъ, прося его выслать мнѣ тончайшія никкелевыя и манганиновыя проволоки, которыя скоро и получилъ. Изъ нихъ я приготовилъ электрической термометръ, устройство котораго видно изъ фигуры 1-й.

Сначала я помѣстилъ точку *a* электрическаго термометра въ таюшій толченый ледъ, а *b*—въ горячую воду при 30° Ц. Возникшій при этомъ термоэлектрической токъ отклонилъ въ гальванометрѣ магнитъ съ зеркаломъ и зрительная труба показала, что это отклоненіе было 60 мм. на скалѣ *f*. Отсюда выходитъ, что если бы въ точкѣ *b* была температура, равная одному градусу, то отклоненіе на скалѣ было бы 2 мм., т.-е.

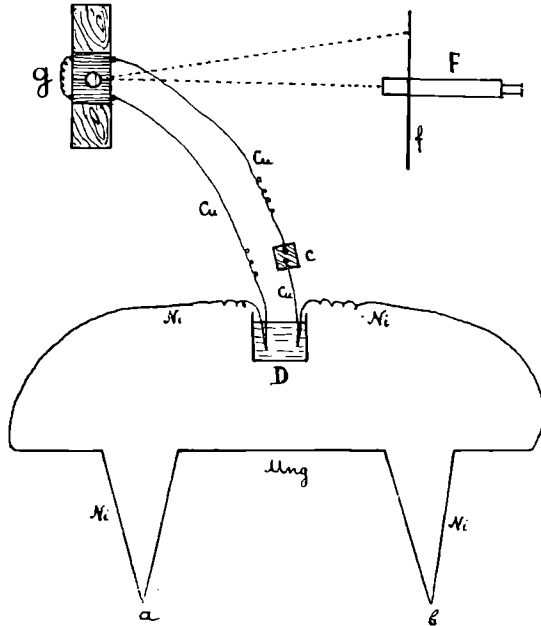
одному мм. скалы отвѣчаетъ температура, равная $\frac{1}{2}^{\circ}$. Такимъ образомъ я имѣлъ въ рукахъ средство измѣрять температуру насѣкомыхъ.

Пойманной бабочкѣ въ спину втыкалось мѣсто спая *b*, а въ зрительной трубѣ отмѣчалось отклоненіе зеркала. Наблюденія однако показали, что температура бабочки не представляетъ собою величины постоянной, но мѣняется въ зависимости отъ движенія крыльевъ бабочки. Когда бабочка сильно была крыльями, температура ея тѣла повышалась до 20 и даже до 25° и была всего на $\frac{1}{2}^{\circ}$ выше температуры воздуха, когда бабочка находилась въ покоѣ (фиг. 2).

Съ цѣлью узнать, до сколькихъ градусовъ можетъ повыситься температура бабочки безъ вреда для нея, я помѣщалъ ее въ воронку, поставленную широкимъ концомъ на песчаную ванну, подогреваемую снизу лампой (фиг. 3). Бабочка упиралась ногами на торфяную пластинку, а температура ея измѣрялась, какъ сказано выше.

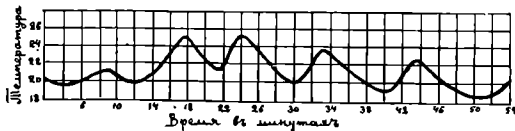
Бабочка, сидѣвшая все время смирно, начала беспокоиться, когда температура ея тѣла достигла 39°, и умерла при 46°. Эти

результаты совпадают и съ наблюдениями Юліуса Зака надъ растеніемъ *Vallisneria spiralis*, который нашель, что температура въ 46° дѣйствуетъ убійственно на протоплазму въ клѣткахъ. Кромѣ того, Максъ Шульце нашель, изслѣдуя тычинки, воло-



Фиг. 1. *G* — зеркальный гальванометръ Кридемана; *F* — зрительная труба съ скалой *f* для отсчитыванія отклоненій магнита съ зеркаломъ въ гальванометрѣ; *D* — сосудъ съ жидкимъ парафиномъ, въ которомъ находятся мѣста спаевъ никкелевыхъ проволокъ съ мѣдными для отстраненія побочныхъ токовъ; *a* и *b* — мѣста спаевъ электрическаго термометра; *c* — прерыватель.

ски и листья растений, что „движеніе протоплазмы замедляется во всѣхъ случаяхъ, начиная отъ $38-40^{\circ}$, но при охлажденіи возвращается обыкновенно къ первоначальной скорости, если только температура не перешла 48° “.



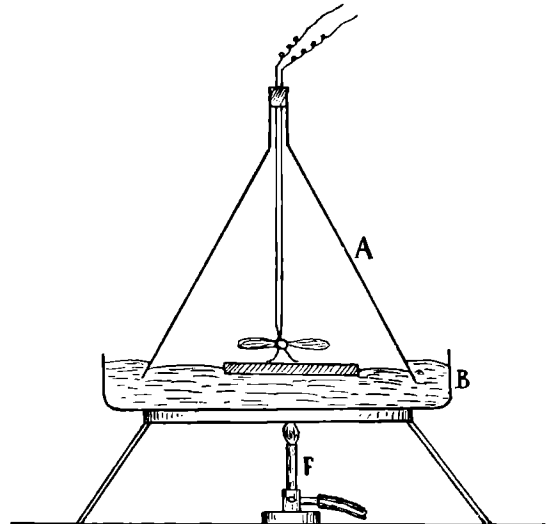
Фиг. 2. Собственная температура бабочки *Saturnia pyri* ♂ въ комнатѣ при $+18^{\circ}$.

Мы имѣемъ такимъ образомъ интересное указаніе на причину, почему бабочка при 39° начинаетъ беспокоиться и при 46° умираетъ. Причина эта лежитъ сначала въ замедленіи движеній протоплазмы въ клѣткахъ бабочки, а затѣмъ въ ея разрушеніи,

какъ таковой; или, употребляя языкъ знаменитаго физиолога растений, Юліуса Зака, сначала въ „vorübergehende Wärmestarre“ (преходящемъ тепловомъ околѣніи), а затѣмъ въ „permanente Wärmestarre“ (постоянномъ тепловомъ околѣніи).

Но этимъ дѣло не кончилось. Мнѣ хотѣлось знать, какъ будетъ вести себя бабочка при низкихъ температурахъ. Уже теперь скажу, что то, на что я наткнулся при этихъ изслѣдованіяхъ, стоило жизни по крайней мѣрѣ половинѣ всѣхъ бабочекъ, летавшихъ тогда въ Софіи.

Бабочка помѣщалась въ воздушную ванну (фиг. 4), въ которой температура была около -20° . Я всталъ передъ зрительной трубой и записывалъ отклоненіе въ гальванометрѣ



Фиг. 3. *D* — песчаная ванна, подогреваемая снизу газовой лампой *F*; *A* — стеклянная воронка, въ которой находится бабочка съ воткнутымъ ей въ спину термозлементомъ.

всякую минуту. Мой помощникъ наблюдалъ бабочку черезъ трубку *P* и время отъ времени говорилъ мнѣ, движется ли она или нѣтъ. Приблизился 0° тѣла бабочки. Помощникъ заявилъ, что бабочка слабо шевелитъ только усиками. Я продолжалъ наблюдать дальше. Температура бабочки достигла -3° , затѣмъ -7° , -9° . Посмотрѣвши въ зрительную трубу спустя минуту, я къ моему крайнему недоумѣнію нашель, что бабочка показывала только -1° !

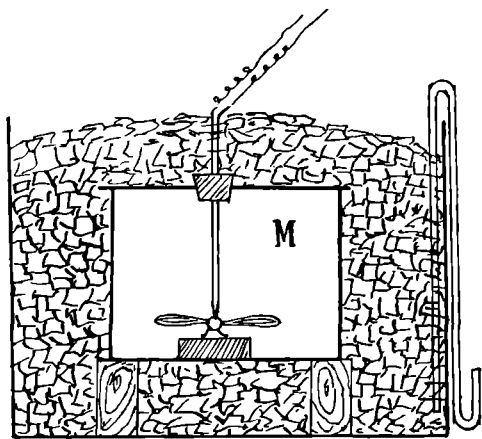
Первой моей мыслью было, что гальванометръ поврежденъ. Однако послѣ тщательной провѣрки всѣхъ аппаратовъ и проволокъ ничего подозрительнаго не оказалось.

Тогда-то (16/28. IV. 1898) былъ взятъ историческій экземпляръ бабочки *Sphinx*

ligustri (сиреневый бражник), пойманный несколько дней перед тем в Ботаническом саду Софийского университета, и помещен в холодную воздушную ванну М. Постепенно температура бабочки понижалась, достигла 0° , получилось и -8° . Я, не отрываясь от зрительной трубы, диктовал моему помощнику градусы и вдруг при $-9,3^{\circ}$ увидел что-то невероятное: деления скалы стали быстро передвигаться, и я увидел наконец $-1,7^{\circ}$. Я не вѣрил своим глазам, протер их и увидел опять $-1,7^{\circ}$.

Этот-то факт и послужил затѣм краеугольным камнем всѣх дальнѣйших моих изслѣдованій въ области анабиоза,

Сначала нужно было объяснить причину температурнаго „скачка“ (въ нашем слу-



Фиг. 4. Аппаратъ для замораживанія насѣкомыхъ. М—воздушная стеклянная ванна съ помѣщенной въ ней бабочкой. Ванна помѣщена въ стеклянный сосудъ съ толченымъ льдомъ, смѣшаннымъ съ поваренной солью. Изъ спины бабочки выходятъ двѣ проволочки изъ разныхъ металловъ для измѣренія ея температуры.

чаѣ отъ $-9,3^{\circ}$ до $-1,7^{\circ}$). Что дѣйствительно здѣсь изъ бабочки выдѣляется теплота,— было ясно. Вѣроятно также было, что это есть скрытая теплота затвердѣванія соковъ бабочки. Вѣдь переохлаждается же вода, на которую налито деревянное масло, иногда до -20° , а затѣмъ температура ея вдругъ повышается до 0° . Однако все это нужно было подробно разслѣдовать и выяснитъ условія переохлажденія жидкостей, ибо въ то время даже въ объемистыхъ учебникахъ физики о переохлажденіи было всего 2—3 странички.

И вотъ начинается въ моей лабораторіи рядъ изслѣдованій о переохлажденіи жидкостей. Я не буду здѣсь подробно говорить о нихъ, такъ какъ надѣюсь написать по этому поводу отдѣльную статью; скажу

природа, май 1912 г.

только, что были изслѣдованы разныя жидкости: вода, бензолъ, пара-нитротолуолъ и проч. въ чашкахъ, въ запаянныхъ сосудахъ, въ капиллярныхъ трубкахъ и проч. Въ результатъ оказалось, что жидкость въ капиллярныхъ трубкахъ переохлаждается (охлаждается ниже точки своего затвердѣванія) тѣмъ сильнѣе, чѣмъ меньше діаметръ трубки. Она переохлаждается тѣмъ сильнѣе въ формѣ шариковъ, плавающихъ въ другой жидкости, чѣмъ меньше діаметръ этихъ шариковъ. Въ общемъ говоря, одна и та же жидкость тѣмъ сильнѣе переохлаждается, чѣмъ больше поверхностное натяженіе, при которомъ она находится.

Самымъ же важнымъ въ нашемъ случаѣ фактомъ было то, что сокъ, выжатый изъ 500 бабочекъ боярышницъ, начиналъ затвердѣвать въ широкой эпруветкѣ при $-1,5^{\circ}$. Отсюда слѣдуетъ, что температура $-1,7^{\circ}$, до которой повысилась температура бабочки въ вышесказанномъ опытѣ, была нормальная температура затвердѣванія ея соковъ, а $-9,3^{\circ}$ была температура, до которой произошло переохлажденіе этихъ соковъ, такъ какъ они находились въ тѣлѣ въ капиллярахъ и клѣткахъ (закрытыхъ сосудахъ).

Дальнѣйшіе опыты съ разными насѣкомыми показали, что точка T_1 (температура, до которой переохлаждаются соки въ насѣкомомъ) не представляетъ собой постоянной величины и даже измѣняется у одного и того же вида.

Изслѣдованіе такимъ образомъ расширилось. Нужно было позаботиться о запасахъ льда, о живомъ матеріалѣ и взять себѣ частнаго помощника (Софійскій университетъ отказался купить льду для этихъ изслѣдованій). Тогда Бостонскій университетъ выслалъ мнѣ субсидію, которая мнѣ и позволила продолжить опыты.

Чтобы не забыть, скажу уже теперь, что полученные мною изъ Западной Европы куколки различныхъ бабочекъ, не встрѣчающихся въ Болгаріи и бабочки которыхъ послужили мнѣ для опытовъ, были причиной того, что болгарскіе энтомологи нашли послѣ этого новые виды для Болгаріи. Дѣло въ томъ, что лишнихъ вылупившихся бабочекъ я выпускалъ на волю. Такъ, напр., *Arctia casta* распространилась въ теченіе 3—4 лѣтъ на 70 километровъ въ юго-восточномъ направленіи отъ Софіи.

И такъ былъ предпринятъ рядъ опытовъ съ цѣлью выяснитъ непостоянство точки T_1 .

Была изслѣдована въ этомъ направленіи сначала скорость, съ которой охлаждалось насѣкомое. Это заняло полгода времени,

такъ какъ нужно было знать, чтобы не зависѣть отъ разныхъ побочныхъ факторовъ, какъ ведутъ себя въ этомъ отношеніи однородныя жидкости. Опыты съ разными жидкостями дали результатъ: величина для точки T_1 представляетъ *периодическую* функцію отъ скорости охлажденія, другими словами, если скорость охлажденія постепенно увеличивать, то T_1 будетъ при этомъ попеременно показывать то минимумъ, то максимумъ. То же приблизительно дали и насѣкомыя одного и того же вида.

Затѣмъ было изслѣдовано вліяніе *пола* насѣкомаго (разумѣется, при одинаковой скорости охлажденія), но оно не дало никакихъ правильныхъ соотношеній.

Оставалось изслѣдовать вліяніе *сокового коэффициента*. Подъ этимъ названіемъ я разумію слѣдующее:

Пусть P означаетъ вѣсъ живого насѣкомаго, а M его вѣсъ въ высушенномъ состояніи (при 120°), тогда соковый коэффициентъ (q) будетъ:

$$q = \frac{M}{P}.$$

Чтобы получить разныя величины для q , были подвергнуты *голодовкѣ* масса экземпляровъ разныхъ видовъ насѣкомыхъ въ особенныхъ клѣткахъ. Всѣ они показали, что съ увеличеніемъ q величина для T_1 дѣлается меньше.

Попутно было изслѣдовано и измѣненіе *нормальной точки затвердѣванія соковъ* (N_2) насѣкомаго отъ тѣхъ же факторовъ.

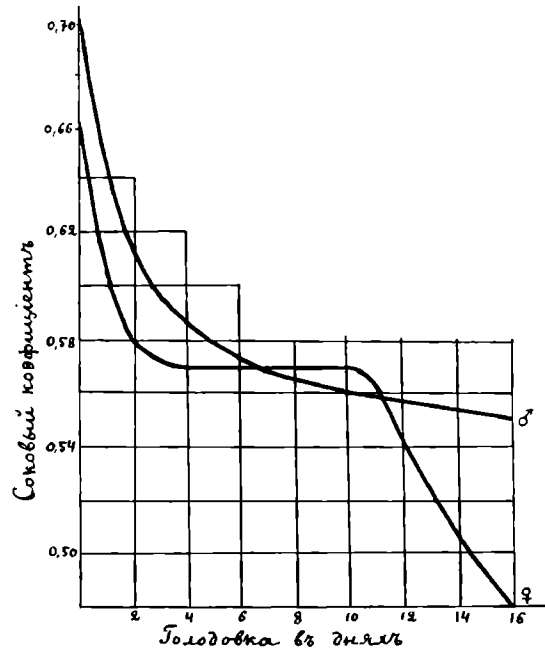
Скорость охлажденія насѣкомаго не можетъ, разумѣется, имѣть никакого вліянія на N_2 .

Вліяніе *пола* оказалось очень значительно; у мужскихъ экземпляровъ одного и того же вида и при всѣхъ прочихъ одинаковыхъ обстоятельствахъ точка N_2 лежитъ выше, чѣмъ у самокъ. Фактъ очень интересный, ибо онъ показываетъ большую выносливость самокъ по отношенію къ холоду, чѣмъ самцовъ, а отсюда слѣдуетъ, что природа позаботилась о сохраненіи у нихъ потомства (см. ниже летучихъ мышей).

Относительно *сокового коэффициента* (q) или голодовки нужно замѣтить слѣдующее:

По мѣрѣ продолжительности голодовки количество сока въ насѣкомомъ все болѣе и болѣе уменьшается, главнымъ образомъ вслѣдствіе потери воды, при чемъ онъ дѣлается все гуще и гуще (фиг. 5). Естественно было ожидать, что и температура начала затвердѣванія соковъ (N_2) при этомъ будетъ все болѣе и болѣе понижаться. Такъ

какъ соковый коэффициентъ отъ голодовки уменьшается, то отсюда слѣдуетъ, что и N_2 будетъ понижаться съ уменьшеніемъ величины q . Это въ дѣйствительности и было найдено, какъ это видно изъ приводимой



Фиг. 5. Зависимость сокового коэффициента жука *Oxythyrea cinctella* Sch. отъ продолжительности голодовки. Для этихъ опытовъ я употребилъ 50 экземпляровъ. Здѣсь представлены среднія величины для мужскихъ (♂) и женскихъ (♀) экземпляровъ.

здѣсь таблички, напр., для жуковъ *Cetonia aurata* (изумрудка), голодовка которыхъ продолжалась 10 дней.

M въ грам.	P въ грам.	$q = \frac{M}{P}$	N_2
0,340	0,505	0,67	—1,1 ⁰
0,282	0,435	0,65	—1,3 ⁰
0,283	0,460	0,62	—1,5 ⁰
0,243	0,398	0,61	—1,8 ⁰
0,162	0,277	0,59	—1,9 ⁰
0,183	0,315	0,58	—1,9 ⁰
0,130	0,318	0,41	—2,5 ⁰
0,123	0,360	0,34	—2,8 ⁰

Кромѣ того, нѣсколько бабочекъ разныхъ видовъ были подвергнуты двукратному и трехкратному замораживанію, чтобы узнать, какъ измѣняется при этомъ величина N_2 и T_1 . Между первымъ и слѣдующимъ замора-

живаніемъ обыкновенно былъ промежутокъ въ 24 часа, а самое замораживание происходило только немного ниже точки N_2 .

Для примѣра приведу данныя только съ однимъ и тѣмъ же экземпляромъ бабочки *Papilio podalirius* (ласточкинъ хвостъ), такъ какъ другіе дали почти то же самое.

Опытъ.	T_1	N_2
I	$-9,9^{\circ}$	$-1,3^{\circ}$
II	$-15,7^{\circ}$	$-2,0^{\circ}$
III	$-1,6^{\circ}$	$-1,5^{\circ}$

Отсюда видно, что двукратное замораживание бабочки понижаетъ какъ точку T_1 , такъ и N_2 . Замораживание въ 3-й разъ не сопровождается переохлажденіемъ соковъ, такъ какъ $T_1 = N_2$.

Такимъ образомъ была окончена первая серия опытовъ, результатомъ которыхъ явилась подробно изученная точка T_1 .

Нужно было однако узнать, когда насекомое при охлажденіи ниже 0° умираетъ. И вотъ начинается вторая серия опытовъ съ разными насекомыми.

Сначала нѣсколько видовъ насекомыхъ сразу помѣщались въ воздушную ванну, закрытую со всѣхъ сторонъ и окруженную охлаждающей смѣсью. Температура ванны измѣрялась при помощи ртутнаго термометра, а температура насекомыхъ не измѣрялась, въ предположеніи, что она равна температурѣ ванны.

1-й опытъ. Въ ваннѣ 3 вида жуковъ и комнатныя мухи. Температура ванны 0° . Черезъ часъ жуки еще двигались, а мухи заснули. Будучи вынуты изъ ванны, онѣ всѣ ожили.

2-й опытъ. Тѣ же самые виды, но свѣжіе. Въ ваннѣ -10° . Черезъ 15 минутъ были вынуты. Всѣ жуки умерли, а мухи снова ожили.

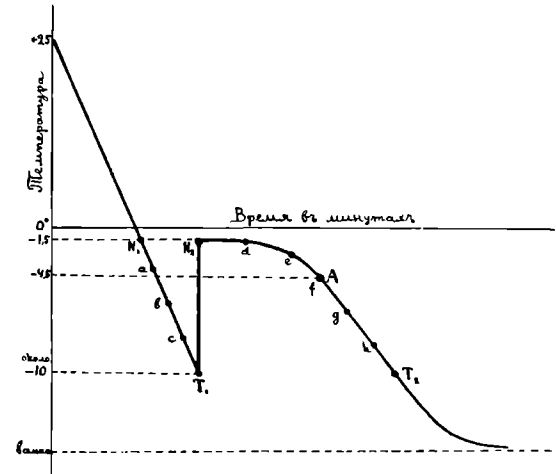
3-й опытъ. То же самое. Въ ваннѣ -6° . Всѣ насекомыя ожили.

4-й опытъ. То же самое. Въ ваннѣ -16° . Всѣ насекомыя померли.

Такихъ опытовъ было сдѣлано очень много (постельный клопъ не умираетъ при -11° , а бабочка *Coenonympha pamphilus* даже и при $-13,5^{\circ}$), но они казались мнѣ недостаточно обоснованными, такъ какъ нельзя было съ увѣренностью сказать былъ ли ихъ сокъ въ переохлажденномъ или въ твердомъ состояніи, другими словами, перешли ли они точку T_1 или нѣтъ. Поэтому я сно-

ва обратился къ электрическому термометру и помѣщаль въ воздушную ванну по одному экземпляру.

Еще при изслѣдованіи историческаго *Sphinx ligustri* (сиреневаго бражника), который тогда умеръ при замерзаніи, была получена кривая линія (фиг. 6), показывающая зависимость температуры его тѣла въ холодной ваннѣ отъ времени, въ течение котораго онъ лежалъ въ ней. Мы здѣсь видимъ быстрое паденіе температуры до 0° , затѣмъ то же самое происходитъ и до T_1 , когда внезапно происходитъ „скачокъ“ температуры до N_2 . Послѣ этого температура стоитъ нѣкоторое время при одной точкѣ,



Фиг. 6. Ходъ температуры въ зависимости отъ времени у организма, помѣщеннаго въ холодную ванну (-22°). N_1 —температура замерзания непереохлажденных соковъ; T_1 —температура, до которой произошло переохлажденіе соковъ (критическая точка) N_2 —температура, при которой начинаютъ замерзать соки; A —температура, при которой всѣ соки въ организмѣ замерзли; T_2 —температура, при которой организмъ умираетъ. Въ температурномъ районѣ между A и T_2 организмъ находится въ анабиотическомъ состояніи.

затѣмъ начинаетъ медленно падать и наконецъ совпадаетъ съ температурой ванны.

Эту кривую я и взялъ руководящею нитью для опредѣленія на ней „мертвой точки“. Я вынималъ бабочку (по большей части боярышницу) изъ ванны, когда она достигала температуры $= -1,5^{\circ}$, т.-е. вынималъ ее при точкѣ N_1 ; клалъ ее на столъ, и по прошествіи минуты она улетала. То же произошло, когда я вынималъ ее при a , b и c . Когда же я вынималъ ее (при всякомъ опытѣ былъ взятъ свѣжій экземпляръ) при N_2 , то она лежала на столѣ около 5 минутъ и только тогда улетѣла. Время это было еще продолжительнѣе, когда я вынималъ при точкахъ d , e , f и g , но она все-таки ожи-

вала. Когда же я вынулъ ее при точкѣ h , она не могла быть больше возвращена къ жизни. Эта точка лежитъ тоже около -10° .

Итакъ, „мертвая точка“ (T_2) была найдена: она лежитъ на температурной кривой около -10° , но послѣ „скачка“.

Поиски за мертвой точкой стоили жизни нѣсколькимъ стаѣмъ бабочекъ, жуковъ, пчелъ, стрекозъ и проч., такъ какъ при этомъ было провѣрено и ходячее убѣжденіе, что замершій организмъ для оживленія нужно размораживать *медленно*. Неправильность этого мнѣнія, общаго, будто бы, для всѣхъ организмовъ, доказывается слѣдующими примѣрами.

Боярышница послѣ „скачка“ была охлаждена до -7° и затѣмъ помѣщена въ ванну при 0° , гдѣ и пребыла 16 часовъ. Будучи помѣщена при комнатной температурѣ, она оказалась *умершей*. Другая боярышница была послѣ „скачка“ охлаждена до -9° и сейчасъ же подвержена дѣйствию солнца (40°). Черезъ нѣсколько минутъ она *оживла*. *Cetonia aurata* (изумрудовка) послѣ „скачка“ была вынута при -8° и помѣщена въ термостатъ при $+70^{\circ}$. По прошествіи нѣсколькихъ минутъ она *оживла*.

Здѣсь я приостановилъ свои опыты на нѣсколько мѣсяцевъ, ибо мнѣ предстояло рѣшить дальнѣйшій капитальный вопросъ: дѣйствительно ли насѣкомыя послѣ „скачка“ умираютъ вслѣдствіе того, что *все* ихъ соки находятся въ твердомъ состояніи?

Рѣшить этотъ вопросъ можно было только калориметрически. Я заказалъ поэтому въ Берлинѣ калориметръ Бунзена особой конструкции и ожидалъ его получки. Главной же причиной паузы было то, что у меня не было льда для такого большого аппарата, какъ ледяной калориметръ Бунзена; Бостонская же субсидія была израсходована. Поневолѣ приходилось ожидать зимы. Скажу здѣсь, что когда весной мои калориметрическія изслѣдованія были въ полномъ разгарѣ, я съ ужасомъ замѣчалъ, что мои запасы льда быстро истощались — таяли (ледъ былъ на дворѣ) и я буквально работалъ съ калориметромъ днемъ и ночью, чтобы только докончить рѣшеніе вопроса.

Живой матеріалъ для этихъ изслѣдованій состоялъ главнымъ образомъ изъ куколокъ *Deilephila euphorbiae* (молочайный бражникъ) и *Saturnia spini* (средній ночной павлиній глазъ). Послѣднія были трехъ сортовъ: перезимовавшія разъ, два и три раза и поэтому были особенно важны, такъ какъ сокъ ихъ долженъ былъ быть все гуще и гуще.

Куколки помѣщались въ воздушную ванну

сначала при -40° , но когда оказалось, что это было лишнимъ, то только при -20° . Всѣ соки при этой температурѣ можно было разсматривать, какъ твердые. Затѣмъ куколка помѣщалась со всѣми нужными предосторожностями въ калориметръ и опредѣлялось число калорій, нужныхъ ей, чтобы достичь 0° . Здѣсь слѣдуетъ замѣтить, что дѣйствіе калориметра было обратное, т. е. не опредѣлялось количество льда, растаявшаго въ немъ, а которое въ немъ образовалось.

Оказалось, что въ литературѣ нѣтъ указаній на то, какъ велика удѣльная теплота хитина насѣкомыхъ, удѣльная теплота ихъ соковъ, скрытая теплота плавленія ихъ соковъ и пр. Поэтому мнѣ пришлось сначала опредѣлить эти величины.

Я не буду здѣсь входить въ спеціальныя подробности этого довольно головоломнаго изслѣдованія, продолжившагося полгода; скажу только, что въ концѣ-концовъ оказалось, что у насѣкомыхъ *все* соки затвердѣваютъ послѣ „скачка“ при температурѣ около $-4,5^{\circ}$.

Получивши такой неожиданный результатъ, я недоумѣвалъ, что бы это значило. Съ одной стороны, насѣкомое умираетъ послѣ „скачка“ при около -10° , а съ другой, — *все* его соки послѣ „скачка“ находятся въ *твердомъ* состояніи. Въдѣ жизнь, въ смыслѣ ученія физиологовъ, немислима безъ обмѣна веществъ, думалъ я. Какой же обмѣнъ веществъ можетъ имѣть насѣкомое, у котораго всѣ соки затвердѣли? „Въ самомъ дѣлѣ, если при $-4,5^{\circ}$ всѣ соки затвердѣли, — писалъ я въ 1902 году русской Академіи Наукъ, — то циркуляція крови становится невозможной, а дыханіе безполезнымъ, и такимъ образомъ отсутствуетъ обмѣнъ веществъ, — животное болѣе *не живетъ*, но оно „не умерло, такъ какъ не достигло мертвой точки T_2 “.

Думая надъ этимъ безжизненнымъ состояніемъ насѣкомыхъ дальше и ища ему аналогій въ физическомъ мірѣ, мнѣ представилось слѣдующее картинное сравненіе: вотъ часы съ обыкновеннымъ маятникомъ; они идутъ, издавая тикъ-такъ, — *они живутъ*. Мы останавливаемъ рукой маятникъ и часы останавливаются, они умолкаютъ — *они болѣе не живутъ*; но они и не умерли, такъ какъ стоитъ только толкнуть маятникъ и они снова пойдутъ, заживутъ прежней жизнью. Состояніе часовъ, когда ихъ маятникъ былъ остановленъ, — состояніе *безжизненное*, оно подобно состоянію насѣкомаго, находящагося между A и T_2 , которое я назвалъ *анабиотическимъ* состояніемъ.

Итакъ условія анабіоза у насѣкомыхъ были найдены: насѣкомыя находятся въ этомъ состояніи, когда попадутъ въ районъ AT_3 на температурной кривой (фиг. 6) ¹⁾.

Съ тѣхъ поръ прошло много времени, молодые годы уходили, а съ ними и энергія. Я бросилъ Софійскій университетъ, въ которомъ работалъ 17 лѣтъ, а мои друзья въ Россіи старались, чтобы я снова попалъ въ свое отечество.

Однако я не оставлялъ мечты найти условія анабіоза и у млекопитающихъ. Еще въ 1902 году я опубликовалъ въ „Извѣстіяхъ Русской Академіи Наукъ“ „Планъ изслѣдованія анабіоза у теплокровныхъ животныхъ“, а въ популярной формѣ развилъ это въ статьѣ „Рецептъ дожить до XXI в.“ („Журн. Естествознанія и Географіи“, № 8, 1901 года).

Мои прошенія, направленныя къ нѣкоторымъ научнымъ учрежденіямъ Германіи и Россіи о субсидіи для этихъ опытовъ, остались безъ результата. Наконецъ, Общество содѣйствія успѣхамъ опытныхъ наукъ и ихъ практическихъ примѣненій имени Х. С. Леденцова въ Москвѣ выдало мнѣ субсидію для изслѣдованія анабіотическаго состоянія у летучихъ мышей.

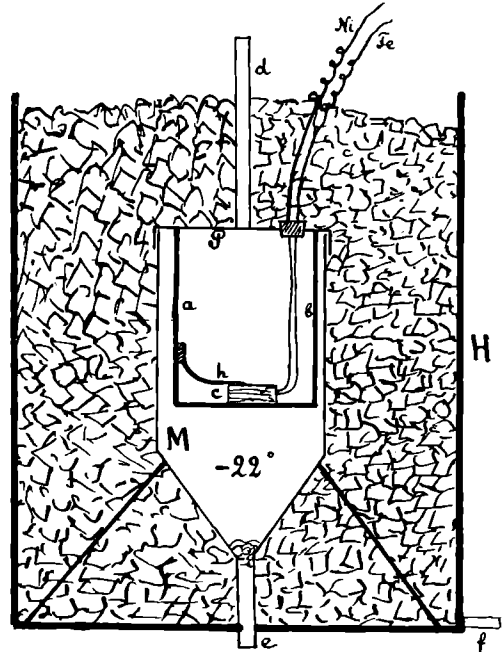
Немедленно были куплены всѣ нужные аппараты, а нѣкоторые были заказаны новые. Летучія мыши были доставлены изъ города Сливена (Южная Болгарія), но по дорогѣ многія изъ нихъ померли, вѣроятно отъ голода, такъ какъ онѣ проснулись отъ зимней спячки. Оставшіяся въ живыхъ были помѣщены въ большую воздушную ванну при 0°, чтобы заставить ихъ снова заснуть, чего мнѣ и удалось достигнуть. Впослѣдствіи я получалъ летучихъ мышей изъ балканскихъ пещеръ на сѣверѣ отъ Софіи.

Но тутъ произошло неожиданное обстоятельство. Въ послѣдніе годы въ Софіи былъ устроенъ электрической трамвай, который такъ сильно дѣйствовалъ на гальванометръ Видемана, которымъ я опредѣлялъ температуру, что я не могъ производить этихъ измѣреній днемъ, вслѣдствіе этого я принужденъ былъ дѣлать опыты отъ 11 часовъ вечера до 5 утра, когда трамваи по улицамъ не ходили.

¹⁾ За это изслѣдованіе русская Академія Наукъ присудила автору премію Бэра, Общество Любителей Естествознанія, Антропологіи и Этнографіи въ Москвѣ назначило своимъ непремѣннымъ членомъ, Общество Акклиматизаціи Животныхъ и растений тоже въ Москвѣ выдало большую золотую медаль, а Саратовское Общество Естествоиспытателей выбрало своимъ почетнымъ членомъ.

Ред.

Общій ходъ опытовъ былъ тотъ же, какъ и при опытахъ съ насѣкомыми, съ той только разницей, что электрической термометръ, состоявшій на этотъ разъ изъ никелевой и желѣзной проволоки (0,15 мм. въ діаметрѣ и хорошо изолированныхъ каучукомъ), вставлялся летучей мыши въ задній проходъ на глубину 12 мм. Температура мыши опредѣлялась всякую минуту, а иногда и $\frac{1}{2}$ минуты. Помѣщалась же она въ цинковый цилиндръ, находившійся въ кадучкѣ съ смѣсью толченаго льда и крупной соли; такимъ образомъ, въ цинковомъ цилиндрѣ



Фиг. 7. Аппаратъ для замораживанія летучихъ мышей. *N*—кадушка съ соленымъ льдомъ; *M*—цинковый цилиндръ; къ его крышкѣ *P* снизу припаяны латунные пруты *a, b*, соединенные внизу; *C*—коробка съ летучей мышью, притиснутая пружиной *h*. Отъ мыши выходятъ наружу изолированныя проволоки *Fe, Ni*; *d*—трубка для поднятія крышки; *e*—отверстіе для очищенія воздуха въ цилиндрѣ. Черезъ кранъ *f* вытекаетъ вода отъ растаявшаго льда.

(воздушной ваннѣ) была температура —22°, оставшаяся неизмѣнной цѣлую ночь.

Предварительные опыты показали, что измѣрить температуру летучей мыши не такъ-то легко, такъ какъ она, будучи сначала спокойной, не доходя до 0°, начинаетъ сильно двигаться, при чемъ выбрасываетъ электрической термометръ. Пришлось завертывать мышъ въ кусокъ вуали и обвязывать ее нитками, послѣ чего она помѣщалась въ коробочку изъ-подъ спичекъ съ прорѣзами для дыханія. Воздушная ванна съ приспособленіями видна на фиг. 7.

Наконецъ, 8 февраля 1912 года вечеромъ всѣ приготовления были окончены и *Mini-apterus schreibersii*, мужской экземпляръ мелкой породы, былъ подвергнутъ опыту. Это былъ очень живой экземпляръ и пытался кусаться, но мой помощникъ, кап. Щ. Таракчиевъ, его скоро связалъ и помѣстилъ въ заранее приготовленную холодную ванну (-22°). Наблюдения температуры летучей мыши начались и я ее записывалъ всякую

„скачокъ“ температуры былъ, хотя и небольшой, при $-2,1^{\circ}$, то я не хотѣлъ дальше охлаждать мышъ и быстро вынулъ ее изъ холодной ванны и, развязавши, положилъ ее на столъ (при $+12^{\circ}$). Мы всѣ трое (третій былъ д-ръ Ив. Бурешъ, завѣдывающій акклиматизационнымъ отдѣленіемъ зоологическаго сада царя болгаръ) нагнулись надъ мышью и стали ее наблюдать. Она на ощупь была твердая и не показывала никакихъ



Капитанъ Щ. Таракчиевъ.

П. Петковъ.

Проф. П. И. Бахметьевъ.

Г. Георговъ.

Изслѣдованіе анабіотическаго состоянія у летучихъ мышей профессоромъ П. И. Бахметьевымъ въ Софіи въ 1912 году.

Субсидія для этого изслѣдованія дана Обществомъ имени Х. С. Леденцова въ Москвѣ.

минуту. Въ началѣ (1 часъ 56 минутъ ночи) температура была $26,4^{\circ}$ (въ комнатѣ было 12°), черезъ 2 минуты она была $23,0^{\circ}$, и, быстро падая, достигла 0° въ 2 часа 26 минутъ. Послѣ этого она сдѣлалась отрицательной и стала падать очень медленно (за 18 минутъ упала отъ 0° до -2°), но затѣмъ паденіе температуры стало быстрѣе, такъ, начиная съ 2 часовъ 56 минутъ, всякую слѣдующую минуту она была $-2,6^{\circ}$, $-2,8^{\circ}$, $-3,2^{\circ}$, $-3,6^{\circ}$, $-4,0^{\circ}$. Такъ какъ

признаковъ жизни. Мало-по-малу крылья ея стали опускаться и вдругъ въ брюшной полости показалось слабое движеніе—она начала дышать!

Въ первое время отъ радости мы не знали, что дѣлать, но вотъ д-ръ Бурешъ вынулъ часы и сталъ наблюдать дыханіе. 6 минутъ спустя послѣ того, какъ мышъ была вынута изъ ванны, было 9 вдыханій въ минуту. Дыханіе было неправильное и прерывчатое. Затѣмъ вдыханій было 11; черезъ

17 минутъ ихъ было 96, а черезъ 36 минутъ 212. Въ 4 часа утра наблюденія были прекращены, а мышъ была положена въ большую коробку съ дырочками и оставлена въ комнатѣ.

Такимъ образомъ мечты мои о превращеніи млекопитающихъ, хотя бы пока только летучихъ мышей, въ анабиотическое состояніе сбылись, и то благодаря поддержкѣ общества имени Х. С. Леденцова.

На другой день мышъ дышала нормально и проявляла поползновеніе улетѣть. Она послѣ этого жила еще нѣсколько недѣль, пока не умерла отъ голода.

Однако вопросъ объ анабіозѣ летучихъ мышей этимъ еще не кончался. Нужно было знать, при какой собственно температурѣ послѣ „скачка“ онѣ умирають.

И вотъ начинается рядъ утомительныхъ опытовъ съ вышеупомянутымъ видомъ, а также и съ *Vesperugo pipistrellus* и его варіететами. Я не буду утомлять читателя длинными серіями этихъ опытовъ, скажу только, что летучія мыши, достигнувъ послѣ „скачка“ -9° , обыкновенно не могутъ быть болѣе возвращены къ жизни. Температурный же ихъ „скачокъ“ бываетъ различный: иногда только отъ $-2,1^{\circ}$ до $-1,9^{\circ}$, но иногда этотъ „скачокъ“ равенъ 6° .

Однажды, разсуждая по поводу этихъ опытовъ, мы рѣшили узнать, дѣйствительно ли сердце летучей мыши при -7° послѣ „скачка“ затвердѣваетъ и болѣе не бьется. Были приготовлены анатомическіе ножи и у летучей мыши, достигшей -7° , была немедленно распорота грудная клѣтка. Она оказалась промерзшей, а сердце совершенно твердымъ и потому оно и не могло биться. По прошествіи нѣсколькихъ минутъ сердце слабо забилось, хотя тѣло мыши еще не отмерзло окончательно; затѣмъ оно снова остановилось. Наконецъ, оно начало биться правильно сначала 16 разъ въ минуту, а затѣмъ все быстрѣе и быстрѣе и достигло 64 ударовъ. Наблюденія продолжались цѣлый часъ, но число ударовъ болѣе не увеличивалось, а осталось равнымъ 64. Поэтому мышъ оказалась мертвой отъ потери крови.

При этомъ опытѣ получалось странное

впечатлѣніе: передъ нами лежала летучая мышъ съ распоротою грудной клѣткой и бьющимся сердцемъ, но она не дышала и не двигала своими членами; словомъ, мы имѣли передъ собою какъ бы мертвый трупъ, но съ бьющимся сердцемъ. Я знаю, что слѣдовало бы только залѣпить сдѣланный разрѣзъ коллодіумомъ, и мышъ начала бы снова дышать, но коллодіума въ 3 часа утра не гдѣ было достать.

Оставалось еще узнать, какъ относятся *сперматозоиды* летучей мыши къ низкимъ температурамъ. Дѣло въ томъ, что совокупленіе у летучихъ мышей происходитъ осенью, при чемъ самка сохраняетъ сперму въ особомъ сѣмепріемникѣ, а весной оплодотворяетъ ею свои яйца. Для этого одна самка была заморожена до $-6,5^{\circ}$ (послѣ „скачка“). Послѣ размораживанія она снова ожила и на другой день ей была отрѣзана голова. Сперматозоиды подъ микроскопомъ оказались *живыми*.

Такъ я открылъ анабіозъ у млекопитающихъ. При этихъ изслѣдованіяхъ живое участіе принимали капитанъ Щ. Таракчиевъ, д-ръ Ив. Бурешъ, Г. Георговъ (почетный членъ общества акклиматизаціи животныхъ и растений въ Москвѣ), студентъ П. Петковъ и преподаватель мужской гимназіи въ Софіи Д. Илчевъ, которымъ я здѣсь высказываю еще разъ мою сердечную благодарность.

Теперь я ожидаю отъ общества имени Леденцова субсидіи для продолженія этихъ опытовъ надъ бѣлыми мышами и кроликами, а затѣмъ намѣренъ перейти и къ обезьянамъ.

Теоретическія соображенія объ анабіозѣ, а также и его примѣненіе къ практическимъ цѣлямъ будутъ описаны въ слѣдующей статьѣ.

Интересующіеся подробными моими изслѣдованіями объ анабіозѣ насѣкомыхъ найдутъ ихъ сгруппированными въ моемъ сочиненіи: „Experimentelle entomologische Studien“. I. Band: Temperaturverhältnisse bei Insekten. W. Engelmann. Leipzig, 1901, II. Band: Einfluss der äusseren Faktoren auf Insekten. Собственное изданіе. Sophia 1907.



Алмазь, его кристаллизація и происхождение.

А. Е. Ферсмана.

1. Проблемы алмаза.

Съ вопросами кристаллизаціи и происхождения алмаза связаны проблемы исключительнаго интереса и важности. Во всей длинной исторіи изслѣдованія этой тетраэдрической разности кристаллическаго углерода алмазь вполне оправдывалъ свое названіе, которое было ему дано еще греками—*ἀδάμας*: это слово въ переводѣ обозначаетъ неукротимый, недоступный, и мы видимъ, что недоступность проходитъ красной нитью черезъ всю исторію этого минеральнаго вида, такъ какъ онъ всегда и вездѣ упорно не поддавался ни рукъ шлифовальщика, ни сильнѣйшимъ реактивамъ химика, ни пытливому уму ученаго.

Когда въ XIII вѣкѣ индійскіе алмазы наводнили рынки Европы, ювелиры упорно не могли справиться съ огранкой этого красиваго камня, пока только въ концѣ пятнадцатаго вѣка голландецъ *Ванъ-Беркемъ* не дошелъ до мысли шлифовать камни другъ объ друга; при этомъ онъ самостоятельно повторилъ тотъ способъ, которымъ давно уже пользовались въ Индіи и о которомъ зналъ еще *Плиній*, когда писалъ, что алмазь можетъ быть обработанъ лишь другимъ алмазомъ.

Упорно *не поддавалась* выясненію и химическая природа этого загадочнаго тѣла. Хотя еще *Ньютонъ* въ своей Оптикѣ (1704 г.) высказалъ предположеніе, что алмазь долженъ быть минераломъ горючимъ, тѣмъ не менѣе его составъ оставался долгое время невыясненнымъ и давалъ поводъ къ предположенію, что онъ состоитъ изъ особаго элемента—*terra adamantina*. Но эти догадки были разрушены только въ самыхъ послѣднихъ годахъ XVII вѣка, когда *Лавуазье* въ исключительной по простотѣ и геніальности работѣ указалъ на связь его съ углеродомъ, а *Краузе* только 20 лѣтъ тому назадъ окончательно подтвердилъ это на основаніи точныхъ химическихъ данныхъ.

Не поддавались изслѣдованію и мѣсторожденія алмазовъ. Въ незапамятной древности, о которой намъ повѣствуютъ священныя индійскія книги Веды, таинственными путями попадалъ этотъ драгоцѣнный камень въ города и рынки болѣе культурныхъ частей Индіи. Только съ начала XVII вѣка открылись для человѣка богатѣйшія

мѣсторожденія Бразиліи, но и здѣсь среди бесплодныхъ и скалистыхъ областей провинціи *Diamantina* онъ встрѣчался въ формахъ песковъ и конгломератахъ, упорно скрывая свое первоначальное происхождение.

Случайная находка алмаза въ южной Африкѣ впервые открыла человѣку одно изъ наиболѣе важныхъ его природныхъ скопленій, и уже въ 1872 году въ первыхъ изслѣдованіяхъ алмазоносныхъ воронокъ мы видимъ указаніе на то, что алмазь образуется въ природѣ изъ расплавленныхъ массъ. Упорно *не поддавалась* выясненію и сама картина происхожденія алмаза. Упорно и долго держалась научная мысль за растительное происхожденіе его, и монографія *Гёттерта*, специально посвященная доказательству связи алмаза съ растительными организмами, еще въ шестидесятыхъ годахъ была удостоена высшихъ наградъ со стороны нидерландскихъ ученыхъ обществъ. Только открытія южно-африканскихъ воронокъ и метеоритовъ съ алмазами заставили измѣнить это вкоренившееся въ научный обиходъ мнѣніе.

Не поддавался и не поддается алмазь искусственному полученію его въ лабораторіи. Отдѣльныя попытки *Муассана*, *Гасслимера* и *Фридлэндера* не рѣшили этой проблемы, хотя и нѣсколько приблизились къ ней, получивъ микроскопическіе кристаллики минерала, весьма близко стоящаго по свойствамъ къ природному алмазу.

Трудно поддается алмазь разрушенію или химическому измѣненію. Тщетны попытки найти для него растворитель при обыкновенныхъ температурахъ, неизвѣстны намъ реактивы, которые разлагали бы его при обычной обстановкѣ. Только выше восьмисотъ градусовъ мы можемъ сжечь его или же окислить, обрабатывая сплавомъ селитры. Химически онъ упорно не поддается разрушенію и благодаря этой устойчивости и огромной твердости алмазь не даромъ еще въ древности сдѣлался символомъ постоянства.

Наконецъ, *не поддавался* алмазь и кристаллографическому изслѣдованію. Въ противоположность подавляющему большинству другихъ природныхъ кристалловъ, алмазь по большей части ограничивается округлыми, искривленными поверхностями, изслѣдованіе которыхъ долгое время было недо-

ступно обычнымъ методамъ кристаллографическихъ измѣреній.

Въ цѣломъ рядъ вопросовъ, связанныхъ со свойствами и происхожденіемъ алмаза, природа упорно хранила загадочность и недоступность, и только за послѣдніе годы несмѣлыми шагами раскрываетъ минералогія и физическая химія тайну его исторіи на землѣ.

А между тѣмъ всѣ эти вопросы, связанные съ алмазомъ, имѣютъ не только огромное теоретическое, но и практическое значеніе.

Изъ предмета роскоши и украшенія алмазь превращается нынѣ въ могучее орудіе техники; ни одинъ кристалликъ этого вещества, какъ бы некрасивъ и невзраченъ онъ ни былъ, не пропадаетъ въ рукахъ человѣка: лучшіе и наиболѣе чистые кристаллики распиливаются и шлифуются въ брилліанты, другіе вставляются въ коронки буловыхъ инструментовъ, разламываются по спайности въ иголочки для гравировки, шлифуются въ плоскія розы; третьи измельчаются въ порошокъ для шлифовки твердыхъ драгоценныхъ камней и самого алмаза. Даже маленькіе камни стоятъ разъ въ 200—300 дороже равныхъ имъ по вѣсу драгоценныхъ металловъ платины и золота, а большіе камни по своей цѣнѣ прямо несравнимы съ цѣной другихъ рѣдкихъ элементовъ.

Каждый годъ добывается алмазовъ болѣе чѣмъ на $\frac{1}{4}$ миллиарда рублей и эта цифра среди природныхъ выработокъ полезныхъ ископаемыхъ можетъ стать наравнѣ съ цифрами добычи мѣди и серебра.

Неудивительно поэтому, что алмазь упорно привлекаетъ изслѣдователей, и что вопросъ объ его происхожденіи и искусственномъ воспроизведеніи вырастаетъ въ цѣлую проблему огромнаго теоретическаго и экономическаго значенія.

2. Кристаллы алмаза.

Въ 1908 году профессоромъ Гейдельб. университета *Гольдшмидтомъ* и мною было принято монографическое изслѣдованіе алмаза, его свойствъ и происхожденія. Первоначально нами изучались лишь кристаллографическія свойства этого минерала, но своеобразная структура его плоскостей неизбѣжно привела насъ къ расширенію рамокъ изслѣдованія, такъ какъ выяснилось, что строеніе кристалловъ алмаза тѣсно связано съ процессами ихъ роста и съ ихъ происхожденіемъ.

Я уже указывалъ, что среди безконечнаго природа, май 1912 г.

количества природныхъ кристалловъ, алмазь выдѣляется своими своеобразными загадочными свойствами. Обычно кристаллическіе многогранники ограничиваются ровными плоскостями и прямолинейными ребрами, такъ что прямолинейность этихъ элементовъ вошла настолько въ научный обиходъ кристаллографа, что онъ смѣло переноситъ на кристаллы основные законы геометрическихъ тѣлъ.

Эта прямолинейность была замѣчена еще первыми точными изслѣдователями кристалловъ, и *Ромэ-де-Лиль*, основатель современной кристаллографіи, еще въ 80-хъ годахъ XVIII столѣтія писалъ о томъ, что кристаллическія тѣла именно прямолинейностью своихъ контуровъ отличаются отъ растительныхъ и животныхъ формъ. *Ромэ-де-Лиль* подчеркивалъ, какъ красиво проходитъ этотъ законъ черезъ всѣ кристаллическія тѣла природы, являясь проявленіемъ того высшаго порядка и гармоніи, которые нашли свое особенно рѣзкое выраженіе въ природныхъ кристаллахъ.

По пути, намѣченному *Ромэ-де-Лиль* пошелъ и аббатъ *Гаюи*, его послѣдователь въ области кристаллографіи и самостоятельный и выдающійся новаторъ въ минералогіи. Послѣдовательно развивая идеи своего предшественника, *Гаюи* не могъ не обратить вниманія на тѣ случаи, когда нарушался законъ прямолинейности, и среди этихъ случаевъ его вниманіе привлекъ алмазь. Кристаллы этого вида очень рѣдко ограничены прямолинейными ребрами, обычно они округлы, состоятъ изъ блестящихъ, искривленныхъ или иштрихованныхъ поверхностей, и эти поверхности красиво пересѣкаются въ дугахъ опредѣленныхъ направлений, но измѣнчивой, непостоянной кривизны. Каждая грань кристалла несетъ на себѣ сложныя и разнообразныя скульптурныя украшенія, то бугорки, холмики, ямки, то штриховыя или волнообразныя искривленія, то сѣтчатый рельефъ сложнаго строенія (см. рис. 9—17).

И во всей этой сложной картинѣ поверхности алмаза *Гаюи* увидалъ проявленіе особой силы, возмущающихъ нормальный ростъ кристалликовъ. Разнообразіе поверхностныхъ искривленій и скульптурныхъ украшеній казалось ему столь значительнымъ, что онъ даже и не пытался разгадать ихъ геометрическія законности и говорилъ, что всякій, кто возьмется за работу измѣренія кристалловъ алмаза, сдѣлаетъ это лишь для удовлетворенія собственнаго любопытства.

Эти слова крупнаго кристаллографа и минералога не могли не сказаться на всѣхъ дальнѣйшихъ изслѣдованіяхъ кристалловъ алмаза. За весь XIX вѣкъ среди огромной экспериментальной работы и накопленія фактическаго матеріала въ области кристаллографіи, кристаллы этого минеральнаго вида оставались почти неизслѣдованными и только въ работахъ *Бурнона* и *Задебекка* мы встрѣчаемъ новыя попытки подойти ближе къ выясненію загадочныхъ сростковъ этого минерала.

Причиной такого отношенія къ алмазу было и то, что кристаллографическія измѣренія затруднялись отсутствіемъ соотвѣстныхъ методовъ для измѣренія округлыхъ граней. До самого послѣдняго времени кристаллографы измѣряли кристаллы въ обычныхъ гониометрахъ съ однимъ кругомъ. Каждая грань кристалла какъ плоское зеркальце отражала лучъ свѣта въ опредѣленномъ направленіи и это направленіе, отсчитываемое по кругу съ дѣленіями, давало возможность судить о величинѣ тѣхъ двугранныхъ угловъ, которые образуютъ между собой двѣ сосѣднихъ грани.

Но для измѣренія искривленныхъ поверхностей кристалловъ алмаза этотъ старый методъ являлся непримѣнимымъ; необходимо было воспользоваться иными приемами измѣреній, а именно тѣми, которые уже съ 90-хъ годовъ начинаютъ проникать въ кристаллографію и получили наименованіе теодолитнаго метода. Этотъ методъ заимствовалъ изъ астрономіи основные принципы измѣреній, отсчетовъ и вычисленій; каждая грань кристалла или, вѣрнѣе говоря, каждый отраженный отъ нея лучъ свѣта получилъ свое мѣсто въ той воображаемой сферѣ, которую мы представляемъ себѣ описанной вокругъ кристаллика. Такая сфера въ нашемъ представленіи покрывается отдѣльными точками, какъ звѣзды на небѣ, а относительное положеніе этихъ точекъ отвѣчаетъ положенію соотвѣствующихъ имъ граней кристалла. Необходимо лишь измѣрить это положеніе по 2 координатамъ, какъ дѣлаютъ астрономы по склоненію и прямому восхожденію, или какъ дѣлаютъ географы по широтѣ и долготѣ, нанести эти точки на бумагу и мы получимъ проекцію кристалла аналогично нашимъ географическимъ или астрономическимъ картамъ.

Именно этотъ методъ даетъ возможность произвести точныя измѣренія кристалловъ алмаза. Всякая плоская грань даетъ въ гониометрѣ картину отраженнаго параллельнаго пучка свѣта въ видѣ точки. Если эта

грань цилиндрически искривлена въ одномъ направленіи или покрыта параллельной штриховкой, то картина отраженнаго луча вытягивается въ линію; въ зависимости отъ выбраннаго типа проекціи, такой лучъ приметъ форму дуги большого круга или прямой (подобно меридіанамъ или параллелямъ нашихъ картъ). Наконецъ, если поверхность искривлена наподобіе выпуклаго зеркала, то въ проекціи отраженный лучъ приметъ форму свѣтового поля наподобіе млечнаго пути на картахъ звѣзднаго неба. Сложный кристаллическій многогранникъ со всей своей своеобразной структурой находитъ себѣ выраженіе въ картинахъ отраженнаго луча и эти картины, получаемыя путемъ измѣренія многихъ десятковъ или даже сотенъ точекъ, являются лишь особымъ геометрическимъ выраженіемъ самого многогранника. Прилагаемые рисунки иллюстрируютъ нѣсколько типовъ кристалловъ алмаза и даютъ соотвѣстственныя проекціи отраженныхъ лучей свѣта.

Только этимъ путемъ удалось получить точныя измѣренія кристалловъ алмаза. Въ то время какъ для большинства природныхъ кристалловъ мы получаемъ проекцію, состоящую изъ точекъ, отвѣчающихъ плоскимъ гранямъ, кристаллы алмаза даютъ красивыя и сложныя картины переплетающихся линій, дугъ, полей, точекъ и звѣздъ. Вся эта картина красивая въ проекціяхъ, еще болѣе красивая въ самой трубѣ гониометра, является отраженіемъ сложной, запутанной структуры блестящей поверхности.

Но измѣрить кристаллы алмаза составляло лишь первую задачу изслѣдованія. Необходимо было разобратся въ этихъ картинахъ, выяснить значеніе и происхожденіе этихъ запутанныхъ явленій, связать ихъ съ опредѣленными геометрическими или генетическими законностями.

Эта задача прежде всего заставила вспомнить о томъ, что кристаллъ не является просто геометрическимъ тѣломъ, какъ его разсматривалъ *Ромэ-де-Лиль* или *Гаюи*; его нельзя оторвать отъ той обстановки, въ которой протекалъ его ростъ; онъ органически связанъ съ безконечнымъ количествомъ факторовъ и явленій, окружавшихъ его въ періодъ кристаллизаціи, и всѣ эти факторы и условія налагаютъ на его поверхность свой отпечатокъ. Кристаллъ неизбежно несетъ на себѣ слѣды предыдущихъ моментовъ своего существованія и по его формѣ, по скульптурѣ его граней, мелочамъ и деталямъ его поверхности мы можемъ читать его прошлое.

Такова та основная мысль, которая заставила нас смотреть на алмазь съ точки зрѣнія исторіи его происхожденія, и прежде всего передъ нами возникъ вопросъ, какимъ условіямъ прошлаго этого минерала могутъ отвѣчать эти своеобразныя скульптурныя украшенія его многогранниковъ.

Отвѣтъ на этотъ вопросъ явился нѣсколько неожиданнымъ, такъ какъ выяснилось существованіе законностей, связывающихъ его кристаллическую форму съ происхожденіемъ и образованіемъ въ нѣдрахъ земли.

3. Законы роста и растворенія кристалловъ.

Въ исторіи кристалла, какъ cadaго природнаго тѣла, мы можемъ различать явленія роста и созиданія и явленія разрушенія, гибели. Въ обыденной жизни при характе-

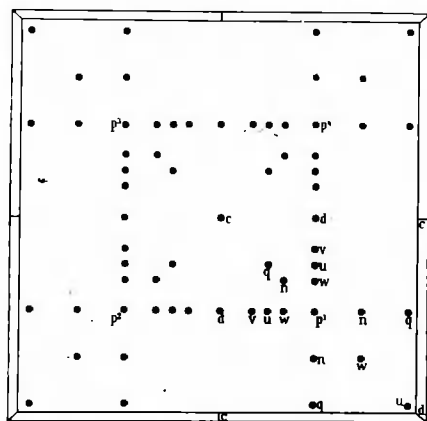


Рис. 1.

ристикъ организованнаго міра мы привыкли отчетливо-рѣзко отличать эти явленія и, какъ глубокая антитеза, всегда встаютъ передъ нами и вокругъ насъ вопросы жизни и смерти. Но въ области неорганизованной природы это различіе является значительно болѣе труднымъ и менѣе доступнымъ нашему пониманію. Установленіе точнаго критерія для различія этихъ двухъ разнородныхъ по существу и обратныхъ по знаку процессовъ въ кристаллѣ является иногда настолько труднымъ, что требуетъ серьезной и вдумчивой работы.

Когда кристаллъ находится въ растворѣ, то на его поверхности происходитъ сложная работа: одни частицы кристаллическаго вещества откладываются на ней, другіе обратно переходятъ въ растворъ. Среди этого постояннаго круговорота результатъ кристаллизаціи зависитъ отъ относительнаго коли-

чества тѣхъ и другихъ частицъ. Если больше откладывается, то многогранникъ увеличивается, каждая его грань постепенно отодвигается отъ центра параллельно самой себѣ, кристаллъ растетъ. Но если болѣе количество частицъ переходитъ въ растворъ обратно, то кристаллъ уменьшается въ вѣсъ, его грани деформируются—онъ растворяется.

Такимъ образомъ и въ кристаллическомъ веществѣ можно подмѣтить два противоположныхъ по типу процесса, и уже давно, еще съ начала XIX столѣтія изслѣдователи старались выяснитъ коренныя различія между ними.

Когда кристаллъ растетъ, онъ обычно покрывается плоскими гранями, въ общемъ случаѣ ограниченными прямолинейными ребрами. Соотношеніе этихъ граней можно разсматривать съ точки зрѣнія геометріи, и въ проекціи ¹⁾ самъ кристаллъ намъ представляется

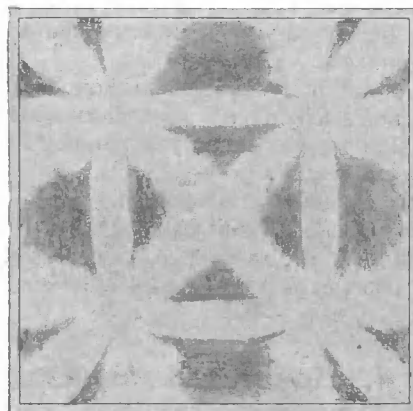


Рис. 2.

въ видѣ сѣти точекъ, расположенныхъ по опредѣленнымъ линіямъ—зонамъ кристалла. Если мы на такую проекцію нанесемъ всѣ тѣ грани, которыя когда-либо наблюдались въ данномъ веществѣ, то мы получимъ общую картину его формъ роста (напр., рис. 1, для кристалловъ алмаза). Въ этой картинѣ сразу выступаютъ наружу нѣкоторыя преобладающія направленія, усѣянные точками, и эти направленія являются точно также характерными для cadaго даннаго химическаго соединенія.

Какая же картинка лучей будетъ типичной для тѣхъ кристалловъ, которыя растворяются? Ее нетрудно видѣть и понять изъ сравненія рисунковъ 1 и 2. Мы видимъ, что

¹⁾ Я буду въ дальнѣйшемъ говорить объ одномъ частномъ случаѣ проектированія, а именно о гномонической проекціи.

тѣ направленія—зоны, которыя въ первомъ случаѣ были устьяны точками, во второмъ оказались пустыми полями наоборотъ тамъ, гдѣ эти линіи ограничивали собой пустые промежутки (треугольники, квадраты и т. д.), тамъ въ явленіяхъ растворенія мы получаемъ расплывчатое свѣтовое пятно.

Красивѣе всего мы можемъ наблюдать процессы растворенія, если выточимъ шаръ изъ какого-либо вещества, напр. изъ кальцита (углекислаго кальція). Такой шаръ быстро растворяется въ кислотахъ съ выдѣленіемъ угольной кислоты, при чемъ онъ черезъ 5—10 минутъ превращается въ красивый и сложный многогранникъ съ 20—30 блестящими и округлыми гранями.

Такимъ образомъ существуетъ простая и наглядная геометрическая зависимость между процессами обоихъ типовъ, и эта зависимость въ общемъ выдерживается черезъ все царство кристалловъ, ставя рѣзкую грань между многогранниками роста и растворенія.

Въ нашихъ рукахъ удобный способъ отличить, какъ закончилъ кристаллъ свое существованіе въ растворѣ, увеличивался ли онъ или растворялся.

Вотъ съ этимъ способомъ мы подошли къ изученію *кристалловъ алмаза* и сразу выяснилось, что ихъ округлыя формы должны быть разсматриваемы какъ *многогранники растворенія*.

4. Кристаллы алмаза.

Ни одинъ минеральный видъ не даетъ кристаллографу такого огромнаго матеріала, какъ благородный минераль—алмазъ. Ни одинъ кристалликъ этого вещества не пропадаетъ, и въ рукахъ разнаго рода торговцевъ и компаній, владѣющихъ алмазными копами, собирается колоссальный научный матеріаль. Когда мнѣ въ Берлинѣ любезно

было разрѣшено пересмотрѣть миллионные запасы алмазовъ изъ германскихъ колоній въ южной Африкѣ, я встрѣтилъ такое разнообразіе кристаллическихъ формъ и сложныхъ, запутанныхъ скульптуръ, что не могъ даже въ общихъ чертахъ выяснитъ ихъ основные типы.

Но еще гораздо больше окажется это разнообразіе кристаллическихъ формъ, если мы станемъ сравнивать между собой кристаллы изъ разныхъ мѣсторожденій, особенно изъ Бразиліи и Австраліи, гдѣ каждая новая партія кристалловъ даетъ возможность

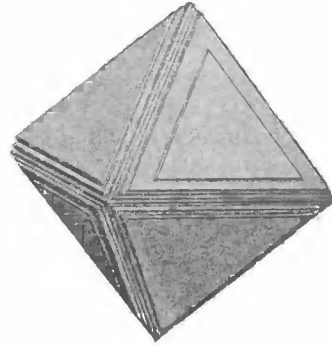


Рис. 3.

читать все новые и новые моменты изъ процессовъ его образованія.

Наиболѣе частой формой кристалловъ является октаэдръ такого типа, какъ онъ изображенъ на рис. 3 и на рис. 6. Такіе острые октаэдръ обычно несутъ на себѣ слѣды растворенія, которое заключается въ постепенномъ закругленіи реберъ и превращеніи ихъ въ двѣ округлыхъ истрихованныхъ грани (см. рис. 4). По мѣрѣ растворенія грани октаэдра все болѣе и болѣе суживаются (рис. 5) и даютъ округлую поверхность, которая въ результатѣ приводитъ къ такой шарообразной формѣ, какъ та, что изображена на рис. 6. Именно этой формѣ

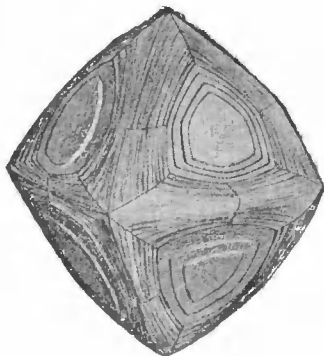


Рис. 4.

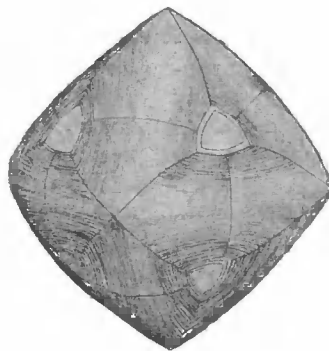


Рис. 5.

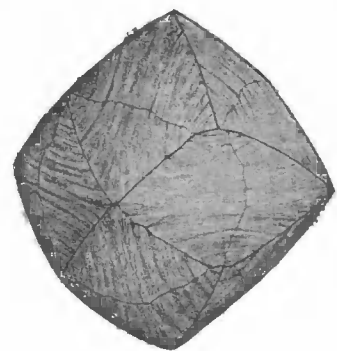


Рис. 6.

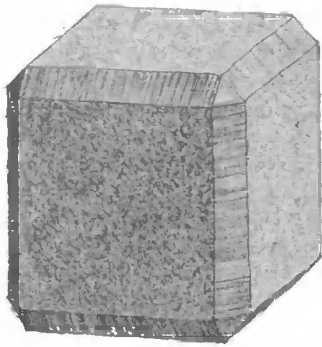


Рис.

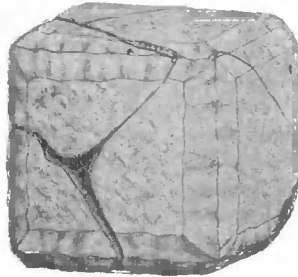


Рис. 8.

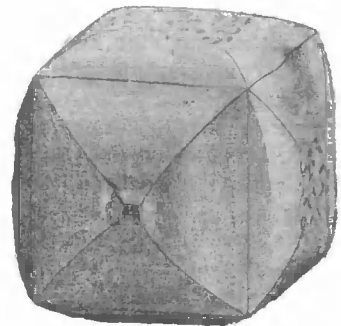


Рис. 9.

и отвѣчаетъ та проекція изъ свѣтовыхъ полей (рис. 2), которую мы отмѣтили, какъ наиболѣе типичную картину растворенія алмаза.

Сравнительно рѣже кристаллы этого ми-

нами далеко не исчерпывается все многообразіе кристалловъ алмаза. Одни, подъ вліяніемъ очень быстро растворенія, какъ бы оплавилась и совершенно потеряли свою первоначальную форму; другіе сильно разъ-

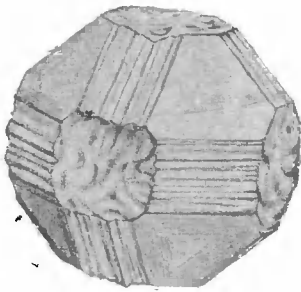


Рис. 10.

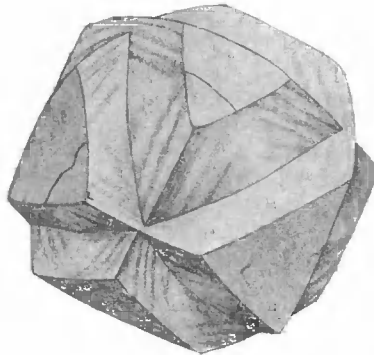


Рис. 11.

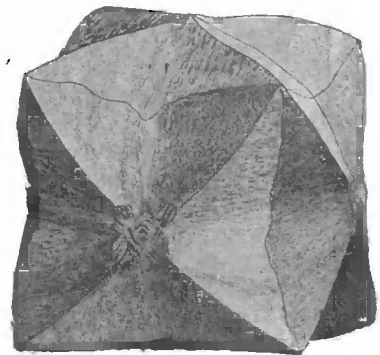


Рис. 12.

нерала имѣютъ форму кубовъ (рис. 7), но они и въ этомъ случаѣ нерѣдко носятъ слѣды развѣданія (рис. 8) и при дальнѣйшемъ раствореніи превращаются въ округлые кубики, какъ это изображено на черт. 9.

Но этими отдѣльными генетическими ря-

звѣдены и какъ бы выѣдены (рис. 10), третьи образуютъ сложные двойники съ бороздами вмѣсто октаэдрическихъ реберъ (рис. 11 и 12). Попадаютъ кристаллы сложнаго двойниковаго строенія (рис. 13), параллельные сrostки отдѣльныхъ кристалликовъ (рис. 14);

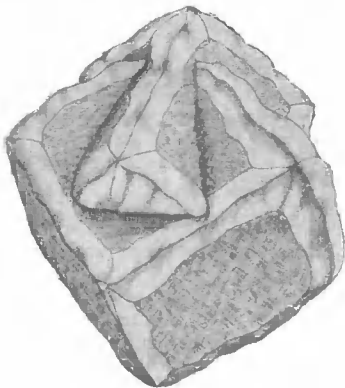


Рис. 13.

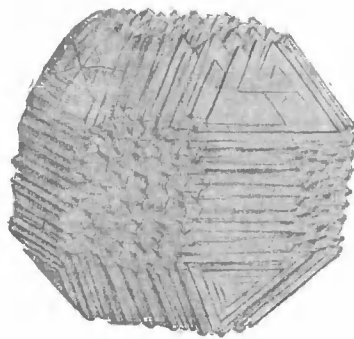


Рис. 14.

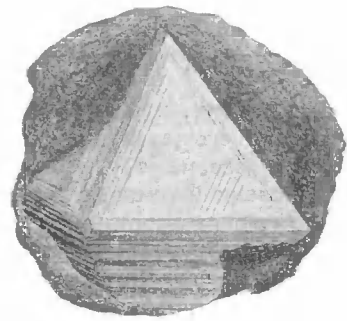


Рис. 15.

двойниковое прорастаніе можетъ идти настолько далеко, что получаютъ шарообразные сростки изъ проросшихъ другъ друга въ нѣсколькихъ направленіяхъ пластинокъ алмаза (рис. 15). Такіе шары уже давно получили названіе *борта*, и техника ихъ цѣнить очень высоко благодаря твердости и вязкости.

Я не могу даже перечислить все разнообразіе этихъ природныхъ тѣлъ, исключительно красивыхъ по своему блеску, по запутанности скульптуры, и исключительно сложныхъ по своему происхожденію. Не менѣе разнообразны и красивы картины отраженныхъ отъ нихъ лучей свѣта, см. рис. 16 и 17.

Въ подавляющемъ большинствѣ случаевъ кристаллики алмаза показываютъ, что по-

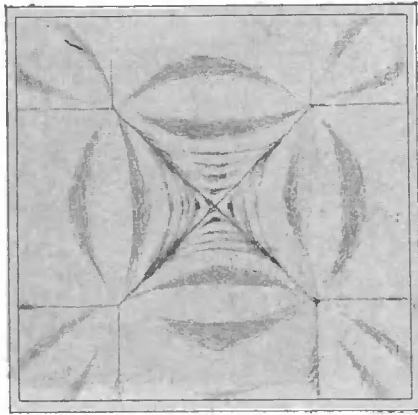


Рис. 16.

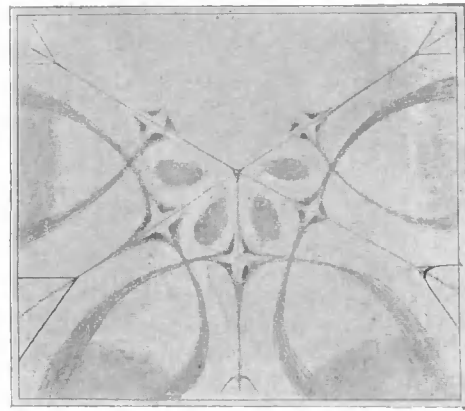


Рис. 17.

слѣднія стадіи его участія въ природныхъ процессахъ носятъ характеръ разрушенія и растворенія.

Таковъ выводъ чисто теоретическаго характера: его необходимо было провѣрить на опытѣ, показавъ, что дѣйствительно путемъ растворенія можно получить тѣ округлые многогранники, которые столь обычны въ природѣ.

5. Опыты растворенія алмаза.

Мы знаемъ, что алмазъ, какъ показываетъ само его названіе, исключительно устойчивъ и весьма трудно разрушается. При обыкновенной температурѣ намъ неизвѣстно ни одного растворителя алмаза и ни одного химическаго реактива, который могъ бы разрушить его. Зато выше 700—800° онъ довольно легко сжигается и уже въ пламени паяльной трубки можно легко сжечь мелкій порошокъ алмаза. Еще легче разрушить

алмазъ, сплавляя его съ содой или селитрой при тѣхъ же температурахъ. Наконецъ, при еще болѣе высокихъ нагрѣваніяхъ мы имѣемъ для алмаза цѣлый рядъ сплавовъ, которые, повидимому, обладаютъ способностью растворять его, хотя и въ незначительныхъ количествахъ,—таковы сплавленные металлы и силикаты. Конечно, каждый изъ этихъ дѣятелей неизбѣжно измѣняетъ характеръ растворенія¹⁾ или сгорания алмаза, и по всей вѣроятности кристаллическія образованія, сопутствующія этимъ процессамъ, мѣняются въ зависимости отъ того или иного дѣятеля или даже при тѣхъ или иныхъ условіяхъ, при которыхъ этотъ дѣятель оказываетъ свое разрушительное вліяніе. Но въ общемъ, въ наиболѣе типическомъ случаѣ разрушеніе кристалловъ должно

идти по той схемѣ, которая изложена выше.

Для нашихъ опытовъ мы воспользовались сплавомъ калиевой селитры; при этомъ мы помѣщали въ сплавъ, не переставая помѣшивать его, идеально образованные октаэдры чистаго алмаза. Уже черезъ 20—30 минутъ нагрѣванія при 800—900° эти кристаллики начинали проявлять рѣзко выраженное явленіе вытравленія, и это вытравленіе шло законмѣрно согласно тѣмъ теоретическимъ представленіямъ, которыя нами были вложены въ объясненіе природныхъ кристалловъ алмаза²⁾.

1) Я буду въ дальнѣйшемъ употреблять общій терминъ „раствореніе“, хотя съ химической точки зрѣнія врядъ ли является точнымъ примѣненіе этого понятія въ нѣкоторыхъ случаяхъ.

2) Опытная часть нашей работы еще далеко незакончена. Особенный интересъ представляютъ опыты сплавленія съ силикатами, такъ какъ, повидимому, процессъ растворенія въ значительной степени мѣняется въ зависимости отъ химическаго состава кремневого сплава.

Такимъ образомъ намъ удалось экспериментально подтвердить, что округлыя грани алмаза связаны съ процессами растворенія, и неизбежно передъ нами всталъ вопросъ, какъ протекаютъ эти процессы въ природѣ и какіе дѣятели являются тамъ растворителями?

Вотъ къ этимъ вопросамъ мы и намѣрены теперь обратиться.

6. Образованіе кристалловъ алмаза въ природѣ.

Какъ извѣстно, алмазъ встрѣченъ былъ въ природѣ въ довольно многочисленныхъ мѣсторожденіяхъ, но въ большинствѣ изъ нихъ находки его ограничивались отдѣльными кристалликами. Такія единичныя находки были сдѣланы въ 17 разныхъ мѣстахъ Урала, въ розсыпяхъ рѣкъ Сибири и русской Лапландіи; отдѣльные кристаллики были найдены въ различнѣйшихъ пунктахъ Сѣверной Америки, но сколько-нибудь значительныя скопленія этого минерала извѣстны лишь въ Индіи, Бразиліи, восточной Австраліи и Южной Африкѣ. Но среди этихъ, частью еще теперь разрабатываемыхъ мѣсторожденій, только въ Южной Африкѣ картина его мѣсторожденія для насъ болѣе или менѣе выяснена, тогда какъ въ остальныхъ мѣстностяхъ алмазъ встрѣчается въ пескахъ, глинахъ и конгломератахъ, иначе говоря, уже во вторичномъ залеганіи, вѣроятно далеко отличномъ отъ тѣхъ условій, при которыхъ шло его образованіе.

Въ Южной Африкѣ наше вниманіе привлекаютъ огромныя воронкообразныя углубленія, заполненныя магнезіально-силикатовой породой — кимберлитомъ. Эти воронки прорываютъ не только граниты, но и покрывающіе ихъ слои разнообразнѣйшихъ материковыхъ образованій системы Кароо. Колоссальны должны были быть тѣ взрывы, которые сопровождали подъемъ этихъ нѣкогда расплавленныхъ магнезіальныхъ породъ! Огромныя количества скопившихся въ нихъ газовъ и паровъ воды открывали себѣ доступъ черезъ эти вулканическія жерла, — діатреммы, какъ ихъ принято въ настоящее время называть, и вслѣдъ за ними расплавленная магна, внезапно освободившаяся отъ огромнаго давленія, которое лежало на ней, подымаясь вверхъ отдѣльными пароксизмами, то застывая по дорогѣ, то вновь разламывая образовавшую кору и захватывая обломки окружающихъ породъ.

Такова картина изверженій этихъ темныхъ породъ, подобныхъ базальту.

Много споровъ и научныхъ догадокъ дѣлали изслѣдователи по вопросу о томъ, когда и какъ образуется въ этихъ магнезіальныхъ породахъ алмазъ. Въ настоящее время все болѣе и болѣе выясняется, что его происхождение связано съ самой кимберлитовой магмой, и что онъ выкристаллизовывался изъ нея, какъ изъ сплава, еще въ глубинахъ при большихъ давленіяхъ.

Кристаллы алмаза переживаютъ вмѣстѣ съ этой расплавленной массой всѣ тѣ геологическіе процессы, которые она испытываетъ при своемъ выходѣ на поверхность земли.

Но всѣ эти сложные процессы застыванія не могли не сказаться на судьбахъ самихъ кристалликовъ алмаза. Сразу понизившееся давленіе создаетъ условіе болѣе растворимости, при низкихъ давленіяхъ кристаллики алмаза переходятъ съ поверхности въ графитъ, а послѣдній легко растворяется въ расплавленной силикатовой магмѣ. Вновь образуется затвердѣвшая кора въ жерлѣ діатреммы, вновь повышается давленіе и кристаллики, начавшіе уже растворяться, вновь начинаютъ расти.

Такъ смѣняются процессы различнаго характера, и кристаллы алмаза на своей поверхности и въ своемъ внутреннемъ строеніи запечатлѣваетъ всѣ отдѣльные моменты затвердѣванія кимберлитовой магмы.

Такимъ образомъ загадка кристалликовъ алмаза начинаетъ выясняться, и намъ становятся понятными тѣ округлыя грани растворенія, которыя мы описывали на предыдущихъ страницахъ.

Намъ извѣстенъ еще другой типъ образованія алмаза въ природѣ. Въ метеоритахъ, состоящихъ изъ почти чистаго металлическаго желѣза были встрѣчены мельчайшіе кристаллы этого минерала. Они также носятъ слѣды вторичнаго растворенія и очевидно расплавленный металлъ при своемъ охлажденіи такъ же, какъ въ случаѣ силикатовыхъ магмъ южной Африки, растворяетъ тѣ драгоценныя кристаллы алмаза, которые выкристаллизовывались изъ него при болѣе высокихъ температурахъ.

7. Искусственное полученіе алмаза.

Оба только-что описанныхъ типа образованія алмаза въ природѣ дали мысль изслѣдователямъ примѣнить ихъ и въ лабораторіи для искусственнаго полученія.

Въ классическихъ опытахъ *Муассанъ* еще 20 лѣтъ тому назадъ пытался повторить

въ электрической печи кристаллизацию алмаза изъ расплавленныхъ металловъ. Его опыты справедливо оспаривались другими изслѣдователями и практическаго значенія имѣть не могли, такъ какъ получавшіеся кристаллы были очень мелки и извлекались изъ сплава только путемъ долгихъ и сложныхъ химическихъ обработокъ.

Фридландеръ, Гасслингеръ и Вольфъ старались кристаллизовать алмазъ изъ расплавленныхъ силикатовъ, приближаясь такимъ образомъ къ природнымъ условіямъ Южной Африки. Эти опыты увѣнчались успѣхомъ, и изъ цѣлаго ряда силикатовыхъ сплавовъ ими были получены октаэдрическіе кристаллы алмаза. Однако, преждевременная смерть *Гасслингера* при разливѣ рѣки Инна въ Тиролѣ положила конецъ блестяще начатымъ изслѣдованіямъ чешскихъ ученыхъ.

Оба эти пути, избранные для искусственнаго воспроизведенія алмаза, страдали, однако, значительными недостатками. Въ обоихъ случаяхъ приближеніе къ природнымъ условіямъ было чисто внѣшнимъ, такъ какъ не принималось во вниманіе то огромное давленіе, при которомъ образуются кристал-

лы алмаза въ кимберлитѣ Южной Африки. Между тѣмъ не только сама природа, но и теоретическое изученіе полей устойчивости алмаза и графита ставитъ однимъ изъ важнѣйшихъ условій образованія кристалликовъ алмаза—значительное давленіе.

Несомнѣнно, что опыты *Гасслингера* должны быть вновь повторены при нѣсколько измѣненныхъ условіяхъ. Эти условія подсказываетъ сама природа.

Установленіе критерія для отличія формъ роста отъ формъ растворенія даетъ изслѣдователю въ руки средство, благодаря которому онъ можетъ судить о правильности избраннаго имъ пути, такъ какъ форма получаеваемыхъ кристалловъ алмаза ясно говоритъ о томъ, какіе процессы онъ испытывалъ въ послѣдніе моменты своей кристаллизации.

Надо надѣяться, что въ скоромъ времени проблема искусственнаго полученія алмаза разрѣшится не только теоретически, но и практически, и изслѣдователи вырвутъ отъ природы еще одну столь тщательно оберегаемую ею загадку.

Біологія и общественныя науки.

Проф. В. А. Вагнера.

При историческомъ обществѣ СПБ. университета, по инициативѣ нашихъ извѣстныхъ социологовъ М. М. Ковалевскаго и Е. В. де-Роберти, возникаетъ секція общественныхъ наукъ (социологическій отдѣлъ). Нельзя не привѣтствовать этого новаго чрезвычайно интереснаго и давно назрѣващаго начинанія. Нельзя, вмѣстѣ съ тѣмъ, на страницахъ нашего журнала, который поставилъ себя задачей изученіе природы и мѣста, занимаемаго въ ней человѣкомъ, не высказать своего взгляда на роль біологіи въ рѣшеніи сложныхъ задачъ общественнаго бытія, и это тѣмъ болѣе, что съ этой новой дисциплиной науки повторяется тотъ же рядъ ошибокъ, который повторялся при возникновеніи всякой новой отрасли человѣческаго знанія.

Сначала робкіе шаги новорожденнаго, потомъ скорый ростъ и стремленіе подчинить себѣ сосѣднія дисциплины наукъ. Затѣмъ борьба за положеніе, а еще далѣе отступление отъ несоответственныхъ притязаній, преслѣдованіе противниковъ, которые стре-

мятся низвести претендента на господствующую роль, если можно, къ нулю и, наконецъ, послѣ безчисленныхъ перипетій борьбы выясненіе и опредѣленіе истиннаго положенія и соотношенія борющихся за право на вліяніе сторонъ.

Такъ было въ спорѣ психологовъ съ физиологами, которые сначала скромно заявили свою претензію на рѣшеніе задачъ психологіи, затѣмъ объявили эту область знанія своимъ исключительнымъ достояніемъ, а въ концѣ-концовъ заявили, что психологіи нѣтъ вовсе, что это—звукъ, лишенный содержанія, а есть только физиологія нервной системы.

Такъ было съ общей біологіей и эмбриологіей, которая сначала скромно предъявила свои претензіи на участіе въ рѣшеніи біологическихъ вопросовъ, которые Дарвинъ и Уоллесъ считали возможнымъ изслѣдовать только путемъ изученія взаимоотношенія организмовъ въ средѣ („Физиологія организмовъ“ Семпера), а въ концѣ-концовъ заявила, что нѣтъ никакой біологіи въ смыслѣ Дарвина и Уоллеса, ибо всѣ тѣ вопросы,

которые они рѣшали путемъ изученія жизни въ природѣ, гораздо точнѣе рѣшаются въ лабораторіи путемъ изученія гистологии и эмбриологии.

Такъ было и такъ еще долго будетъ при столкновеніи новаго со старымъ.

Такъ именно случилось и съ исторіей взаимоотношенія биологии къ социологии за $\frac{3}{4}$ вѣка ея существованія. Общество и законы, управляющіе его жизнью, изучались гораздо раньше, чѣмъ на свѣтѣ явился самый терминъ биологии. Съ полной опредѣленностью указалъ на ея роль *Контъ*, который опредѣлилъ новыя задачи самой науки объ обществѣ, назвавъ ее социологіей и признавъ ее заключительной главой биологии.

Сначала послѣдняя скромно заявила о своемъ правѣ на участіе въ рѣшеніи вопросовъ социологии; но послѣ Спенсера и, особенно, Дарвина она уже начинаетъ претендовать на господствующую роль въ рѣшеніи этихъ задачъ, а съ этимъ вмѣстѣ начинается и ожесточенная борьба за главенствующую роль обѣихъ наукъ.

Социология стремится, если не упразднить, то умалить до послѣднихъ предѣловъ значеніе биологии въ рѣшеніи ея задачъ. Въ свою очередь биология хочетъ захватить эти задачи въ свои руки, а послѣ Дарвина утверждаетъ уже, что рѣшеніе вопросовъ социологии составляетъ исключительно ея право, и что внѣ биологии нѣтъ другихъ способовъ для познанія явленій общественной жизни.

Этотъ послѣдній моментъ въ борьбѣ биологовъ съ социологами представляется чрезвычайно интереснымъ и заслуживаетъ глубокаго вниманія.

Мы переживаемъ эпоху, когда, по мнѣнію однихъ (главнымъ образомъ, социологовъ, разумѣется), биологии нечего дѣлать въ социологии, такъ какъ психология животныхъ къ основнымъ задачамъ социологии никакого отношенія не имѣетъ.

По мнѣнію другихъ (главнымъ образомъ, биологовъ, разумѣется), социология безъ биологии обречена на праздную болтовню, за которой, кромѣ разсужденій болѣе или менѣе глубокомысленныхъ, болѣе или менѣе разнообразныхъ, ничего другого не значитъ.

Ясно, что моментъ болѣе точнаго самоопредѣленія и вслѣдствіе этого примиренія враждующихъ сторонъ еще не пришелъ и на вопросъ, гдѣ истина въ этомъ спорѣ, приходится еще доказывать, выяснять, устанавливать на основаніи данныхъ, имѣющихся въ распоряженіи того или иного автора.

Исторія борьбы сторонъ въ главныхъ моментахъ такова.

Первые робкіе шаги биологовъ въ качествѣ социологовъ начинаются описаніями государства пчелъ и муравьевъ, которыми читатели вводятся, такъ сказать, въ свой собственный кругъ. Описывая жизнь этихъ животныхъ, биологи на нихъ упражняются въ рѣшеніи общественныхъ вопросовъ.

„У человѣка нѣтъ ничего, чего бы не было у животныхъ“: это лозунгъ 60-хъ и 70-хъ годовъ; а изъ него уже само собою слѣдуетъ, что справедливо для муравья, справедливо и для человѣка. Повѣствуя о жизни животныхъ, сопровождая эти повѣствованія критическими замѣчаніями, биологи сначала такимъ образомъ, косвенно и такъ сказать мимоходомъ устанавливаютъ точку зрѣнія и на вопросы общественной жизни по даннымъ „точного знанія“.

Это — начальные и робкіе шаги пионеровъ биосоциологии. Однимъ изъ первыхъ, хронологически, является извѣстный въ свое время Карлъ Фохтъ, за нимъ профессоръ Клаусъ, по учебнику котораго многіе годы обучались зоологии германскіе и русскіе студенты, а затѣмъ уже цѣлая плеяда писателей и ученыхъ.

„Вотъ что, между прочимъ писалъ Клаусъ въ 60-хъ годахъ прошлаго столѣтія.

Государства пчелъ представляютъ союзъ съ развѣтвленными и богатымъ раздѣленіемъ занятій. Здѣсь мы встрѣчаемъ тысячи особей съ разнообразнымъ строеніемъ тѣла, соединенныхъ между собою для совмѣстной жизни.

Каждый отдѣльный членъ этого союза исполняетъ ограниченную часть общей задачи, заключающейся въ сохраненіи жизни этихъ членовъ. Поставленный отдѣльно отъ своихъ товарищей, членъ подобнаго союза не можетъ продолжать своего существованія если будетъ уничтоженъ общественный союзъ“.

Начиная такъ описаніе государства пчелъ, авторъ чувствуетъ однако нѣкоторое смущеніе передъ эволюціонной теоріей, которой является горячимъ сторонникомъ: государство животныхъ оказывается не на вершинѣ животнаго царства, а гдѣ-то по срединѣ. Смущеніе это онъ устраняетъ слѣдующей оговоркой.

„Можетъ быть многихъ удивитъ то обстоятельство, что мы, признавая существованіе животнаго государства въ совершеннѣйшей его формѣ у низшихъ животныхъ, принадлежущихъ къ классу насѣкомыхъ, отвергаемъ существованіе этого государства среди животныхъ гораздо болѣе совершенныхъ, ко-

торымъ нельзя отказать ни въ извѣстной степени умственнаго развитія, ни въ извѣстной способности къ совершенствованію.

Это объясняется тѣмъ, что у высшихъ животныхъ ограниченность умственныхъ способностей, не могущихъ возвыситься до разума, полагаетъ неопредѣленные предѣлы развитію раздѣленія труда.

У низшихъ животныхъ безпощадная необходимость ведетъ непосредственно, обходя индивидуальную свободу, прямо къ цѣли, т.-е. къ общественности.

Работа, которую можетъ и долженъ производить каждый членъ общества, сообразно устройству своего тѣла и естественной потребности своего организма, является цѣлесообразной дѣятельностью въ рядѣ работъ всего союза.

Она удовлетворяетъ лишь незначительной части потребностей союза, но при существующемъ раздѣленіи занятій представляется лучшимъ средствомъ къ поддержанію жизни всего союза, хотя это значеніе работы и не переходитъ въ сознаніе производящаго работу члена“.

Выходитъ такъ, что высшія животныя разумны, но мало, а у пчелъ явилась безпощадная необходимость. Но на такія мелочи не стоило обращать вниманія и авторъ спѣшитъ „къ дѣлу“.

„Въ каждомъ пчелиномъ ульѣ мы непременно находимъ одну пчелу, рѣзко отличающуюся отъ другихъ по ея строенію и гладкому стану и по большому туловищу.

Эта единственная вполне развитая самка всего улья, около существованія которой вертится вся жизнь и дѣятельность цѣлага союза,— есть его царица. Отношеніе всего улья къ этой пчелѣ было замѣчено еще въ древности, и поэтому, названіе царицы за ней укрѣпилось уже очень давно.

Въ самомъ дѣлѣ эта пчела можетъ быть разсматриваема, какъ сущность всего населенія, какъ общая ихъ мать и эта послѣдняя въ буквальномъ смыслѣ, такъ какъ она въ произведеніи на свѣтъ молодого поколѣнія, способна къ работѣ и защитѣ улья, обуславливаетъ постоянное обновленіе и развитіе населенія.

И въ этомъ смыслѣ самка заключаетъ въ себѣ самой сущность всего государства.— Слова: „L'etat c'est moi“ находятъ себѣ полное примѣненіе въ пчелиномъ государствѣ.

Царица не принимаетъ никакого участія въ общей работѣ ни внутри улья, ни внѣ его. Все ей необходимое она находитъ возлѣ себя: рабочія пчелы предлагаютъ ей сладкій сокъ и меды.

Самцы или трутни, число которыхъ въ населенномъ ульѣ въ лѣтніе мѣсяцы доходитъ до тысячи, отличаются также значительными уклоненіями. Не слѣдуетъ искать у трутней той храбрости и силы, которыми въ значительной степени одарены рабочія пчелы. Трудолюбіемъ и способностью къ труду они также не отличаются, такъ какъ ихъ организмъ недостаточно приспособленъ для собиранія пищи и переработки сырого матеріала. Изъ этого обстоятельства само собою слѣдуетъ, что если самка-царица по тѣмъ или другимъ причинамъ, начинаетъ откладывать яички, дающія только трутней, то лишь сверженіе такой царицы можетъ спасти отъ вѣрной гибели это пчелиное царство. И часто *народъ* приступаетъ къ этому единственному въ подобныхъ случаяхъ спасительному средству и принимаетъ мѣры къ *замѣщенію трона*.

Природа жестоко мститъ трутнямъ за ихъ утопающее въ роскоши существованіе. Пчелиный народъ терпитъ ихъ въ своей средѣ только въ теченіе нѣсколькихъ лѣтнихъ мѣсяцевъ, во время роенія.

Въ нормальномъ пчелиномъ царствѣ, монархія опирается на силу и способности главной массы населенія, состоящей изъ рабочихъ пчелъ.

Рабочія пчелы заботятся какъ о пропитаніи, такъ и защитѣ государства.

Въ противоположность обществу нѣкоторыхъ муравьевъ и термитовъ, у которыхъ сохраненіе и защита союза *вѣряется* особому *военному сословію*, у пчелъ обязанность эта лежитъ на каждой единицѣ народа; и каждая рабочая пчела принимаетъ участіе въ защитѣ отечества съ удивительнымъ самопожертвованіемъ.

Если чужестранецъ является въ улей не съ пустыми руками, его встрѣчаютъ любезно, но если онъ осмѣлится войти въ чужой улей безъ запаса жизненныхъ продуктовъ и такимъ образомъ навлекаетъ на себя подозрѣніе въ безчестномъ бродяжничествѣ или въ намѣреніи произвести грабежъ, то его безъ церемоніи выпроваживаютъ и даже преслѣдуютъ и закалываютъ.

Работы внутри улья производятся въ строгомъ порядкѣ и съ единодушной взаимопомощью всѣхъ членовъ, руководимыхъ солидарностью и вліяніемъ инстинкта и притомъ, *не безъ участія осмысленнаго представленія и сознательной воли*.

Если преувеличено предположеніе, что пчеламъ присущъ нѣкотораго рода мимическій языкъ, то все же вѣрно будетъ заключеніе о томъ, что онѣ умѣютъ комбиниро-

вать полученныя путемъ впечатлѣнія свои умозаключенія съ удивительнымъ инстинктомъ врожденнымъ самой ихъ организациію“.

Говоря объ отношеніяхъ царицы къ ея соперницамъ — будущимъ царицамъ Клаусъ пишетъ:

„Напрасно старается самка приблизиться къ ненавистнымъ ей ячейкамъ, чтобы прекратить существованіе жительницы этой ячейки,—рабочія пчелы, какъ бы понимая намѣреніе царицы, усердно удерживаютъ ее вдали отъ угрожаемой ячейки, которая окружается густой ихъ толпой, инстинктивно заботящейся о сохраненіи царскаго дома.“

Старая царица, въ концѣ-концовъ еще до выхода на свѣтъ молодой, очищаетъ для нея поле дѣятельности и удаляется изъ улья, сопровождаемая оставшимся *вторымъ ей народомъ и извѣстнымъ числомъ трутней*.

Если оставшіяся въ ульѣ пчелы не пожелаютъ послѣ этого перваго роя выпустить новые рои, онѣ немедленно уничтожаютъ всѣ ячейки царицъ, за исключеніемъ старшей, которая по праву первородства считается законной наслѣдницей оставшагося вакантнымъ престола“.

Тридцать лѣтъ спустя послѣ Клауса, другой зоологъ, не менѣе извѣстный, писалъ слѣдующее:

„Въ пчелиномъ роѣ мы видимъ соединеніе двухъ началъ: семейнаго и государственнаго и нигдѣ не выступаетъ съ такою поражающей яркостью возможность образованія государства и семьи, какъ у пчелъ. Царица, такъ сказать, сущность всего населенія; она—общая мать всѣхъ живущихъ въ ульѣ пчелъ и не въ переносномъ, а въ буквальномъ смыслѣ этого слова и, по справедливому замѣчанію Клауса, никто не имѣетъ болѣе права сказать l'état c'est moi, какъ глава пчелинаго государства.“

Но какъ изъ семейныхъ началъ выводится монархическая форма правленія, такъ изъ тѣхъ же самыхъ началъ выводится и республиканская форма правленія. Въ первомъ случаѣ глава семьи путемъ расширенія власти становится главою государства, во второмъ нѣтъ такого первенствующаго значенія одной семьи передъ другой. Всѣ семьи вступаютъ въ союзъ съ одинаковыми правами. Съ республиканской формой правленія мы встрѣчаемся у муравьевъ.

Низшія ступени государственной жизни, несомнѣнно, представляютъ собою тѣ муравьи, которые, какъ *Formica fusca*, живутъ, преимущественно охотой. Это—своего рода охотничьи племена. Они постоянно пробѣгаютъ лѣса и пустыни, собираются только

небольшими кучами и вступаютъ въ единоборство съ врагами. Другіе, напр., *Lasius flavus*, стоятъ уже нѣсколько выше. Муравьи эти строятъ лучшія жилища, содержатъ у себя въ качествѣ домашнихъ животныхъ нѣкоторыхъ тлей и живутъ преимущественно на ихъ счетъ, совершенно уподобляясь пастушескимъ народамъ, живущимъ своими стадами. У этихъ муравьевъ является уже гораздо болѣе стремленія къ общежитію, чѣмъ у охотничьихъ. Ихъ сраженія уже не единоборство героевъ, а столкновеніе армій, они имѣютъ понятіе о стратегическихъ движеніяхъ и т. д. Наконецъ послѣднюю категорію составляютъ муравьи осѣдлые, которыхъ можно приравнять къ земледѣльческимъ народамъ. Нѣкоторые изъ послѣднихъ являются чуть-чуть что не воздѣльвателями нивъ, въ Техасѣ есть муравьи, которые занимаются посѣвомъ такъ называемаго муравьиного риса.

Эти муравьи расчищаютъ передъ входомъ въ муравейникъ крупныя пространства земли, отъ 10 до 12 футовъ въ діаметрѣ, оставляя тамъ расти одинъ видъ растенія, и съ величайшимъ стараніемъ собираютъ жатву, когда на то наступаетъ время.

Послѣднее, что можетъ интересовать, чѣмъ поучительно муравьиное общество—это такъ называемый рабовладѣльческій инстинктъ у нѣкоторыхъ изъ нихъ. И какъ ни странно на первый взглядъ найти между муравьями рабовладѣльцевъ, тѣмъ не менѣе это—фактъ и, въ общемъ, муравьи-рабовладѣльцы съ ихъ республиканскимъ строемъ весьма сильно напоминаютъ собою Соединенные Штаты Сѣв. Америки, до уничтоженія въ нихъ невольничества“.

Прошли еще десятки лѣтъ—исторіи о пчелахъ и муравьяхъ пишутся уже инымъ языкомъ и по другому методу. Но во времена Клаусовъ и Геккелей дѣло обстояло иначе...

За первыми попытками использовать біологію для обоснованія соображеній по вопросамъ социологіи, попытками робкими, какъ бы мимоходомъ сдѣланными, попутно съ описаніемъ пчелъ и муравьевъ послѣдовалъ другой шагъ, болѣе рѣшительный и увѣренный, а затѣмъ уже диктаторскій.

Какой бы ни подымался вопросъ о сложныхъ явленіяхъ общественной жизни, какимъ бы труднымъ ни казался онъ социологамъ, биологи покойно отправляются къ муравейнику, или смотрятъ въ стеклышко наблюдательнаго улья и выносятъ твердое и окончательное рѣшеніе задачи.

Поднимается ли вопросъ о раздѣленіи

труда, пчелы съ царицей, рабочими, няньками и проч. даютъ, по мнѣнію біологовъ, прекрасное его рѣшеніе.

Дебатируется ли женскій вопросъ, биологи знакомятъ публику съ жизнью гальской осы и ставятъ свое ничѣмъ несокрушимое рѣшеніе.

Идетъ ли рѣчь объ институтѣ рабства, его возникновеніи, развитіи и послѣдствіяхъ, биологи рѣшаютъ вопросъ на основаніи института рабства у муравьевъ.

Заходить ли рѣчь о монархіи или республикѣ, биологи рѣшаютъ вопросъ на основаніи монархіи пчелинаго улья, сопоставляя его съ республиканской формой правленія въ муравьиныхъ кучахъ. И дѣло считается безповоротно рѣшеннымъ.

Такъ же просто и такъ же убѣдительно рѣшаются біологами вопросы объ индивидуальности и ея отношеніи къ обществу, о семьѣ въ прошломъ, настоящемъ и будущемъ, о значеніи этики въ исторіи культуры и т. д.

Цѣлый арсеналь фактовъ изъ жизни насекомыхъ и дикихъ звѣрей является къ услугамъ біологовъ и они рѣшаютъ вопросы образно, убѣдительно и ясно, а главное просто, удивительно просто. Все сводится къ тому, что такъ совершается въ царствахъ пчель и муравьевъ, стало быть... и т. д.

Вотъ, напр., какъ рѣшается вопросъ о томъ, нужна ли, справедлива ли борьба людей между собою за право жить.

„Благополучіе существующаго человѣчества“, пишетъ Спенсеръ, „и достиженіе имъ этой крайней степени совершенства обезпечено благодѣтельнымъ, хотя и строгимъ отборомъ, которому подчиненъ весь органическій міръ, отборомъ, который безжалостно стремится къ достиженію блага, отборомъ, который, поставивъ своей цѣлью благополучіе, не заботится объ устраненіи случайныхъ и мимолетныхъ страданій.

Бѣдность неспособнаго, притѣсненія, достигающія на долю глупаго, голоданіе лѣниваго и то оттираніе слабыхъ сильными, благодаря которому такъ много людей живетъ въ нуждѣ и нищетѣ, все это велѣніе дальновиднаго и благожелательнаго закона.

Чтобы быть годнымъ для общественнаго состоянія, человѣкъ долженъ не только разстаться со своей дикостью, но и приобрести способности, необходимыя для цивилизованной жизни. Должно развиваться упорное прилежаніе, интеллектъ долженъ измѣниться такъ, чтобы умѣть жертвовать маленькія настоящія выгоды для большей будущей.

Переходное состояніе естественно сопряжено со страданіемъ. Всѣ эти дѣйствія, ко-

торыя смущаютъ насъ и кажутся несвѣдущему очевидными послѣдствіями тѣхъ или иныхъ отдаленныхъ причинъ,—неизбѣжные спутники прогрессирующаго приспособленія.

Человѣчество вынуждено мириться съ неизбѣжной необходимостью своего положенія, достигать гармоніи и терпѣть бѣдствія, какъ умѣетъ.

Этотъ процессъ долженъ совершиться и страданія должны быть перенесены. Никакая земная сила, никакіе хитроумные законы государственныхъ людей, никакія утопическія мечты друзей человѣчества, никакая коммунистическая всеобщая панацея, никакія реформы, когда-либо предпринимавшіяся и имѣющія быть предпринятыми, не могутъ ни на іоту уменьшить страданій“.

„Само собою разумѣется, что поскольку суровость этого процесса можетъ быть смягчена сочувствіемъ людей другъ къ другу, она и должна быть смягчена, хотя сочувствіе, не принимающее въ расчетъ конечную цѣль—безспорно приносить вредъ.

Безусловный вредъ приноситъ симпатія лишь въ томъ случаѣ, когда идетъ въ разрѣзъ со справедливостью, приводитъ къ вмѣшательству, возбращаемому закономъ одинаковой свободы, нарушаетъ въ какой-либо сферѣ жизни соотношеніе между организаціей и жизненными условіями. Этимъ она уничтожаетъ ту самую цѣль, къ которой стремится, умножаетъ страданія вмѣсто того, чтобы ихъ уменьшить. Она содѣйствуетъ размноженію тѣхъ, которые наименѣе приспособлены къ условіямъ, и этимъ самымъ препятствуетъ размноженію лучше приспособленныхъ, суживая поле ихъ дѣйствія.

Она стремится наполнить міръ людьми, для которыхъ жизнь готовить наибольшую сумму страданій, и устранить тѣхъ, которымъ она приноситъ максимумъ счастья. Она приводитъ къ фактическому злополучію и тормозитъ благополучіе“.

То же много лѣтъ спустя писалъ и Геккель.

„Жестокая и безпощадная борьба за существованіе, говоритъ онъ, которая свирѣпствуетъ всюду въ природѣ и должна свирѣпствовать въ силу естественныхъ законовъ, это непрерывное и неумолимое соперничество всего живаго—неоспоримый фактъ. Только избранное меньшинство способнѣйшихъ въ состояніи успѣшно выдержать эту конкуренцію. Тогда какъ огромное большинство конкурентовъ неизбѣжно осуждено на гибель. Можно глубоко сожалѣть объ этомъ трагическомъ фактѣ, но нельзя ни отрицать, ни помочь ему. Всѣ званые, но лишь немногіе избранные.

Отборъ этихъ избранниковъ необходимо связанъ съ ущербомъ и гибелью остального большинства“.

И далѣе въ другомъ мѣстѣ.

„Такимъ образомъ борьба за существованіе въ человѣческомъ обществѣ и естественный подборъ суть факторы, которыхъ нельзя ни отрицать, ни измѣнять“.

Геккель идетъ дальше этого. Онъ утверждаетъ, что и желать такого измѣненія нельзя, ибо естественный отборъ ведетъ къ побѣдѣ лучшихъ. Въ немъ, въ этомъ отборѣ, какъ въ горнилѣ очищающаго и совершенствующаго процесса, получаютъ начало высшіе принципы жизни, до идеи о любви къ ближнему, какъ къ самому себѣ и т. д., и т. д., и т. д.

Чѣмъ настойчивѣе, однако, были рѣшенія социальныхъ вопросовъ біологами, чѣмъ обстоятельнѣе они иллюстрировались фактами, тѣмъ яснѣе становилось, что въ практическомъ отношеніи не все обстоитъ благополучно, а заключенія, изъ нихъ дѣлаемыя, и вовсе сомнительны.

Это было доказано біо-соціологамъ очень обстоятельно и біологами и соціологами. Послѣдніе доказывали, что если бы жизнь муравьевъ и пчелъ была дѣйствительно тѣмъ, чѣмъ ее, со словъ любителей природы, представляютъ біосоціологи, то изъ этого матеріала все же выкроить рѣшеніе вопросовъ человѣческой жизни было бы невозможно.

Надо еще опредѣлить, говоритъ Лафаргъ, всегда ли борьба за существованіе, результатомъ которой является переживание наиболѣе приспособленныхъ къ окружающей средѣ, бываетъ причиной органическаго прогресса.

На полѣ битвы остаются наиболѣе приспособленныя животныя — это несомнѣнно. Но всегда ли наиболѣе приспособленныя животныя суть и наиболѣе одаренныя и развитыя? Развѣ не случается весьма нерѣдко, что животныя съ наиболѣе тонкой организаціей оказываются неспособными примѣняться къ грубымъ условіямъ жизни и, побѣжденные въ борьбѣ, уступаютъ поле соперникамъ. Сверхъ того даже въ мірѣ животныхъ и растений, говоритъ авторъ, естественный отборъ далеко не единственный и потому отнюдь не универсальный факторъ эволюціи, ибо кромѣ борьбы за существованіе среди нормальныхъ индивидовъ существуютъ и другіе факторы.

Естественный подборъ, говоритъ Гижикій, есть агентъ, который въ качествѣ общаго регулятора жизни дѣйствовалъ на

фактическое состояніе всего существующаго нынѣ въ органической жизни. Это всеобщая естественная сила, которая правитъ человѣческой жизнью.

„А что мы видимъ въ этой послѣдней? Страшную массу физическаго и моральнаго зла, которымъ вышеупомянутый законъ вовсе не препятствуетъ, а отчасти, наоборотъ, содѣйствуетъ. Устранить страданія міра нашей цѣлесообразной дѣятельностью — вотъ задача, которую мы ставимъ себѣ, когда считаемъ міръ, каковъ онъ есть безъ нашего содѣйствія, не наилучшимъ изъ міровъ, а такимъ, надъ улучшеніемъ котораго намъ слѣдуетъ поработать“.

„Все, что является результатомъ дѣятельности общихъ силъ природы, не можетъ служить для насъ нормой морали, потому что онъ же производятъ все зло“.

Подъ напоромъ двусторонней критики біо-соціологи должны были начать отступленіе, а новая отрасль науки — вступить въ третій періодъ своего существованія, который пришлось начинать съ пересмотра и переработки самого фактическаго матеріала.

Государства муравьевъ съ добродѣтельными и свободными гражданами, ихъ республика, трудолюбивыя пчелы съ ихъ придворнымъ штатомъ царицъ и проч. и проч. отошло въ область преданій. Увѣренія Геккеля о томъ, что у муравьевъ имѣется чувство долга въ христіанскомъ смыслѣ этого слова, вызываютъ уже не улыбку, а сожалѣніе о томъ, что такія глупости вообще когда-либо могли высказываться, да еще натуралистомъ, претендующимъ на имя ученаго. Красивыя картинки изъ жизни птицъ съ ихъ удивительной семейной жизнью, которая, по увѣренію Летурно, нравственнѣе чище и глубже, чѣмъ у людей, превратились въ миражъ. Трогательныя сцены материнской любви и самопожертвованія отцовъ въ жизни животныхъ читаются теперь только въ назиданіе дѣтей...

Старая анекдотическая зоологія сдается въ архивъ. Въ Германіи пересматривается Бремъ, изъ котораго удаляются охотничьи рассказы и оставляются только научныя описанія. Въ ближайшемъ будущемъ и этотъ матеріалъ подвергнется пересмотру и переоцнѣ на основаніи данныхъ объективнаго метода изслѣдованія явленій сравнительной психологіи.

Исправивъ указанныя ошибки, біо-соціологи во всемъ его объемѣ удержали до нашихъ дней слѣдующее положеніе: въ силу естественныхъ условій прироста населенія, безчисленные зародыши человѣческой жизни

должны быть раздавлены, чтобы дать мѣсто другимъ. Незначительная часть возможной жизни атрофируется подъ гнетомъ жизни, достигающей полного развитія.

Наши нравственныя убѣжденія возстаютъ противъ того, чтобы этотъ законъ, въ началѣ существованія общества могущественный, какъ законъ неразумнаго міра, продолжалъ существовать съ той же безпощадною силой.

Но разумъ и научныя данныя говорятъ, что до тѣхъ поръ, пока остается въ силѣ (а онъ еще долго останется въ силѣ), тотъ фактъ, что естественныя порывы къ жизни и ея воспроизведенія являются болѣе сильными стимулами и больше вліяютъ на поведеніе, чѣмъ какой бы то ни было масштабъ качества жизни, до тѣхъ поръ самое высокое развитіе одной части общества не въ состояніи устранить несоотвѣтствіе между культурой и природой. Мало того, оно будетъ только ярче освѣщать раздѣляющую ихъ пропасть.

Другими словами: хотя высшіе идеалы, какъ критеріи поведенія, безспорно—лучшіе и справедливѣйшіе идеалы, но людей, ими руководящихся такъ безмѣрно мало, что развитіе—человѣческаго общества продолжается еще жить подъ гнетомъ борьбы за существованіе и естественнаго отбора, къ стыду человѣчества, узаконивающихъ несправедливость и страданіе.

Правда, что вліяніе біологическаго процесса на эволюцію общества тѣмъ слабѣе, чѣмъ выше, чѣмъ совершеннѣе формы цивилизаціи. Соціальный прогрессъ является средствомъ, ограничивающимъ на каждомъ шагу могущество біологическаго и выдвигаетъ на смѣну ему другой процессъ, который мы можемъ назвать этическимъ.

Результатомъ этого процесса можетъ оказаться переживаніе не тѣхъ, кто наиболѣе приспособленъ къ общимъ условіямъ существованія, а тѣхъ, кто приспособленъ къ

условіямъ существованія наилучшимъ въ смыслѣ этическомъ.

Но для того, чтобы результатъ этотъ былъ достигнутъ, чтобы значеніе біологическаго процесса было ослаблено, необходимо помнить, что этический процессъ — не подражаніе, а врагъ процесса біологическаго, что послѣдній въ жизни человѣческихъ обществъ существуетъ, вслѣдствіе чего должно не прятаться отъ него, не скрывать его подъ той же негодования, а указывать на него и бороться съ нимъ. *А если нужна борьба, говорятъ био-соціологи по адресу соціологовъ, то прежде всего надо хорошо и возможно полно знать свойства врага, его силы и размеры.*

Если человѣческой судъ, произнося свой приговоръ надъ поведеніемъ гражданина, не можетъ и не долженъ оставлять безъ правильнаго и внимательнаго учета вліянія „товарищей бурной молодости“ подсудимаго, то тѣмъ менѣе допустимъ, тѣмъ менѣе возможенъ научный судъ, научное сужденіе о правилахъ поведенія и стоящихъ въ связи съ нимъ факторовъ эволюціи, безъ точнаго учета какъ современной жизни культурнаго человѣчества, такъ и его духовнаго наслѣдія отъ временъ той эпохи, въ которую онъ почти исключительно жилъ унаслѣдованными имъ отъ предковъ инстинктами.

Пытаться рѣшать задачи общественныхъ наукъ безъ научно обоснованныхъ данныхъ біологіи, пытаться выяснить факторы современной эволюціи, оставляя безъ учета роль и значеніе унаслѣдованныхъ нами психическихъ свойствъ, представляется задачей въ такой же степени неблагодарной и безнадёжной, какъ и попытка тѣхъ крайнихъ сторонниковъ прямолинейнаго дарвинизма, которые ставятъ себѣ задачей рѣшать вопросы соціологіи, устранивъ изъ числа факторовъ эволюціи благопріобрѣтенное человечествомъ, т.-е. то, что въ немъ составляетъ человѣческое.

Поль съ точки зрѣнія современной біологіи.

Проф. Б. Ф. Вериге.

Среди различныхъ тайнъ, съ которыми мы встрѣчаемся на каждомъ шагу при изученіи біологическихъ явленій, далеко не послѣднее мѣсто занимаетъ тайна пола. За чѣмъ необходимо для произведенія потомства участіе двухъ организмовъ, принадле-

жащихъ къ различному полу? Какое значеніе имѣетъ актъ оплодотворенія, въ результатѣ котораго происходитъ взаимное соединеніе яйца и сперматозоида у животныхъ и яйцевой клѣтки и зернышка цвѣточной пыльцы у растений? Какія интимныя отличія суще-

ствують между яйцомъ и сперматозоидомъ или между яйцевой клѣткой и зернышкомъ цвѣточной пыльцы? Въ какой связи стоятъ эти отличія съ тѣми половыми отличіями, которыя мы находимъ между производящими ихъ организмами? Эти и многіе другіе, чрезвычайно интересные и въ то же самое время чрезвычайно трудные вопросы выдвигаются передъ нами, разъ только мы приступаемъ къ попыткѣ выясненія съ чисто биологической точки зрѣнія тайны пола.

Въ виду непомѣрной трудности всѣхъ относящихся сюда вопросовъ, а также въ виду того, что они начали изучаться строго научнымъ образомъ лишь сравнительно недавно, мы пока еще очень далеки отъ точнаго и исчерпывающаго ихъ разрѣшенія. Тѣмъ не менѣе современное быстрое развитіе новой отрасли биологическихъ наукъ, такъ называемой *общей біологіи*, повело къ открытію цѣлага ряда капитальныхъ фактовъ, способныхъ бросить нѣкоторый свѣтъ на вопросы пола. Съ этими данными я и постараюсь ознакомить читателя въ возможно общедоступной формѣ.

Вопросы о полѣ занимаютъ въ современной общей біологіи центральное мѣсто и поэтому перепутываются самымъ разнообразнымъ образомъ со многими другими биологическими вопросами. Благодаря этому изложеніе современнаго состоянія вопроса о полѣ въ одной по необходимости краткой журнальной статьѣ совершенно невозможно, и я принужденъ раздѣлить свое изложеніе на рядъ болѣе или менѣе самостоятельныхъ очерковъ, въ которыхъ я и постараюсь послѣдовательно подойти къ разсмотрѣнію главнаго интересующаго насъ вопроса.

Половое размноженіе у животныхъ и растений и его положеніе среди другихъ способовъ размноженія.

Обозрѣвая различные способы, при посредствѣ которыхъ происходитъ размноженіе различныхъ животныхъ и растений, мы убѣждаемся, что эти способы въ общемъ очень разнообразны и могутъ быть подраздѣлены на цѣлый рядъ различныхъ категорій, изъ которыхъ каждая встрѣчается у болѣе или менѣе обширныхъ группъ животнаго и растительнаго царства. Среди такихъ различныхъ способовъ размноженія, общее представленіе о которыхъ мы будемъ еще имѣть случай составить себѣ при дальнѣйшемъ изложеніи, совершенно особое положеніе занимаетъ такъ называемое *половое размноженіе*, по скольку оно одно имѣетъ

почти общее распространеніе среди всѣхъ извѣстныхъ намъ животныхъ и растений. Будучи единственнымъ способомъ размноженія у всѣхъ высшихъ животныхъ и являясь совершенно обычнымъ у огромнаго большинства высшихъ растений, половое размноженіе встрѣчается спорадически и среди такихъ низшихъ животныхъ и растений, у которыхъ обычно размноженіе происходитъ совершенно инымъ способомъ.

Въ виду того, что половое размноженіе, въ его наиболѣе типичной формѣ, встрѣчается у высшихъ животныхъ, мы для его изученія остановимся прежде всего на явленіяхъ, которыя наблюдаются у этихъ животныхъ.

Способъ размноженія высшихъ животныхъ, какъ всякій знаетъ, названъ половымъ потому, что онъ связанъ съ постояннымъ существованіемъ у нихъ яснаго различія между двумя полами, которые оба и принимаютъ всегда одновременное участіе въ процессѣ размноженія. Этотъ способъ размноженія основывается на томъ, что въ организмѣ самцовъ и самокъ развиваются различные половые продукты, *яйца* у самокъ и такъ называемые *живчики*, *сѣмянные нити* или *сперматозоиды* у самцовъ, при чемъ для наступленія процесса размноженія оказывается необходимымъ взаимное соединеніе обоого рода продуктовъ, соединеніе, которое и получило общее названіе *оплодотворенія*.

Приступая теперь къ изученію оплодотворенія, мы должны тутъ разрѣшить цѣлый рядъ вопросовъ. Что такое представляютъ собою яйца самки и сѣмянные нити самца? Въ чемъ состоитъ процессъ ихъ соединенія? Каковы непосредственныя послѣдствія этого соединенія? Вотъ тѣ главные вопросы, которые должны раньше всего обратить на себя наше вниманіе.

Итакъ, что представляетъ собою яйцо?

Какъ извѣстно, организмъ животныхъ построенъ изъ скопленія въ огромномъ количествѣ особыхъ элементарныхъ составныхъ частей, которыя получили названіе клѣтокъ. Яйцо животнаго и представляетъ собою ничто иное, какъ одну изъ такихъ клѣтокъ. Въ то время какъ всѣ остальные входящія въ составъ тѣла клѣтки представляются въ большей или меньшей степени специализированными приспособительно къ тѣмъ отправленіямъ, которыя выпадаютъ на ихъ долю въ организмѣ, яйца представляютъ собою въ сущности наиболѣе типичныя клѣтки, какъ въ этомъ читатель можетъ убѣдиться, разсматривая рисунки 1, 2 и 3,

на которых изображены: яйцо одного червя (рис. 1), яйцо морской звезды (рис. 2) и яйцо человека (рис. 3). В этих яйцах мы встречаем все характерные составные части клеток, т.е. протоплазматическую массу, в которой погружено ядро (N на наших рисунках) с заключенным внутри него ядрышком (n) и которая в свою очередь окружена оболочкой (иногда оболочка совершенно отсутствует), очень нежной в одних (рис. 1) и очень плотной, часто обнаруживающей радиальную исчерченность, в других случаях.

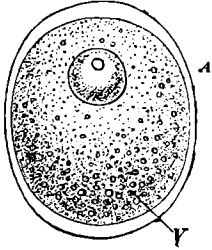


Рис. 1.

Характерным отличием яиц от остальных клеток организма является между прочим их сравнительно значительная величина, которая обуславливается скоплением в их протоплазм больше или меньше значительного количества питательного материала, помещающегося в протоплазматической массе в виде огромного числа зернышек различной величины, как это и показывают приведенные рисунки. У некоторых животных, как, например, у птиц

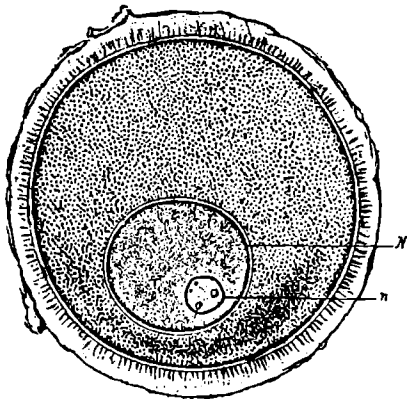


Рис. 2.

и пресмыкающихся, кроме зернышек питательного материала, помещающихся в протоплазм яйца, существует еще отложение питательных веществ кругом яйцевой клетки. Такое скопление питательного материала достигает тут столь значительных размеров, что яйцо получает сравнительно колоссальную величину. Но и в этих случаях исследование показывает, что мы тут имеем дело с одной един-

ственной клеткой, и притом клеткой, вовсе не имющей чрезмерно значительного объема. Так, в курином яйце бѣлокъ представляет собою ничто иное, как простое питательное вещество, которое вырабатывается стѣнками яйцепроводовъ курицы и которое отлагается на поверхность яйца во время его прохождения по яйцепроводамъ. Въ яйцепроводахъ же образуется и скорлупа яйца. Такимъ образомъ, здѣсь собственно яйцомъ должно считаться лишь то, что каждому извѣстно въ яйцѣ подъ названіемъ *желтка*. Но и желтокъ состоитъ почти весь изъ скопленія простого питательнаго вещества, за исключеніемъ лишь очень маленькой его части, еле замѣтной для невооруженнаго глаза въ видѣ маленькаго бѣлесоватаго пятнышка. Только это пятнышко и представляет собою собственно яйцевую клетку, въ которой, какъ и вообще во всѣхъ яйцахъ,

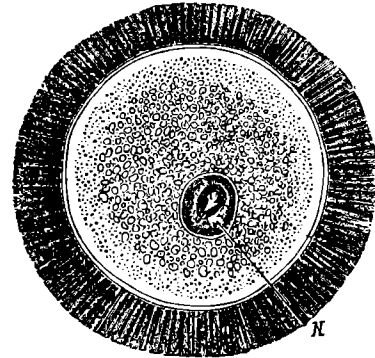


Рис. 3.

мы находим существенные составные части клетки, т.е. протоплазму и ядро.

Итакъ, *яйцо есть типичная клетка, снабженная больше или меньше значительнымъ количествомъ простого питательнаго материала.*

Что же представляют собою сперматозоиды?

Сперматозоиды различных животных, имея всегда микроскопическую величину, обнаруживают довольно значительное разнообразіе. Тѣмъ не менѣе мы находимъ у нихъ много общихъ чертъ, показывающихъ яснымъ образомъ, что они являются всегда образованиями болѣе или менѣе однороднаго характера. Въ основу своего описанія сперматозоидовъ я возьму сперматозоиды млекопитающихъ животныхъ. На рисунокъ 4 мы и видимъ изображеніе сперматозоидовъ нѣкоторыхъ изъ представителей этихъ животныхъ, а именно сперматозоидовъ человека

(*M*), обезьяны (*A*), кролика (*K*), собаки (*C*), мыши (*H*) и свиньи (*S*). Подобный же видъ имѣютъ сперматозоиды и другихъ млекопитающихъ животныхъ.

На основаніи этого рисунка мы видимъ, что въ сперматозоидахъ можно различать съ одной стороны такъ называемую *головку*

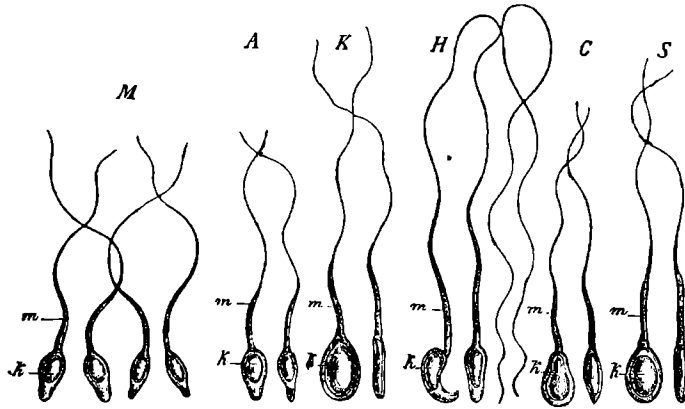


Рис. 4.

(*h*), а съ другой—такъ называемый *хвостъ*, представляющійся въ видѣ довольно длиннаго жгутика, производящаго у живыхъ сперматозоидовъ быстрыя змѣевидныя движенія. Значеніе этихъ своеобразныхъ составныхъ частей сперматозоидовъ было выяснено изслѣдованіемъ того, какъ возникаетъ сперматозоидъ внутри тѣла производящаго его животного. Оказалось именно, что въ мужскихъ половыхъ железахъ каждый сперматозоидъ возникаетъ изъ особой клѣтки, такъ называемой *сперматиды*, которая представляетъ собою настоящую клѣтку, содержащую въ себѣ протоплазму и ядро и снабженную короткимъ жгутикомъ. Послѣдовательныя стадіи превращенія сперматиды въ готовый сперматозоидъ изображены въ полусхематической формѣ на рисункѣ 5. Подъ буквою *A* изображена сперматида одного моллюска. Подъ буквами же *B*, *C* и *D* представлены три послѣдовательныя стадіи ея измѣненія, изъ которыхъ явствуетъ, что головка сперматозоида состоитъ почти исключительно изъ ядра, тогда какъ протоплазма идетъ на образованіе жгутика, главнымъ образомъ его утолщенной части, прилегающей непосредственно къ головкѣ (эта утолщенная часть получила особое названіе *промежуточной части* сперматозоида).

Такимъ образомъ мы можемъ сказать, что и *сперматозоидъ* представляетъ собою настоящую клѣтку съ ядромъ (*головка*) и протоплазмой (*промежуточная часть* и *жгутикъ*).

ПРИРОДА, МАЙ 1912 г.

Актъ оплодотворенія, состоящій во взаимномъ сляніи яйцевой клѣтки и сперматозоида, былъ изучаема главнымъ образомъ у такихъ животныхъ, у которыхъ половые продукты нормальнымъ образомъ выдѣляются изъ тѣла родителей въ окружающую воду, гдѣ и происходитъ оплодотвореніе при условіяхъ, дѣлающихъ его наблюденіе вполне доступнымъ. При этомъ въ большинствѣ случаевъ изслѣдователи избирали, въ качествѣ объектовъ изученія, половые продукты иглокожихъ животныхъ (морского ежа, морской звѣзды), у которыхъ удается легко получить отдѣльно зрѣлыя яйца и зрѣлые сперматозоиды. Имѣя въ своемъ распоряженіи запасъ тѣхъ и другихъ, мы можемъ къ помѣщенной подъ микроскопомъ каплѣ воды съ содержащимся въ ней однимъ или нѣсколькими зрѣлыми яйцами прибавить, уже во время наблюденія,

другую каплю жидкости съ содержащимися въ ней сперматозоидами и такимъ образомъ произвести наблюденіе надъ актомъ оплодотворенія, совершающимся тутъ же передъ нашими глазами.

При такого рода наблюденіяхъ мы замѣ-

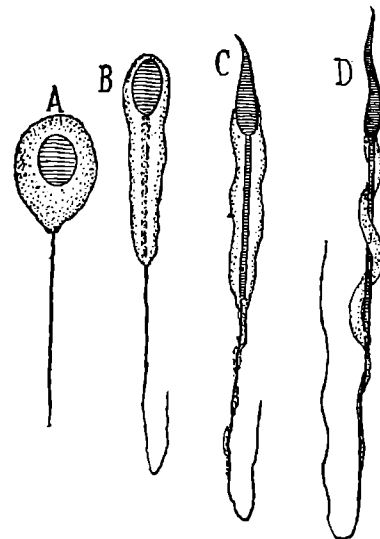


Рис. 5.

чаемъ, что сперматозоиды, производя энергическія движенія своими жгутиками, приближаются къ яйцевой клѣткѣ. Когда одинъ изъ сперматозоидовъ приблизится къ ея протоплазмѣ, эта послѣдняя выпускаетъ ему навстрѣчу небольшой бугорокъ, въ вещество котораго и погружается головка спер-

матозоида. Какъ только это наступило, дальнѣйшія движенія жгутика или хвоста сперматозоида совершенно прекращаются, и торчащій снаружи хвостъ его отваливается. То, что, здѣсь происходитъ, можетъ быть схематически представлено такъ, какъ это у насъ сдѣлано на рисункѣ 6, гдѣ подѣ буквою *A* изображено яйцо съ приставшимъ къ нему сперматозоидомъ, а подѣ буквою

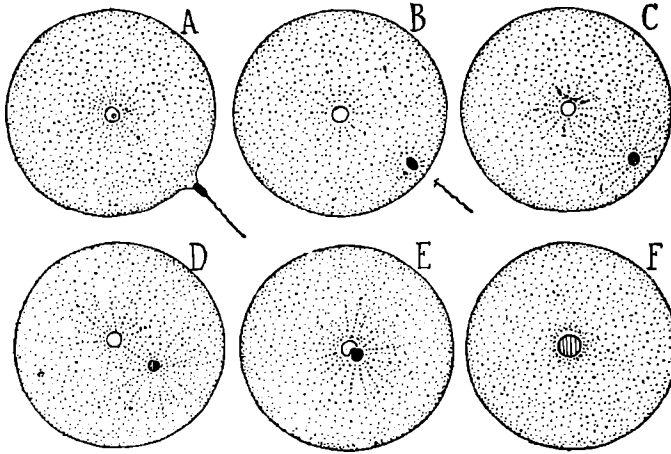


Рис. 6.

B то же яйцо въ моментъ, когда головка сперматозоида проникла уже въ глубь яйцевой протоплазмы.

Если у яйца не было оболочки, какъ это имѣло мѣсто въ изображенномъ нами случаѣ, то вслѣдъ за проникновениемъ сперматозоида въ протоплазму яйца, на поверхности этого послѣдняго образуется болѣе или менѣе плотная, такъ называемая, желточная оболочка, преграждающая доступъ къ яйцу всѣмъ остальнымъ, скопляющимся обыкновенно около него, сперматозоидамъ. Въ случаѣ же присутствія у яйца болѣе или менѣе плотной оболочки, имѣется всегда въ ней особенный каналъ, который и предназначается для проникновения сперматозоида внутрь яйца. Тогда изъ множества толпящихся вокругъ яйца сперматозоидовъ проникаетъ внутрь его протоплазмы только тотъ, который попалъ прямо въ указанный каналъ, послѣ чего самый каналъ закрывается, и такимъ образомъ проникновение новыхъ сперматозоидовъ опять таки становится невозможнымъ.

Послѣ проникновения въ протоплазму яйца головки сперматозоида или, что все равно, его ядра, мы видимъ, что это ядро, такъ называемое *мужское ядро*, передвигается

постепенно къ мѣсту, гдѣ находится ядро яйца, такъ называемое *женское ядро*, подходить вплотную къ этому послѣднему и съ нимъ сливается, какъ это и изображено на нашемъ рисункѣ подѣ буквами *C*, *D*, *E* и *F*.

Актомъ слиянія обоихъ ядеръ, мужского и женскаго, и заканчивается собственно актъ оплодотворенія. Послѣ этого мы начинаемъ наблюдать уже послѣдствія оплодотворенія, проявляющіяся въ видѣ начала развитія яйца. Яйцо, которое, безъ оплодотворенія, оставалось бы въ неизмѣнномъ видѣ въ теченіе неопредѣленнаго времени (вплоть до его смерти), теперь сейчасъ же начинаетъ многократно дѣлиться, продѣлывая тотъ процессъ, который у насъ изображенъ схематически на рисункѣ 7. Яйцо сначала дѣлится на двѣ клѣтки, каждая изъ нихъ на двѣ новыя, каждая изъ возникшихъ такимъ образомъ четырехъ клѣтокъ опять на двѣ и т. д. до тѣхъ поръ, пока изъ оплодотвореннаго яйца не возникнетъ новый молодой организмъ, состоя-

щій, въ случаѣ если мы имѣемъ дѣло съ высшими животными, изъ огромнаго числа клѣтокъ.

То, что было сказано нами до сихъ поръ, относится собственно къ процессу оплодотворенія у различныхъ животныхъ. Но и у растений процессъ оплодотворенія представляется приблизительно такимъ же.

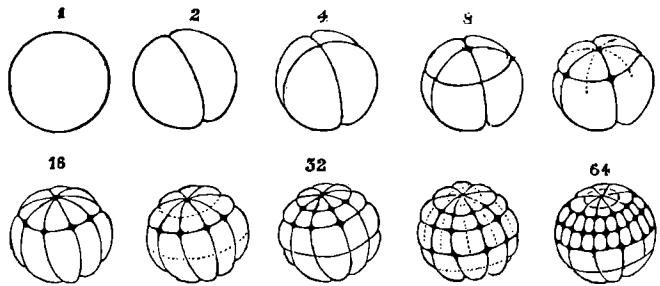


Рис. 7.

Особенно большое сходство въ этомъ отношеніи мы находимъ у низшихъ растений, у водорослей, мховъ и папоротниковъ. У нихъ на опредѣленной стадіи развитія возникаютъ въ особенныхъ органахъ съ одной стороны яйцевыя клѣтки, а съ другой клѣточные элементы, по внѣшней формѣ очень похожіе на сперматозоиды. Это намъ наглядно показываетъ рисунокъ 8, на кото-

ромъ представлены съ одной стороны (въ лѣвой части рисунка) сперматозонды водоросли, а съ другой, при нѣсколько меньшемъ увеличеніи—ея яйцо (въ правой части рисунка), окруженное толпящимися вокруг него сперматозоидами. Сходство этой картины съ тѣмъ, что наблюдается при смѣшеніи въ капль жидкости сперматозоидовъ и яйцевыхъ клѣтокъ животныхъ, является здѣсь прямо таки поразительнымъ. Подобное же сходство замѣчается и на дальнѣйшихъ стадіяхъ процесса оплодотворенія, поскольку и тутъ этотъ процессъ завершается сліяніемъ ядеръ сперматозоида и яйцевой клѣтки.

Но и у высшихъ растений, гдѣ процессъ оплодотворенія по внѣшности обнаруживаетъ нѣкоторыя различія по сравненію съ тѣмъ же процессомъ у животныхъ, мы все таки можемъ легко убѣдиться, что и тутъ между ними нѣтъ какихъ либо принципиальныхъ различій.

Всѣмъ извѣстно, что у высшихъ растений мужскими половыми элементами являются такъ называемыя зерна пыльцы. Это суть настоящія клѣтки, содержащія въ себѣ какъ протоплазму, такъ и ядро, но не обнаруживающія присутствія ни рѣсничекъ, ни жгутиковъ. Эти зерна пыльцы, во время процесса оплодотворенія, попадаютъ на поверхность такъ называемаго рыльца женскихъ половыхъ органовъ, называемыхъ пестиками. Въ глубинѣ этихъ послѣднихъ, на болѣе или менѣе значительномъ разстояніи отъ поверхности ихъ рыльца, заложены яйцевыя клѣтки, которыя такимъ образомъ не могутъ придти въ непосредственне соприкоснове-

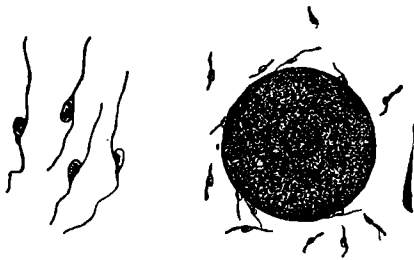


Рис. 8.

ніе съ зернышками пыльцы. Вслѣдствіе этого тутъ для осуществленія оплодотворенія протекаетъ особенный процессъ, который состоитъ въ слѣдующемъ.

Попавшее на поверхность рыльца зернышко пыльцы начинаетъ вросать внутрь ткани пестика, посылая въ глубь длинную трубочку, въ концевой части которой и помещается ядро цвѣточной пылинки. Эта пыль-

цевая трубочка постепенно, подъ вліяніемъ продолжающагося роста, удлиняется все больше и больше, протискиваясь своимъ содержащимъ ядро концомъ все глубже и глубже въ ткань пестика, до тѣхъ поръ, пока она не прорастетъ вплоть до скрытой въ глубинѣ яйцевой клѣтки. Весь этотъ процессъ мы можемъ ясно видѣть на рисункѣ 9, гдѣ изображенъ пестикъ *ис* сосны

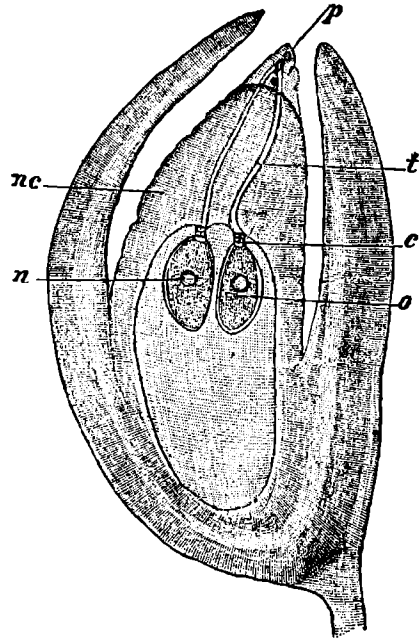


Рис. 9.

(*Picea excelsa*) съ его рыльцемъ *p*, отъ котораго выросли въ глубь пестика двѣ пыльцевыя трубочки (одна изъ нихъ на рисункѣ обозначена буквой *t*) и достигли при этомъ до двухъ, находящихся въ глубинѣ ткани пестика, яйцевыхъ клѣтокъ *n* и *o*. Когда конецъ трубочки достигаетъ яйцевой клѣтки и приходитъ въ соприкосновеніе съ ея поверхностью, ядро трубочки выходитъ изъ нея и погружается въ протоплазму яйцевой клѣтки совершенно такимъ же образомъ, какъ погружается въ протоплазму яйца головка сперматозоида при процессѣ оплодотворенія у животныхъ. Вслѣдъ затѣмъ ядро цвѣточной пыльцы движется внутри протоплазмы яйцевой клѣтки до встрѣчи съ ея ядромъ, послѣ чего и наступаетъ, какъ завершеніе всего процесса оплодотворенія, полное сліяніе обоихъ ядеръ. Однимъ словомъ, процессъ сліянія ядеръ, мужского и женскаго, протекаетъ при оплодотвореніи у высшихъ растений съ такою же ясностью, какъ и при оплодотвореніи у животныхъ.

Описанный типичный процесс оплодотворения наблюдается не только у многоклеточных организмов, у которых мы его рассматривали до сих пор, но он наблюдается также и у организмов одноклеточных, где он получил специальное название *конъюгации*. В виду большого интереса, представляемого явлением конъюгации, я опишу его у одной, часто встречающейся в различных настоях, инфузории, носящей название *туфельки*. Общій видъ этой инфузории в схематической формѣ изображенъ на рисункѣ 10. Тѣло инфузории, покрытое на всемъ протяжении рѣсничками, заключаетъ въ себѣ внутри протоплазмы два ядра, одно большое, изображенное на рисункѣ подѣ буквою *к*, и другое маленькое, отмѣченное буквами *нк*. Большое ядро носитъ название *макронуклеуса*, а маленькое — *микронуклеуса*. Оба ядра имѣютъ для организма различное значеніе: въ то время какъ большое ядро оказываетъ вліяніе лишь на жизненныя явленія у данного индивидуума, малое, наоборотъ, имѣетъ исключительное значеніе для описываемаго сейчасъ процесса конъюгации.

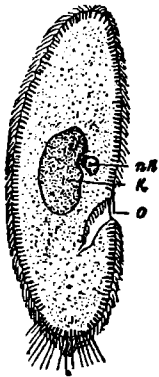


Рис. 10.

Туфелька, подобно всемъ инфузоріямъ и вообще всемъ одноклеточнымъ организмамъ, размножается обычно при посредствѣ простого клеточнаго дѣленія: на инфузоріи, достигшей извѣстнаго размѣра, появляется въ томъ или другомъ мѣстѣ перетяжка, которая, постепенно углубляясь, раздѣляетъ все тѣло инфузоріи на двѣ приблизительно равныя части, превращающіяся каждая въ новую инфузорію. При систематическомъ изслѣдованіи такого процесса размноженія у инфузорій обнаружилось, что размноженіе дѣленіемъ, хотя и можетъ продолжаться непрерывно въ теченіе сотенъ поколѣній, все-таки имѣетъ извѣстный предѣлъ. А именно, по истеченіи нѣкотораго времени мы замѣчаемъ, что всѣ потомки, происшедшіе отъ ряда послѣдовательныхъ дѣленій данной инфузоріи, начинаютъ проявлять все большую и большую слабость и мало-по-малу теряютъ окончательно способность къ дальнѣйшему дѣленію. Въ это время и выступаетъ на сцену процессъ конъюгации, возвращающій ослабленнымъ инфузоріямъ ихъ прежнюю силу.

Наблюдающійся при подобныхъ условіяхъ

процессъ конъюгации состоитъ въ томъ, что двѣ встрѣтившіяся между собою инфузоріи прикладываются плотно одна къ другой, обыкновенно тѣми своими поверхностями, на которыхъ находится у нихъ ротовое отверстіе (*о* на приведенномъ нами выше рисункѣ 10), и тутъ сростаются между собою на болѣе или менѣе значительномъ протяженіи, какъ это намъ показываетъ схематическій рисунокъ 11.

Непосредственно послѣ такого слиянія двухъ инфузорій происходятъ рѣзкія измѣненія въ ихъ ядрахъ. Что касается измѣненія большого ядра, или макронуклеуса, то они состоятъ въ постепенномъ распаденіи ядра на множество маленькихъ обломковъ, которые въ концѣ концовъ растворяются и исчезаютъ безслѣдно, служа, очевидно, лишь питательнымъ матеріаломъ, необходимымъ для осуществленія тѣхъ измѣненій, какія наблюдаются въ микронуклеусѣ и во всей протоплазмѣ животныхъ. Вслѣдствіе этого макронуклеусъ и не имѣетъ для насъ въ настоящее время особеннаго интереса, и я не стану даже изображать его на послѣдующихъ рисункахъ.

Что же касается микронуклеуса, то онъ, послѣ цѣлаго ряда довольно сложныхъ про-

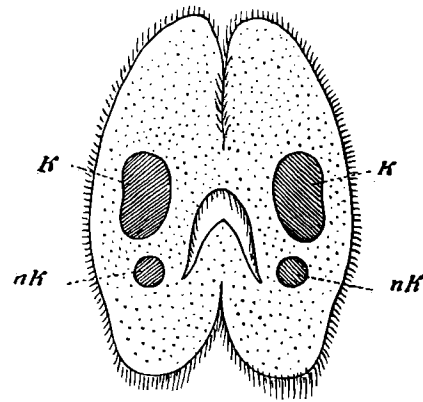


Рис. 11.

цессовъ, на описаніи которыхъ я также не буду останавливаться, въ концѣ-концовъ подвергается процессу дѣленія, въ результатѣ котораго у каждой инфузоріи оказывается по два, такъ сказать, половинныхъ ядра, остающихся между собою связанными при помощи тонкой ниточки ядернаго вещества, какъ это намъ показываетъ схематическій рисунокъ 12. Изъ этихъ двухъ ядеръ одно остается въ тѣлѣ каждой инфузоріи на мѣстѣ, тогда какъ другое передвигается по протоплазматическому мостику,

соединяющему оба организма, и въ концѣ концовъ переходитъ изъ тѣла одного въ тѣло другого. На нашемъ рисункѣ остающіяся по мѣстамъ ядра обозначены буквами *жс* и *жс'*, тогда какъ ядра, производящія описанныя передвиженія, обозначены буквами *м* и *м'*. На рисункѣ изображена та стадія передвиженія ядеръ, когда они находятся уже другъ возлѣ друга въ связывающемъ обѣ инфузорii соединительномъ мостикѣ протоплазмы.

Передвиженіе ядеръ *м* и *м'* на этомъ не останавливается. Перейдя изъ тѣла одной инфузорii въ тѣло другой, ядра эти двигаются затѣмъ по направленію къ остающимся въ каждой инфузорii на мѣстѣ ядрамъ *жс* и *жс'* и устанавливаются съ ними рядомъ, какъ это намъ показываетъ схематическій рисунокъ 13 (при этомъ соединительныя нити ядернаго вещества, связывавшія подвижныя ядра съ ядрами неподвижными, разрываются). Однимъ словомъ, мы видимъ, что подвижное ядро *м* лѣвой инфузорii устанавливается рядомъ съ неподвижнымъ ядромъ *жс'* правой инфузорii, а принадлежащее правой инфузорii подвижное ядро *м'* устанавливается рядомъ съ неподвижнымъ ядромъ *жс* лѣвой инфузорii. Когда такое положеніе ядеръ достигнуто, въ тѣлѣ каждой инфузорii оба находящіяся рядомъ

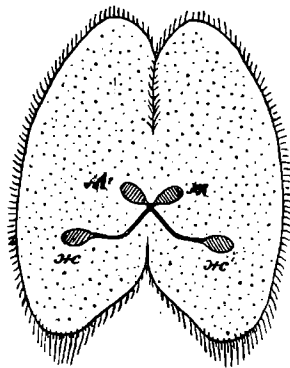


Рис. 12.

другъ съ другомъ ядра сливаются между собою и образуютъ одно ядро. Послѣ этого, спустя нѣкоторое время, обѣ инфузорii отдѣляются одна отъ другой и, сдѣлавшись опять самостоятельными, обнаруживаютъ вновь способность размножаться дѣленіемъ въ теченіе длиннаго ряда послѣдующихъ поколѣній.

Нѣтъ ни малѣйшаго сомнѣнія, что процессъ конъюгаціи, будучи разсматриваемъ съ общей точки зрѣнія, представляется въ значительной степени подобнымъ процессу оплодотворенія, поскольку въ обоихъ слу-

чаяхъ въ результатѣ слиянія ядеръ двухъ различныхъ клѣтокъ возникаетъ рѣзко выраженная способность къ дальнѣйшему развитію. Аналогія между обоими процессами можетъ быть проведена на самомъ дѣлѣ гораздо дальше. А именно, подобно тому, какъ при оплодотвореніи мы можемъ ясно отличать другъ отъ друга мужскіе половые элементы, т.-е. сперматозоиды, отъ женскихъ половыхъ элементовъ, т.-е. отъ яицъ, подобно этому и здѣсь между сливающимися

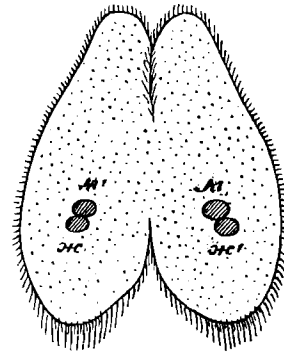


Рис. 13.

другъ съ другомъ ядрами мы можемъ различать одно мужское и другое женское. Дѣйствительно, то половинное ядро, которое оказывается подвижнымъ и переходитъ изъ тѣла одной инфузорii въ тѣло другой, мы можемъ считать мужскимъ ядромъ (соотвѣтственно этому оно и было обозначено на нашихъ рисункахъ буквами *м*), тогда какъ то ядро, которое остается на мѣстѣ, мы можемъ признать аналогичнымъ женскому ядру (соотвѣтственно этому оно и обозначено у насъ буквами *жс*). Такимъ образомъ мы можемъ сказать, что въ описанномъ случаѣ конъюгаціи каждая инфузорii играетъ одновременно роль мужской и женской особи, т.-е. что обѣ инфузорii взаимно оплодотворяютъ другъ друга.

Итакъ, оставляя въ сторонѣ лишь бактерii, у которыхъ до сихъ поръ явленія оплодотворенія совершенно неизвѣстны, и основываясь на наблюденіяхъ, относящихся ко всевозможнымъ организмамъ, начиная отъ одноклѣточныхъ и кончая самыми сложными многоклѣточными животными и растеніями, мы можемъ сказать, что процессъ оплодотворенія является процессомъ, имѣющимъ въ органическомъ мiрѣ всеобщее распространеніе, встрѣчаясь у всѣхъ животныхъ и у всѣхъ растеній, на какой бы ступени зоологической или ботанической лѣстницы они ни находились.

Отсюда, однако, отнюдь не слѣдуетъ, что всѣ животныя и растенія размножаются исключительно половымъ путемъ. Наоборотъ, у множества животныхъ и растений, рядомъ съ половымъ размноженіемъ, существуютъ и многіе другіе способы размноженія, соединяемые вмѣстѣ подъ общимъ названіемъ *безполага размноженія*.

Укажу прежде всего, что существуютъ способы размноженія, связывающіе незамѣтнымъ образомъ типическое половое съ типическимъ безполымъ размноженіемъ.

Половое размноженіе въ его типической формѣ осуществляется, какъ мы знаемъ, соединеніемъ половыхъ клѣтокъ, приготовляемыхъ въ тѣлѣ совершенно самостоятельныхъ индивидуумовъ, называемыхъ у животныхъ самцами и самками, а у растений мужскими и женскими особями. Но мы встрѣчаемся какъ у низшихъ представителей различныхъ животныхъ, такъ и у множества разнообразныхъ растений, со случаями такъ называемаго *гермафродитизма*, когда какъ мужскія, такъ и женскія половыя клѣтки развиваются рядомъ въ тѣлѣ одного и того же организма. Въ такихъ случаяхъ уже не приходится говорить о раздѣльномъ существованіи самцовъ и самокъ у животныхъ или мужскихъ и женскихъ особей у растений, но одно и то же существо является одновременно и мужской и женской особью.

Гермафродитизмъ является до извѣстной степени связующимъ звеномъ между типическимъ половымъ размноженіемъ и той формой размноженія, которая получила названіе *партеногенезиса*, или *дѣвственнаго размноженія*.

Партеногенезисъ состоитъ въ томъ, что при немъ новый организмъ развивается совершенно безъ всякаго оплодотворенія изъ типическаго яйца, возникающаго внутри индивидуума, который по всѣмъ признакамъ долженъ быть признаваемъ типической самкой.

Партеногенетическое размноженіе имѣетъ среди низшихъ представителей животнаго царства весьма широкое распространеніе. Мы встрѣчаемся съ нимъ у многихъ насекомыхъ, у ракообразныхъ, у червей и т. п. У этихъ животныхъ мы видимъ очень часто, что самка, не подвергавшаяся оплодотворенію, является родоначальницей многихъ поколѣній животныхъ, рождающихся изъ неоплодотворенныхъ яицъ. Гораздо рѣже такой способъ размноженія встрѣчается у растений.

Способомъ безполага размноженія, самымъ близкимъ къ партеногенетическому, является размноженіе при помощи такъ называемыхъ

споръ. Этотъ способъ размноженія имѣетъ обширную область распространенія и встрѣчается, съ одной стороны, у всѣхъ низшихъ, такъ называемыхъ *споровыхъ растений*, а съ другой, — у нѣкоторыхъ низшихъ представителей животнаго царства.

Размноженіе при помощи споръ характеризуется тѣмъ, что у растенія или у животнаго развиваются своеобразные клѣточные элементы, даже по внѣшнему виду отличающіеся отъ прочихъ клѣтокъ ихъ тѣла и способные, послѣ отдѣленія ихъ отъ материнскаго организма, начинать развиваться и давать въ результатѣ новые организмы. Отличающіеся этой способностью клѣточные элементы и суть споры. Споры не только могутъ давать начало новымъ организмамъ безъ всякаго оплодотворенія, но онѣ вообще оплодотворяться не могутъ, такъ какъ въ организмѣ соответствующихъ животныхъ и растений вовсе не существуетъ другихъ способныхъ ихъ оплодотворять половыхъ клѣтокъ. Вслѣдствіе этого не можетъ и зародиться вопросъ о томъ, къ какому полу должны быть отнесены споры: онѣ являются очевидно совершенно безполыми.

Такимъ образомъ размноженіе при помощи споръ представляетъ собою одинъ изъ высшихъ способовъ безполага размноженія, непосредственно примыкающій къ половому. За нимъ слѣдуетъ цѣлый рядъ другихъ способовъ, все больше и больше отличающихся отъ полового размноженія въ его типической формѣ.

Къ способу размноженія при помощи споръ близко примыкаетъ одинъ изъ видовъ цѣлага ряда способовъ размноженія, соединяемыхъ вмѣстѣ подъ общимъ названіемъ *размноженія почкованіемъ*.

Размноженіе почкованіемъ представляетъ собою способъ размноженія, имѣющій вообще очень широкое распространеніе. Съ одной стороны, мы встрѣчаемся съ нимъ у большого числа различныхъ представителей животнаго царства (у различныхъ беспозвоночныхъ животныхъ), а съ другой, этотъ же способъ размноженія имѣетъ всеобщее распространеніе въ царствѣ растительномъ.

Характернымъ признакомъ размноженія почкованіемъ является обособленіе въ материнскомъ организмѣ болѣе или менѣе значительной группы клѣтокъ, получающей названіе *почки*. Эта почка или отдѣляется отъ материнскаго организма, или остается съ нимъ въ болѣе или менѣе интимномъ соединеніи. Въ томъ и другомъ случаѣ клѣточные элементы, входящіе въ составъ почки, размножаются энергически дѣленіемъ, и въ

результатъ этого возникаетъ новый организмъ.

Пересматривая различные, встрѣчающіеся въ дѣйствительности, случаи размноженія почкованіемъ мы видимъ, что они отличаются другъ отъ друга числомъ клѣточныхъ элементовъ материнскаго организма, обособившихся отъ него для образованія почки.

Въ однихъ случаяхъ число это бываетъ настолько велико, что почка является передъ нами въ видѣ значительнаго бугорка на тѣлѣ материнскаго организма. Въ другихъ случаяхъ почки бываютъ сравнительно малы, доходя иногда до группы всего лишь изъ нѣсколькихъ клѣтокъ. Наконецъ, встрѣчаются случаи, когда для образованія почки служитъ всего лишь одна клѣтка материнскаго организма.

Едва ли можно сомнѣваться въ томъ, что случай размноженія при помощи почекъ, состоящихъ всего лишь изъ одной клѣтки, весьма близокъ къ случаю размноженія при посредствѣ споръ. Разница между ними сводится лишь къ тому, что споры образуются въ опредѣленныхъ мѣстахъ организма, обыкновенно въ особенныхъ для ихъ развитія предназначенныхъ органахъ, тогда какъ почки могутъ появляться въ самыхъ различныхъ частяхъ организма, вслѣдствіе чего мы и не въ состояніи заранее сказать, гдѣ въ каждомъ данномъ случаѣ появится почка.

Примыкая такимъ образомъ къ размноженію путемъ споръ, размноженіе почкованіемъ стоитъ въ то же время весьма близко къ главной и послѣдней группѣ способовъ бесполого размноженія, объединяемой общимъ названіемъ *размноженія дѣленіемъ*.

Размноженіе дѣленіемъ встрѣчается не только у одноклѣточныхъ организмовъ, у которыхъ этотъ способъ размноженія является наиболѣе распространеннымъ, но также и у многихъ низшихъ многоклѣточныхъ животныхъ (у многоклѣточныхъ растений такой способъ размноженія, повидимому, вовсе не встрѣчается).

Въ типическихъ случаяхъ размноженіе дѣленіемъ состоитъ въ томъ, что на тѣлѣ животнаго появляется продольная или поперечная борозда, которая, постепенно углубляясь, дѣлитъ тѣло на двѣ равныя части, при чемъ каждая изъ этихъ частей превращается въ новое молодое животное. Такой способъ размноженія наблюдался до сихъ поръ исключительно у животныхъ беспозвоночныхъ, у полиповъ, иглокожихъ (у морскихъ звѣздъ, червей и нѣкоторыхъ другихъ).

Хотя способъ размноженія дѣленіемъ въ его типической формѣ и кажется отличающимся въ довольно рѣзкой степени отъ способа размноженія почкованіемъ, тѣмъ не менѣе между ними существуетъ цѣлый рядъ совершенно незамѣтныхъ переходовъ. Дѣйствительно, вмѣсто типическаго раздѣленія родительскаго организма на два новыхъ, приблизительно одинаковыхъ по величинѣ, индивидуума, мы встрѣчаемся часто съ его раздѣленіемъ на двѣ неравныя части, при чемъ это неравенство можетъ быть выражено въ весьма различной степени. Въ однихъ случаяхъ оно бываетъ лишь еле замѣтнымъ, и тогда мы имѣемъ дѣло съ почти типическимъ размноженіемъ дѣленіемъ, тогда какъ въ другихъ оно бываетъ столь значительно, что небольшая отдѣлившаяся отъ организма часть можетъ быть съ одинаковымъ правомъ признаваема или продуктомъ дѣленія или почкой, обособившейся отъ материнскаго организма.

Итакъ, всѣ низшіе организмы, кромѣ полового размноженія, обладаютъ способностью размножаться многими другими способами. На основаніи этого можно было бы думать, что половое размноженіе является для нихъ, такъ сказать, роскошью, совершенно не необходимой и возникающей лишь болѣе или менѣе случайнымъ образомъ. Однако, на основаніи болѣе обстоятельныхъ наблюденій, пришлось признать, что и тутъ явленіемъ оплодотворенія принадлежитъ какая-то выдающаяся роль.

Такая выдающаяся роль оплодотворенія вытекаетъ уже съ достаточной наглядностью изъ даннаго нами раньше описанія конъюгации у инфузорій. А именно, мы видѣли, что конъюгация наступаетъ тогда, когда инфузории начинаютъ терять способность къ размноженію дѣленіемъ, при чемъ подъ влияніемъ конъюгации эта способность у нихъ вновь восстанавливается. Другими словами, послѣ конъюгации каждая изъ инфузорій является какъ бы обновленной и получаетъ опять способность продолжать размноженіе при помощи простаго клѣточного дѣленія до тѣхъ поръ, пока не понадобится новая конъюгация, и т. д. и т. д. Такимъ образомъ мы наблюдаемъ здѣсь правильный циклъ чередованія конъюгации и размноженія простымъ дѣленіемъ: каждая конъюгация даетъ организму возможность размножаться дѣленіемъ, а возникновеніе при помощи такого размноженія опредѣленнаго числа поколѣній требуетъ опять конъюгации.

Сравнивая эти явленія у инфузорій съ явленіями у высшихъ животныхъ, у кото-

рыхъ половое размноженіе является единственнымъ возможнымъ для нихъ способомъ размноженія, мы поражаемся чрезвычайно близкой аналогіей, существующей между этими двумя, казалось бы, столь различными случаями.

Дѣйствительно, и у высшихъ животныхъ яйцевая клѣтка, вслѣдъ за ея оплодотвореніемъ, продѣлываетъ, хотя и длинный, но не неограниченный рядъ клѣточныхъ дѣленій, характеризующій собою процессъ зародышеваго развитія и образованія въ концѣ-концовъ готоваго организма. Съ момента возникновенія взрослого организма дальнѣйшія клѣточные дѣленія внутри его тѣла происходятъ уже значительно труднѣе, а къ моменту наступленія старости и смерти совершенно прекращаются. Дальнѣйшее клѣточное дѣленіе, опять-таки совершенно такъ же, какъ и у инфузорій, можетъ происходить теперь лишь при условіи новаго оплодотворенія.

Все различіе между обоими случаями сводится, во-первыхъ, къ тому, что клѣтки, являющіяся результатомъ дѣленія оплодотвореннаго яйца, остаются въ соединеніи другъ съ другомъ, образуя тѣло сложнаго животнаго, тогда какъ всѣ клѣточные генерации, слѣдующія за процессомъ конъюгации инфузорій, образуютъ серію совершенно самостоятельныхъ организмовъ, и, во-вторыхъ, къ тому, что послѣднее клѣточное поколѣніе данной инфузоріи является способнымъ къ конъюгации все цѣликомъ, тогда какъ изъ клѣточного поколѣнія яйцевой клѣтки, образующаго организмъ высшаго животнаго, способны обновляться оплодотвореніемъ только половые продукты (яйца и сперматозоиды), а всѣ остальные клѣтки обречены на окончательную гибель. Однако эти различія, не имѣя принципиальнаго характера, еще рѣзче оттъняють существующее тутъ поразительное сходство.

Мы разобрали два крайнихъ случая, одинъ, когда шла рѣчь о вліяніи оплодотворенія на низшія одноклѣточные существа, и другой, когда шла рѣчь о самыхъ высшихъ представителяхъ животнаго царства. Но то сходство, которое намъ удалось тутъ установить, сохраняется и тогда, когда мы привлекаемъ, въ качествѣ объекта для сравненія, различныя формы многоклѣточныхъ организмовъ, у которыхъ, рядомъ съ типичнымъ половымъ размноженіемъ, существуетъ и размноженіе, осуществляющееся тѣмъ или инымъ способомъ безъ участія оплодотворенія. Оказывается, что и тутъ наблюдается такая же законность въ чередованіи полового и безпологаго способовъ размноженія.

Чередованіе полового и безпологаго размноженія или, лучше сказать, размноженія безъ оплодотворенія и при непосредственномъ его участіи, проявляется тутъ въ томъ, что извѣстно ботаникамъ и зоологамъ подъ названіемъ *перемежаемости поколѣній*.

Встрѣчаясь въ обыденной жизни преимущественно съ высшими животными и растениями, мы привыкли думать, что всегда, при размноженіи, получается поколѣніе, совершенно сходное съ родителями. Однако, у различныхъ низшихъ представителей животнаго и растительнаго царства такое сходство дѣтей съ родителями далеко не можетъ считаться закономъ. Наоборотъ, тутъ очень часто встрѣчаются случаи, когда отъ данныхъ родителей получаютъ столь рѣзко отличающіяся отъ нихъ поколѣнія, что изслѣдователь, пока онъ не убѣдился непосредственно въ ихъ происхожденіи, оказывается вынужденнымъ относить ихъ къ совершенно инымъ формамъ, а не къ тѣмъ, къ которымъ онъ относитъ ихъ родителей.

Во всѣхъ такихъ случаяхъ, когда данное поколѣніе оказывается въ значительной степени отличающимся отъ организма родителей, дальнѣйшее размноженіе этого поколѣнія въ концѣ-концовъ все-таки воспроизводитъ прежнюю родительскую форму. Напримѣръ, если какіе-либо организмы, которые мы обозначимъ черезъ *A*, производятъ отличающееся отъ нихъ поколѣніе организмовъ, которое мы обозначимъ черезъ *B*, то организмы *B*, въ результатѣ своего размноженія, опять даютъ организмы *A*, производящіе опять потомство *B*, и т. д. и т. д. Въ другихъ случаяхъ перемежаемость поколѣній бываетъ болѣе сложной. Организмы *A* могутъ произвести на свѣтъ отличающіяся отъ нихъ организмы *B*, эти, въ свою очередь, даютъ начало также совершенно отъ нихъ отличающимся организмамъ *C*, которые уже наконецъ производятъ на свѣтъ вновь организмы *A*, начиная такимъ образомъ опять прежній циклъ. Есть формы перемежаемости поколѣній еще болѣе сложныя.

При такой перемежаемости поколѣній мы всегда находимъ, что одно изъ поколѣній состоитъ изъ половозрѣлыхъ формъ, обладающихъ вполнѣ развитыми половыми органами, какъ мужскими, такъ и женскими, и воспроизводящихъ послѣдующее поколѣніе обычнымъ половымъ путемъ. Что же касается остальныхъ поколѣній, то они являются или совершенно безполыми и тогда размножаются однимъ изъ извѣстныхъ намъ безполыхъ способовъ, или же оказываются состоящими изъ однѣхъ только самокъ, раз-

множающихся при помощи партеногенетического развития производимых ими яйцеклетокъ. Послѣ того какъ такое не нуждающееся въ оплодотвореніи размноженіе продолжалось болѣе или менѣе продолжительное время, возникаетъ опять первоначальная половозрѣлая форма. Можно сказать, что болѣе характерной чертой перемежаемости поколѣній является не то, что послѣдовательныя поколѣнія въ большей или меньшей степени не похожи другъ на друга, а то, что мы имѣемъ здѣсь чередованіе въ различныхъ поколѣніяхъ размноженія, происходящаго при посредствѣ предварительнаго оплодотворенія, съ размноженіемъ, такого оплодотворенія не требующимъ. Дѣйствительно, рядомъ со случаями, когда перемежающіяся поколѣнія совершенно не похожи другъ на друга, мы встрѣчаемся часто и съ такими, когда послѣдовательныя поколѣнія, будучи во всѣхъ отношеніяхъ совершенно одинаковыми, отличаются одно отъ другого лишь по способу размноженія.

Изъ примѣровъ, относящихся къ животному царству, я, ради упрощенія изложенія, ограничусь такими, при которыхъ перемежаемость поколѣній проявляется лишь въ видѣ различныхъ способовъ размноженія.

Одинъ изъ весьма наглядныхъ примѣровъ такого рода представляютъ намъ *т.м.*, насѣкомыя, которыя всюду встрѣчаются въ изобиліи. Изъ отложенныхъ поздней осенью оплодотворенныхъ яицъ, остающихся неизмѣнными въ теченіе всей зимы, ранней весной нарождаются самки съ вполне развитыми яичниками, наполненными типическими яйцами. Изъ этихъ яицъ возникаютъ безъ всякаго оплодотворенія, т.-е. партеногенетическимъ путемъ, новыя самки, которыя и продолжаютъ въ теченіе цѣлаго ряда поколѣній размножаться также партеногенетически. Такой способъ размноженія продолжается въ теченіе всего лѣта, пока условія со стороны корма и внѣшней температуры остаются благоприятными. Но уже первое наступленіе осеннихъ холодовъ сказывается въ томъ, что нарождающееся опять тѣмъ же партеногенетическимъ путемъ новое поколѣніе состоитъ уже не изъ однѣхъ самокъ, но въ немъ, на ряду съ самками, встрѣчаются и вполне развитые самцы. Самцы оплодотворяютъ теперь самокъ, послѣ чего эти послѣднія кладутъ оплодотворенныя яйца, которыя перезимовываютъ безъ всякихъ дальнѣйшихъ измѣненій и лишь съ наступленіемъ весны даютъ начало самкамъ, опять продолжающимъ размножаться парте-

природа, май 1912 г.

ногенетически въ теченіе всего лѣта и т. д. и т. д.

Подобная смѣна партеногенетического и настоящаго полового размноженія можетъ происходить не одинъ, а иногда много разъ въ теченіе года. Болѣе характернымъ примѣромъ этого можетъ служить размноженіе особеннаго мелкаго ракообразнаго, такъ называемой *дафніи*.

У этихъ животныхъ, живущихъ въ небольшихъ и потому легко высыхающихъ лужахъ, смѣна поколѣній самокъ происходитъ партеногенетическимъ путемъ до тѣхъ поръ, пока въ лужѣ имѣется достаточное количество воды. Но при первыхъ признакахъ высыхания нарождается поколѣніе, въ которомъ, рядомъ съ самками, имѣются и самцы. Самки, размножавшіяся до сихъ поръ партеногенетически, спариваются теперь съ самцами и кладутъ оплодотворенныя яйца, способныя переносить безнаказанно всѣ послѣдствія высыхания лужи и начинающія развиваться только тогда, когда лужа опять наполнится водой. Возникшія такимъ образомъ дафніи суть самки, которыя опять размножаются партеногенетически до новаго высыхания лужи. Такая смѣна различныхъ поколѣній, въ зависимости отъ частоты высыхания лужи, повторяется много разъ въ теченіе лѣта.

Изъ растительнаго царства, въ качествѣ примѣра чередованія безполага и полового размноженія, мы можемъ привести развитіе всѣхъ высшихъ цвѣтковыхъ растений. Ботаники признаютъ, что у этихъ растений каждый побѣгъ съ соотвѣтствующею ему частью стебля можетъ считаться самостоятельнымъ индивидуумомъ, вслѣдствіе чего полное растеніе должно быть разсматриваемо въ сущности, какъ сложная колонія такихъ индивидуумовъ. Каждый индивидуумъ этой колоніи нарождается безполымъ путемъ при посредствѣ почкованія. Такое почкованіе, для образованія растенія, происходитъ обыкновенно много разъ подъ рядъ. Но въ концѣ-концовъ такой болѣе или менѣе длинный рядъ поколѣній, происшедшихъ безполымъ путемъ, прерывается половымъ размноженіемъ: образуется цвѣтокъ, происходитъ актъ оплодотворенія, и въ результатѣ образуются сѣмена, изъ которыхъ опять вырастаетъ такое же растеніе.

Прекрасные примѣры чередованія поколѣній даетъ намъ размноженіе и всѣхъ такъ называемыхъ *споровыхъ растений*. Изъ споръ, т.-е. совершенно безполыхъ клѣтокъ, образуемыхъ этими растеніями, вырастаетъ растеніе совершенно не похожее на то, изъ

котораго была получена спора. Въ этомъ растеніи образуются мужскіе и женскіе половые органы, въ которыхъ развиваются яйца и образованія, вполне похожія на сперматозоиды. Вслѣдъ затѣмъ происходитъ оплодотвореніе, и изъ оплодотворенной яйцевой клѣтки развивается первоначальное растеніе, размножающееся при посредствѣ споръ.

Ограничиваясь приведенными примѣрами и сопоставляя ихъ съ тѣми, которые были разобраны раньше по отношенію къ высшимъ животнымъ и инфузоріямъ, мы видимъ, что тутъ всюду существуетъ полное соотвѣтствіе наблюдаемыхъ явленій. Всюду мы констатируемъ существованіе извѣстнаго цикла, при которомъ, послѣ болѣе или менѣе длиннаго ряда клѣточныхъ поколѣній, возникающихъ путемъ простаго дѣленія, появляется періодъ, когда на сцену выступаетъ актъ оплодотворенія.

Обобщая всѣ приведенные результаты и придавая имъ форму биологическаго закона, мы могли бы сказать, что *непосредственное размноженіе клѣтокъ при помощи дѣленія не въ состояніи продолжаться неопредѣленно долгое время, а всегда должно прерываться фазами, когда дальнѣйшее продолженіе размноженія становится возможнымъ лишь при посредствѣ оплодотворенія.*

Въ примѣненіи ко всѣмъ разобраннымъ случаямъ мы могли бы пояснить этотъ законъ слѣдующимъ образомъ.

Допуская, что оплодотворенная яйцевая клѣтка получаетъ способность дѣлиться только въ теченіе извѣстнаго, въ различныхъ случаяхъ различнаго, числа клѣточныхъ поколѣній, мы видимъ, что у различныхъ организмовъ тутъ возможны троякаго рода послѣдствія.

Если мы имѣемъ дѣло съ какимъ-либо одноклѣточнымъ организмомъ, въ родѣ инфузоріи, то тутъ долженъ получиться цѣлый рядъ поколѣній, нарождающихся путемъ простаго клѣточного дѣленія и слѣдующихъ другъ за другомъ до тѣхъ поръ, пока способность клѣтокъ къ дѣленію не истощится окончательнымъ образомъ. Тогда передъ послѣднимъ поколѣніемъ будетъ выдвинута альтернатива или погибнуть безъ дальнѣйшаго размноженія или подвергнуться оплодотворенію.

Если оплодотворенная яйцевая клѣтка принадлежитъ организму высшаго животнаго, состоящаго изъ огромнаго числа клѣтокъ, возникшихъ путемъ многочисленныхъ дѣлений яйцевой клѣтки, то тутъ можетъ случиться, какъ это мы и видимъ на самомъ дѣлѣ, что, къ моменту образованія взрослага

животнаго, клѣточная способность къ размноженію дѣленіемъ окажется уже истощившейся. Въ такомъ случаѣ превращеніе клѣтокъ, предназначенныхъ для продолженія рода, въ новый организмъ будетъ возможно лишь при условіи ихъ оплодотворенія.

Наконецъ, можетъ случиться, что, вслѣдствіе незначительности числа клѣточныхъ поколѣній, необходимыхъ для построенія даннаго организма, развитіе организма до состоянія полной зрѣлости будетъ достигнуто въ то время, когда способность клѣтокъ къ дальнѣйшему дѣленію еще далеко не истощена. Въ такомъ случаѣ клѣтки организма, предназначенныя специально для продолженія рода, будутъ въ состояніи размножаться и дальше при посредствѣ дѣленія, и тогда организмъ окажется способнымъ размножаться безполымъ путемъ или партеногенетически въ теченіе болѣе или менѣе значительнаго числа поколѣній. При наступленіи же истощенія клѣтокъ выступаетъ опять на сцену половое размноженіе.

Нѣтъ ни малѣйшаго сомнѣнія въ томъ, что приведенное обобщеніе, заставляющее насъ признавать за процессомъ оплодотворенія чрезвычайно важное значеніе, имѣетъ глубокой интересъ и могло бы считаться однимъ изъ важнѣйшихъ біологическихъ законовъ. Къ сожалѣнію, имѣются факты, которые не позволяютъ придавать этому закону абсолютное значеніе.

Правда, въ примѣненіи къ животнымъ намъ пока неизвѣстны исключенія изъ этого закона; всюду, гдѣ сколько-нибудь подробно были обследованы условія жизни и размноженія того или иного животнаго, удавалось всегда констатировать, что отъ поры до времени, въ болѣе или менѣе длинной цѣпи животныхъ индивидуумовъ, разможающихъ безъ оплодотворенія, наблюдается такое звено, при которомъ мы встрѣчаемся уже съ актомъ оплодотворенія. Все различіе между отдельными случаями сводится лишь къ тому, что число поколѣній, способныхъ подъ рядъ размножаться безполымъ способомъ, бываетъ въ различныхъ случаяхъ очень различнымъ.

За то въ мірѣ бактерій и въ нѣкоторыхъ случаяхъ у различныхъ представителей растительнаго царства мы встрѣчаемся съ рядомъ исключеній, повидимому прочно установленныхъ.

Относительно бактерій достаточно упомянуть о томъ, что у нихъ до сихъ поръ совершенно неизвѣстны какіе-либо способы размноженія, хотя сколько-нибудь напоминающіе половое размноженіе съ его характернымъ актомъ оплодотворенія.

У растений также известны отдельные случаи бесполого размножения, продолжающиеся в течение неопределенно долгого времени. Наиболее убедительным примером в этом отношении может служить всем известное разведение картофеля при помощи посадки его клубней. Этот способ разведения картофеля неизменно практикуется с тех пор, как картофель стал известен в Европу, и тем не менее до сих пор не замечается ничего такого, что бы указывало на появление у этого растения хотя бы следов истощения способности клеток к дальнейшему делению.

Во всяком случае, если, благодаря указанным исключениям, сформулированный выше закон и не может считаться безусловным, он является все-таки столь общим, что мы имеем полное право придавать ему весьма серьезное значение и допускать, что в оплодотворении мы имеем дело с какими-то процессами, оказывающими огромное влияние на жизнь и деятельность клеточных элементов. А отсюда

вытекает, что столь же огромное биологическое значение должно быть приписано и возникновению половых.

Вместе с тем из данных, сообщенных в настоящей статье, вытекает с несомненностью, что акт оплодотворения появился в органическом мире раньше возникновения половых: у многих одноклеточных организмов мы встречаемся с типическими явлениями оплодотворения в то время, когда еще не существует никаких признаков различия половых и когда каждый из организмов, при акте оплодотворения, играет одновременно роль и мужской и женской особи.

Таким образом едва ли может быть сомнение в том, что тайна пола скрыта в тайне явления оплодотворения, и мы можем надеяться ее постигнуть только тогда, когда предварительно постигнем явления оплодотворения. В слѣдующем очеркѣ я и постараюсь ознакомить читателя съ тѣмъ, что намъ въ настоящее время известно насчетъ явлений оплодотворения.

Расщепление зародыша.

Проф. Сорбонны Шарль Пэрець.

Одно из наиболее замечательных явлений жизни это развитие живых существ, поразительный процесс постепенного возникновения их сложного и строго согласованного организма из одной первоначальной клетки, каковую представляет собой яйцо. Нередко исследователям казалось, что без вмешательства чуда невозможно объяснить развитие, и воображение первых натуралистов, познакомившихся с процессами развития путем микроскопических наблюдений, создало граничащую с чудом гипотезу „преформации“. По их представлениям, яйцо являлось не чем иным, как живым существом в миниатюре, и развитие его сводилось, в конце концов, к простому увеличению размеров по всем направлениям, к простому росту, который постепенно обнаруживал и делал заметными все отдельные черты уже существующей „преформированной“ организации. Это дѣтски-наивное представление вызывает у нас теперь лишь улыбку, но в основу своей оно прекрасно соответствовало наклонности человеческого духа къ метафи-

зикѣ. И въ настоящее время мы наблюдаемъ, что это учение о преформации зародыша въ измѣненномъ своемъ видѣ вновь воскресло и приобрѣло многочисленныхъ сторонниковъ подъ наименованіемъ „мозаичной теоріи“ развитія. Вѣдь нередко наблюдается въ исторіи наукъ, что воскресають давнія ученія, казавшіяся уже навсегда погребенными, — они приспособляются къ требованіямъ даннаго времени, какъ бы вновь приобретаютъ молодость и силу и долгое время занимаютъ мѣсто въ наукѣ, пока снова ихъ не разоблачатъ и не опровергнутъ.

Какъ всемъ въ настоящее время известно, яйцевая клетка, прежде чемъ превратится во вполне сложившійся зародышъ, претерпѣваетъ рядъ послѣдовательныхъ дѣлений или, какъ говорятъ, дробится, давая, начало большому числу дочернихъ клетокъ, которыя лишь позднѣ дифференцируются гистологически даютъ клетки тканей. Многіе изъ современныхъ исследователей полагаютъ, однако, что это дробленіе яйца на отдѣльныя клетки, по существу, не играетъ главенствующей роли, — оно является лишь вы-

раженіемъ существующей еще до дробленія предварительной дифференцировки яйца. Иными словами, при дѣленіи, по ихъ представленіямъ, происходитъ лишь окончательное разграниченіе яйцевой клѣтки на участки, изъ коихъ каждый имѣетъ уже предопредѣленное значеніе, т. е. представляетъ собою зачатокъ той или иной части будущаго зародыша. Такимъ образомъ, напримѣръ, одинъ изъ участковъ яйцевой клѣтки соответствуетъ правой половинѣ тѣла, другой—лѣвой, или опредѣленный участокъ соответствуетъ передней четверти брюшной стороны, другой—области, окружающей ротъ, и т. д. Дробленіе яйца позволяетъ каждому такому предопредѣленному участку отграничиться отъ сосѣднихъ, организовать за свой собственный счетъ и достигнуть своего окончательнаго назначенія. Такимъ образомъ, развитіе представляетъ собою какъ бы созданіе нѣкоторой мозаичной картины и въ соответствующій моментъ эта мозаичная работа оказывается законченной, становится видимой и выражается въ появленіи жизнеспособнаго зародыша. Возможно, что близко время, когда эта гипотеза будетъ возбуждать лишь смѣхъ біологовъ и казаться имъ столь же наивною, какъ намъ кажутся наивными воззрѣнія первыхъ преформистовъ, но въ настоящее время такіе взгляды на развитіе, какъ на мозаику, раздѣляются многими серьезными учеными.

Впрочемъ, уже въ настоящее время завоеванія въ области экспериментальной эмбриологии сильно поколебали это ученіе о предопредѣленіи отдѣльныхъ участковъ яйца, хотя вопросъ о развитіи и не можетъ все еще считаться далеко подвинувшимся впередъ.

Воззрѣніемъ, противоположнымъ мозаичной теоріи, является ученіе объ эпигенезѣ. По этому ученію вещество яйца во всемъ своемъ цѣломъ признается болѣе или менѣе однороднымъ—помѣщенное въ условія, благопріятствующія его жизни и развитію, оно постепенно начинаетъ развиваться, пріобрѣтая все болѣе и болѣе сложныя формы, пока не получится вполне сформированный зародышъ и затѣмъ взрослый организмъ. Съ самаго начала развитія различныя части яйца, различныя клѣтки тѣсно между собою связаны и согласованы и каждая стадія развитія опредѣляетъ собою слѣдующія стадіи. Развитіе опредѣленнаго органа въ данномъ мѣстѣ обуславливается тѣмъ, что на этомъ мѣстѣ въ опредѣленный моментъ находится та или другая

клѣтка, стоящая въ извѣстныхъ соотношеніяхъ съ сосѣдными. Такимъ образомъ, въ то время какъ предыдущая теорія устанавливаетъ прочное и неизбѣжное предопредѣленіе, теорія эпигенеза высказывается за чрезвычайную пластичность живого вещества, за способность въ любой моментъ обнаружить въ извѣстныхъ границахъ эластичность и измѣнчивость.

Приведемъ рядъ примѣровъ, подтверждающихъ эпигенетическую теорію развитія и свидѣтельствующихъ о томъ, что къ мозаичнымъ теоріямъ должно относиться съ большою осторожностью.

Прежде всего сюда должно отнести длинный рядъ фактовъ изъ области тѣхъ явленій, которыя *Делажемъ* были названы „*мерогоніей*“ (развитіемъ изъ части). Зрѣлыя яйца морского ежа, яйца моллюска морского зуба (*Dentalium*) и нѣкоторыхъ кольчатыхъ червей, разрѣзанныя скальпелемъ на двѣ половины и оплодотворенныя спермою того же животнаго обнаруживаютъ способность развиваться,—обѣ половины оплодотворяются и могутъ дать начало сперва зародышамъ, затѣмъ личинкамъ, которыя отъ нормальныхъ ничѣмъ не отличаются кромѣ размѣровъ. Въ одномъ изъ опытовъ была получена бластула морского ежа ¹⁾ изъ частицы яйца, которая соответствовала приблизительно $\frac{1}{37}$ его объема и эта бластула выглядела совершенно нормально. Точно такъ же *Жакъ Лѣбъ* прибавлялъ дистиллированную воду къ морской, благодаря чему лопалась желточная оболочка яицъ морского ежа и часть плазмы яйца выступала наружу. Такіе получавшіяся *Лѣбомъ* „экстраваты“ (т.-е. части плазмы, лежащія внѣ яйца) при оплодотвореніи оказывались также способными къ развитію и давали личинокъ нормальной формы.

Оказывается, такимъ образомъ, что зародышъ не только не предопредѣленъ въ яйцѣ, но что, напротивъ, вещество яйца какъ бы однородно съ точки зрѣнія его способности развить организацію, такъ что каждая часть его поставленная въ условія, въ которыхъ она можетъ существовать, даетъ тѣ же самыя результаты, какіе получаются при развитіи самого яйца, т.-е. даетъ вполне сформировавшийся зародышъ, свойственный данному виду.

Тотъ же самый выводъ вытекаетъ и изъ

¹⁾ Бластула—шарообразная личинка изъ одного слоя клѣтокъ съ полостью внутри; у иглокожихъ бластула покрыта мерцательными рѣсничками и свободно плаваетъ въ морѣ.

многочисленныхъ опытовъ надъ раздробленіемъ яиць различныхъ животныхъ уже послѣ ихъ оплодотворенія. Такъ *Дришъ* путемъ встряхиванія яиць морского ежа во время ихъ дробленія достигалъ раздѣленія двухъ первыхъ шаровъ (клѣтокъ) дробленія. При этомъ каждый изъ такихъ „бластомеров“¹⁾ округлялся и въ дальнѣйшемъ велъ себя совершенно такъ, какъ цѣлая яйцевая клѣтка,—изъ него получался зародышъ и затѣмъ личинка (плутеусъ) совершенно такой же формы, какъ при нормальномъ развитіи; эта личинка была лишь нѣсколько меньшихъ размѣровъ, что обуславливалось, конечно, меньшимъ количествомъ вещества, послужившаго для развитія личинки. *Гербетъ* усовершенствовалъ технику операціи раздѣленія бластомеровъ яиць морского ежа тѣмъ, что вмѣсто встряхиванія сталъ примѣнять химическое дѣйствіе морской воды, лишенной кальціа. Въ этомъ случаѣ дробящееся яйцо внезапно распадается на рядъ бластомеровъ (шаровъ дробленія), такъ что является возможнымъ гораздо легче, чѣмъ путемъ встряхиванія, выдѣлить бластомеры, соотвѣтствующіе $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{32}$ объема яйца. Оказывается, что и въ этомъ случаѣ каждый изъ бластомеровъ, по крайней мѣрѣ вначалѣ, ведетъ себя какъ цѣлое яйцо, и въ результатѣ получаются, напримѣръ, миниатюрные плутеусы, соотвѣтствующіе $\frac{1}{4}$ нормального. Если при позднѣйшемъ развитіи и не удастся иногда достигъ стадіи личинки, если, напримѣръ, $\frac{1}{8}$ яйца даетъ лишь стадію гаструлы²⁾, а $\frac{1}{32}$ яйца—стадію бластулы, то это не потому, чтобы недоставало опредѣленной части яйца, которая предопредѣлялась бы другими бластомерами. Причиной является недостатокъ вещества, препятствующій развитію итди далѣе данной стадіи,—миниатюрный зародышъ является вполне сложившимся, но размѣры его настолько малы, что онъ не можетъ образовать при маломъ числѣ своихъ клѣтокъ всѣхъ тѣхъ органовъ, которые необходимы для продолженія жизни.

Наблюдается подобное явленіе не только при развитіи иглокожихъ. Совершенно такіе же опыты были произведены *Вильсономъ* и *Дришемъ* надъ яйцами ланцетника, *Батал-*

¹⁾ Бластомерами—называются первая крупная клѣтка; иначе „шары дробленія“, полученные изъ яйца при его первыхъ дѣленіяхъ.

²⁾ Гаструла—стадія, получающаяся изъ бластулы путемъ впячиванія части стѣнки ея внутрь; такимъ образомъ получается двуслойная личинка, напоминающая по плану строенія кишечнополостныхъ, напр. простѣйшихъ полиповъ.

лиономъ—надъ икрою миноги, *Морганою*—надъ икрою костистыхъ рыбъ и т. д. и всѣ результаты этихъ опытовъ подтверждаютъ только сдѣланный выводъ. Чѣмъ позже изолируется часть яйца, тѣмъ меньше шансовъ, что изъ нея образуется зародышъ карликовыхъ размѣровъ, но вполне совершенный. Причиной тому прежде всего уже служить то обстоятельство, что чѣмъ дольше продолжается до изоляціи нормальное развитіе яйца, тѣмъ дольше подвергается часть, которую изолируютъ, вліянію сосѣднихъ частей яйца, тѣмъ болѣе она специализируется и приспосабливается къ тому, чтобы образовать не болѣе какъ подчиненную часть всего цѣлаго. Кромѣ того съ уменьшеніемъ массы протоплазмы, идущей на образованіе зародыша въ дальнѣйшемъ, мы уменьшаемъ возможность изолируемой части выжить и приспособиться.

Тотъ процессъ расщепленія яиць путемъ встряхиванія, который примѣнялся въ условіяхъ эксперимента къ яйцамъ морского ежа и ланцетника, можетъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ осуществиться и въ природныхъ условіяхъ. Такъ, *Кунъ* свидѣтельствуетъ, что послѣ сильныхъ буръ въ морѣ встрѣчаются личинки гребневиковъ (*Ctenophora*), произошедшія изъ отдѣльныхъ бластомеровъ, раздѣленныхъ ударами волнъ, совершенно сходныхъ съ таковыми, получаемыми путемъ опытовъ въ лабораторіи. Въ данномъ случаѣ, правда, личинки эти не являются совершенно полными—это скорѣе половины личинокъ съ зарубцевавшейся поверхностью разрыва и съ недостающею другою половиною и ея органами,—по этой-то особенности ихъ и можно узнать въ морѣ и отличить отъ нормальныхъ. Такое кажущееся несоотвѣтствіе развитія гребневиковъ съ тѣмъ, что мы видѣли выше, обуславливается неоднородностью строенія ихъ яйца. Яйцо это на нижнемъ своемъ полюсѣ снабжено большимъ количествомъ запасныхъ питательныхъ веществъ и является потому менѣе пластичнымъ, чѣмъ яйцо морского ежа. Части яйца, неподвижно соединенныя между собою, въ данномъ случаѣ обнаруживаютъ болѣе ясно, что являются частями одного цѣлаго. Если разрѣзать такое яйцо на двѣ или на четыре части, то каждая изъ нихъ всегда обнаруживаетъ, что представляетъ собою $\frac{1}{2}$ или $\frac{1}{4}$ цѣлаго, и развитіе ея идетъ почти также, какъ если бы она находилась въ связи со всѣми остальными частями, отъ которыхъ отдѣлена. Такимъ образомъ, здѣсь нѣтъ основного противорѣчія и если признать исключеніями

подобные случаи, когда дѣятельность протоплазмы задерживается большимъ количествомъ наполняющихъ ее мертвыхъ веществъ, то можно высказать общее положеніе, что отдѣльныя части яйца, помѣщенные въ соотвѣтствующія условія, способны давать начало новымъ особямъ.

Эта способность отдѣльныхъ частей яйца развиваться во вполне сложившіеся организмы практически осуществляется въ качествѣ постоянного, регулярно совершающагося явления при развитіи нѣкоторыхъ видовъ животныхъ, у которыхъ яйцо само по себѣ, независимо отъ внѣшняго вмѣшательства распадается на большое число отдѣльныхъ зачатковъ. Явленіе это было названо *Маршалемъ „поліэмбрионіей“*. *Клейнбергеръ*, напримѣръ, наблюдалъ, что при развитіи дождевого червя, зародышъ иногда раздѣляется на-двое и получаютъ двойни; *Гармеръ* и *Кальвэ* видѣли, что при развитіи мшанокъ изъ группы *Cyclostomata* скопление клѣтокъ, получающееся при дробленіи яйца, раздѣляется на множество небольшихъ вторичныхъ отдѣльныхъ кучекъ клѣтокъ, число которыхъ можетъ быть болѣе сотни, и каждая изъ нихъ превращается затѣмъ въ свободную, покрытую рѣсничками личинку, дающую начало новой колоніи мшанокъ. Я разсматриваю подробнѣе два примѣра, которые кажутся мнѣ особенно интересными въ виду того, что касаются животныхъ, обладающихъ уже достаточно высокой организаціей,—именно, остановлюсь на поліэмбрионіи перепончатокрылыхъ *Chalcididae* и броненосцевъ.

Гусеницы бабочекъ часто становятся добычею паразитическихъ перепончатокрылыхъ, и всѣмъ, кто занимался воспитаніемъ бабочекъ, извѣстно, какъ часто приходится испытывать разочарованіе, когда вмѣсто ожидаемой бабочки изъ куколки ея выходитъ наѣзникъ. Еще болѣе поразительными являются, однако, тѣ случаи, когда изъ одной куколки вылупляется безчисленное множество почти микроскопическихъ мушекъ, оказывающихся при ближайшемъ разсмотрѣніи перепончатокрылыми изъ отрядовъ *Chalcididae* и *Proctotrypidae*. *Говардъ* насчиталъ однажды 2500, а *Жардъ*—даже 3000 особей крохотнаго паразита *Lithomastix*, вышедшихъ изъ гусеницы совки *Plusia* (рис. 1). Это особенно кажется удивительнымъ, если вспомнить, что самка этого крохотнаго насѣкомаго содержитъ въ своемъ яичникѣ менѣе сотни яицъ. Такимъ образомъ, принимая во вниманіе, что изъ одной гусеницы выходитъ нѣсколько тысячъ паразитовъ,

пришлось бы представить себѣ, что большое число самокъ послѣднихъ въ теченіе продолжительнаго времени преслѣдуютъ одну и ту же гусеницу, поражаютъ ее своимъ яйцекладомъ и снабжаютъ огромнымъ количествомъ яицъ, тогда какъ другія гусеницы того же вида бабочекъ остаются ими почему-то совершенно незатронутыми.

Въ дѣйствительности, происходитъ нѣчто совершенно иное: достаточно одного единственнаго яйца паразита для того, чтобы путемъ многократнаго расщепленія зачатковъ дать начало всей той массѣ молодыхъ особей, которыя появляются изъ одной гусеницы. Это замѣчательное явленіе было открыто благодаря превосходнымъ изслѣдованіямъ *Поля Маршалля* надъ однимъ изъ

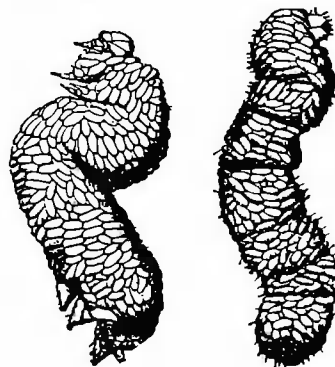


Рис. 1. Гусеницы совки *Plusia*, превращенныя въ муміи, которыя покрыты тысячами коконовъ паразитовъ *Lithomastix*, произошедшихъ изъ одного яйца. По *Сильвестри*.

представителей *Chalcididae*, именно *Encyrtus (Ageniaspis) fuscicollis*, паразитомъ *Hypomeuta*.

Hypomeuta—бабочка изъ группы молей, гусеницы которой питаются листьями бересклета и нѣкоторыхъ другихъ кустарниковъ изъ семейства розоцвѣтныхъ, при чемъ окутываются шелковистыми нитями, устраивая между вѣтвями какъ бы гнѣздо. Вылупляясь лѣтомъ изъ куколокъ, бабочки откладываютъ свои яички небольшими пачками на корѣ вѣтвей того кустарника, которымъ гусеницы питаются. Въ то же самое время вылупляются и паразиты ихъ *Encyrtus*, которые уколами своего яйцеклада откладываютъ по одному яичку въ яйцо бабочки. Оба яйца, вложенныя одно въ другое, развиваются каждое своимъ порядкомъ, но яйцо бабочки опережаетъ въ развитіи яйцо паразита, такъ что черезъ нѣсколько недѣль, около конца сентября, вылупляется молодая гусеница, содержащая гдѣ-нибудь между своими орга-

нами небольшое скопление клѣтокъ, представляющее собою раздробившееся яйцо ея паразита. Такое положеніе вещей сохраняется вплоть до весны безъ измѣненія, такъ какъ молодыя гусеницы бабочки пребываютъ въ зимней спячкѣ подъ наружнымъ покровомъ въ томъ самомъ мѣстѣ, гдѣ онѣ появились на свѣтъ. Лишь когда показываются первые листья кустарника, гусеница пробуждается, начинаетъ поѣдать нѣжную листву и быстро растетъ. Одновременно и зародышъ паразита получаетъ сильный толчокъ къ развитію и послѣднее начинаетъ идти ускореннымъ темпомъ. Этотъ зародышъ окруженъ эпителиальною оболочкою, которая представляетъ собою результатъ реакціи тканей хозяина, и въ теченіе всего зимняго періода состоитъ изъ массы протоплазмы, содержащей большое число ядеръ. Одно изъ этихъ ядеръ, очень большое, неправильной формы, образуетъ вмѣстѣ съ самою поверхностною частью протоплазмы оболочку, такъ называемый „трофамніонъ“, служащій для поглощенія изъ крови хозяина питательныхъ веществъ; другія ядра вмѣстѣ съ протоплазмой, прилежащею къ нимъ, образуютъ клѣтки, погруженныя въ слой трофамніона, и являются настоящими зачатками паразита. Эти клѣтки дѣлятся, давая начало небольшимъ массамъ клѣтокъ, которыя растутъ и расщепляются; вскорѣ можно насчитать уже болѣе сотни такихъ комочковъ клѣтокъ, причемъ изъ cadaго подобнаго комочка беретъ начало личинка паразита *Encyrtus*. Трофамніонъ растягивается, такъ же какъ растягивается и покрывающая его эпителиальная оболочка по мѣрѣ того, какъ растутъ и развиваются заключенные въ немъ зародыши; онъ превращается мало-по-малу въ длинную извитую трубку, расположенную между различными органами гусеницы,—съ помощью его паразиты используютъ для своихъ цѣлей значительную часть тѣхъ веществъ, которыя должны служить для питанія и роста хозяина—гусеницы. Молодыя личинки *Encyrtus*, расположенныя одна за другой по длинѣ этой трубки, питаются первоначально исключительно путемъ осмоса (просачиванія). Около того самаго времени, когда гусеница бабочки въ нормальныхъ условіяхъ должна начать плести коконъ и превращаться въ куколку,

личинки паразита покидаютъ трофамніонъ, переходятъ въ полость тѣла гусеницы и начинаютъ поѣдать ея органы, отчего она погибаетъ, и въ концѣ концовъ отъ нея остается лишь мумифицированная кожа, внутри которой личинки сплетаютъ свои маленькіе коконы и въ нихъ заканчиваютъ свое развитіе въ окончательныхъ насѣкомыхъ. Весьма замѣчательно, что всѣ особи, которыя возникаютъ изъ одного яйца путемъ расщепленія зачатка, оказываются всѣ безъ исключенія одного и того же пола.

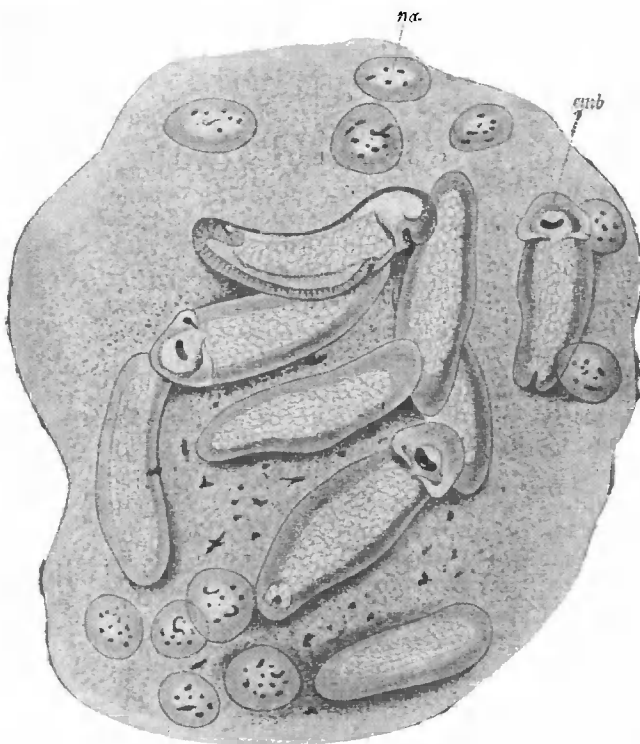


Рис. 2. Зародыши паразитическаго перепончатокрылаго *Polygnotus minutus*, произошедшіе изъ одного яйца.—emb—зародышъ.—na—ядро трофамніона. По Маршалю.

Аналогичный процессъ наблюдался Маршалемъ у одного изъ представителей *Proctotrypidae*, именно, у *Polygnotus minutus*, паразитирующаго въ личинкахъ *Cecidomyia* (рис. 2); и въ этомъ случаѣ особи, выходящія изъ одного яйца, оказываются всѣ одного и того же пола.

Не лишне замѣтить, что такіе случаи полэмбрионіи отнюдь не являются общимъ правиломъ въ тѣхъ группахъ, въ которыхъ они встрѣчаются; они наблюдаются у нѣкоторыхъ отдѣльных видовъ и отсутствуютъ часто совершенно у сосѣднихъ видовъ. Маршалъ дѣлаетъ весьма остроумное замѣчаніе,

что въ данномъ случаѣ мы наблюдаемъ такое же измѣненіе условій внѣшней среды, какъ тѣ измѣненія, которыя въ условіяхъ эксперимента, какъ мы видѣли выше, вызываютъ расщепленіе зачатка и развитіе изъ него многихъ зародышей. Именно въ первомъ случаѣ, у *Encyrtus*, расщепленіе зародышей происходитъ въ началѣ весны, въ тотъ самый моментъ, когда обильное питаніе внезапно увеличиваетъ количество крови гусеницы *Hypomeuta* и, безъ сомнѣнія, разжижаетъ ея концентрацію. Этотъ случай вполне можно сопоставить съ тѣми опытами измѣненія свойствъ химической среды, о которыхъ мы говорили выше, именно съ полученіемъ экстрактовъ *Лѣба*, съ расщепленіемъ blastomerovъ *Гербста*, съ полученіемъ двойныхъ личинокъ миноги *Баталлиономъ*. Во второмъ случаѣ, у *Polygnotus* яйцо паразита, расположенное въ кишечникѣ хозяина, подвергается тамъ вслѣдствіе перистальтическихъ сокращеній этого органа постоянному энергичному встряхиванію, аналогичному тому, которое примѣняется для экспериментальнаго разъединенія blastomerovъ яицъ во время дробленія. Конечно, такое сближеніе этихъ фактовъ напрашивается само собою, но оно не устраняетъ возможности наслѣдственной наклонности данныхъ видовъ къ расщепленію и полѣмбріоніи. Ни одно изъ упомянутыхъ обстоятельствъ не влияетъ, однако, повидимому, при развитіи *Lithomastix*, паразита совки *Plusia*, у котораго полѣмбріонія, по наблюденіямъ *Сильвестри*, достигаетъ высшей степени развитія, такъ какъ изъ одного единственнаго яйца развивается 1000—2000 особей одного и того же пола. Здѣсь непосредственная причина расщепленія зародыша еще не найдена, точно такъ же какъ не найдена она и въ послѣднемъ случаѣ, который намъ предстоитъ разсмотрѣть, именно въ случаѣ полѣмбріоніи неполнозубыхъ млекопитающихъ.

Давно уже было замѣчено, что у нѣкоторыхъ броненосцевъ зародыши одного помета, имѣя каждый свой собственный амнионъ¹⁾, заключены въ общій хоріонъ (зародышевую оболочку), имѣющійся въ единственномъ числѣ (рис. 3). *Мильнъ Эдвардсъ*, который далъ въ 1871 г. прекрасныя изображенія зародышевыхъ оболочекъ броненосца *Tatusia novemcincta*, предположилъ, что у нихъ должно

¹⁾ Амнионъ—зародышевая оболочка, развивающаяся изъ краевъ зародышеваго диска у группы *Amniota*, т.-е. у пресмыкающихся птицъ и млекопитающихъ.

было произойти вторичное сращеніе хоріона или что, быть можетъ, всѣ четыре близнеца, рождающіеся обыкновенно у этого вида, происходятъ путемъ разрыва одного Граафова пузырька яичника, содержащаго четыре яичка. *Рознеръ* при гистологическомъ изученіи строенія яичниковъ этого животнаго полагалъ, что видитъ въ немъ подтвержденіе данной гипотезы, именно, онъ нашель, что 42% Граафовыхъ пузырьковъ содержатъ болѣе одного яичка и два пузырька, наиболѣе сильно развитые, содержали каждый по 4 яичка. *Кено*, повторивъ

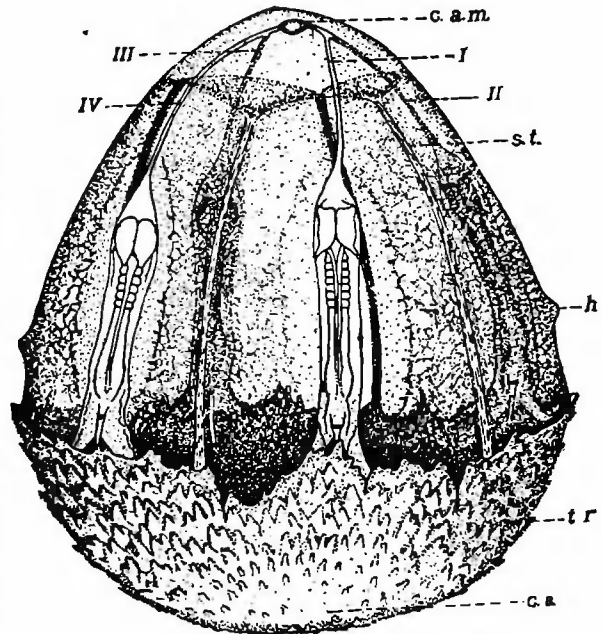


Рис. 3. Зародышевый пузырь броненосца *Tatusia novemcincta*, содержащій 4-хъ близнецовъ, амнионы которыхъ соединяются трубками I—IV съ общей полостью *c. am.*—*tr.*—ворсинки.—*ca*—гладкая поверхность.—*h*—Выступъ желточнаго мѣшка.—*s. t.*—концевой синусъ. Увел. въ 5 разъ. По *Ньюманну* и *Паттерсону*.

шій эти изслѣдованія, не могъ подтвердить, однако, его выводовъ; по его наблюденіямъ, Граафовы пузырьки съ двумя яичками чрезвычайно рѣдки или ихъ нѣтъ вовсе и никогда одно яичко не содержитъ болѣе одного ядра. Такимъ образомъ, яичники броненосцевъ не имѣютъ никакихъ специальныхъ особенностей, которыя отличали бы ихъ отъ таковыхъ большинства млекопитающихъ.

Но вмѣстѣ съ тѣмъ близнецы броненосцевъ обнаруживаютъ и еще одну замѣтельную черту,—они всегда одного и того же пола. Этотъ фактъ былъ прекрасно извѣстенъ мѣстнымъ охотникамъ и былъ от-

мѣченъ въ наукѣ фонъ-Герингомъ (1885—1886) для броненосца *Tatusia hybrida*. Этотъ авторъ высказываетъ предположеніе, что,

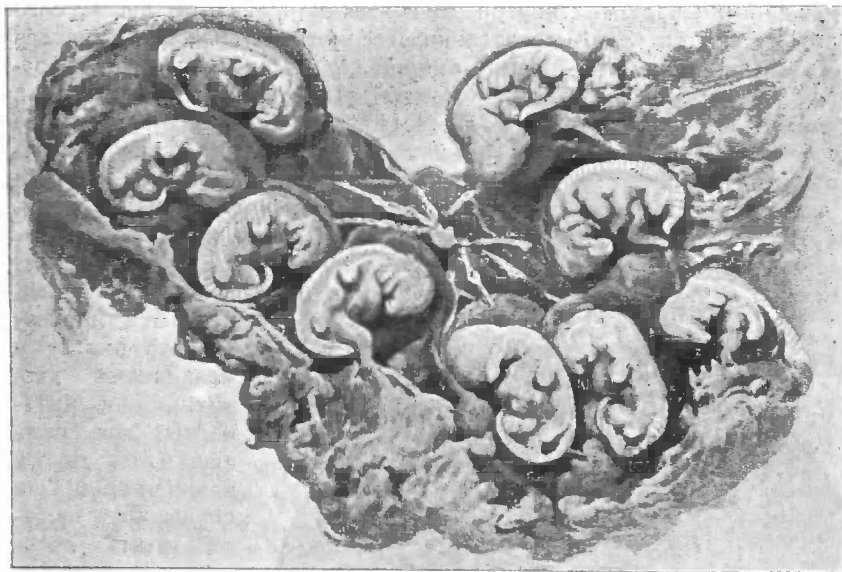


Рис. 4. Зародышевый пузырь броненосца *Tatusia hybrida* съ общимъ хоріономъ, который разрѣзанъ и распластанъ. По Фернандецу.

быть можетъ, всѣ дѣтеныши одного помета происходятъ изъ одного яйца, расщепляющагося послѣ оплодотворенія. Правильность этой гипотезы была недавно доказана интересными изслѣдованіями Мигель Фернандеца надъ тѣмъ же самымъ видомъ *Tatusia hybrida*. Въ одномъ пометѣ находятся, обыкновенно 7—9 дѣтенышей, при томъ всѣ они либо сплошь самцы, либо сплошь самки (рис. 4 и 5); изслѣдуя беременныхъ самокъ, можно констатировать, что никогда не бываетъ въ въ яичникѣ болѣе одного желтаго тѣла на томъ или на другомъ изъ яичниковъ. Такимъ образомъ, слѣдовательно, лопается не болѣе одного Графова пузырька и сносится не болѣе одного яйца. Первые стадии развитія обнаруживаютъ появленіе одного зародышевого пузыря, съ такимъ обратнымъ расположе-

ніемъ листковъ, какое характерно для крысы. Такимъ образомъ, зачатокъ съ самаго начала является явственно единымъ, произошедшимъ изъ одного яйца и, слѣдовательно, долженъ былъ бы дать начало лишь одному зародышу. Но позднѣе онъ расщепляется, пока недостаточно еще извѣстнымъ способомъ, такъ какъ мы не располагаемъ промежуточными стадіями развитія. На внутренней поверхности первоначально простаго пузыря дифференцируется по нѣсколькимъ меридіанамъ столько зародышевыхъ полосокъ, сколько позднѣе разовьется близнецовъ; общая полость пузыря дѣлится, благодаря развивающимся амни-

онамъ, принадлежащимъ каждому изъ зародышей, на рядъ отдѣловъ, при чемъ сохраняется сообщеніе между ними лишь по поверхности. Недавно Ньюманъ и Петтерсонъ изучили

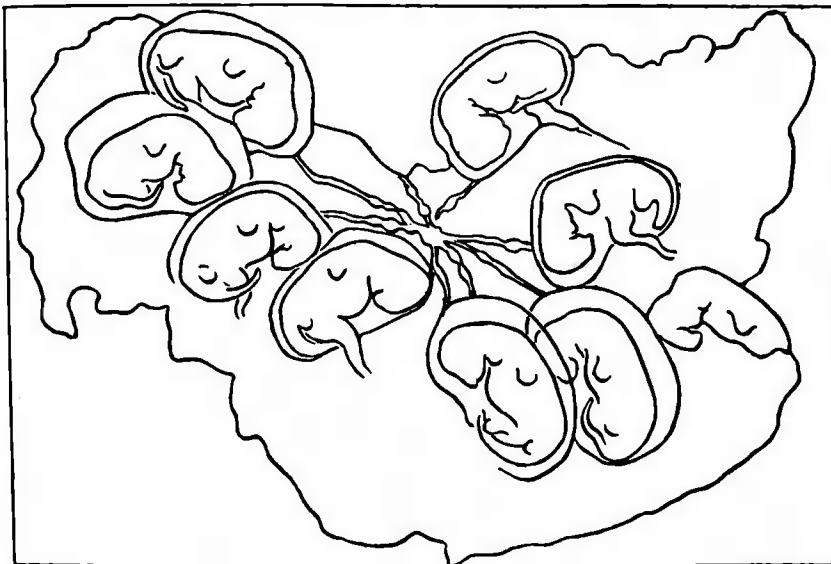


Рис. 5. Схематическая діаграмма предыдущаго рисунка.

развитіе другого вида броненосца, *Tatusia novemcincta*, у котораго каждый пометъ состоитъ изъ 4 близнецовъ одинаковаго пола

(рис. 6). Ихъ изслѣдованіе было произведено надъ болѣе поздними стадіями и установило аргументы другого порядка. Не только полъ всѣхъ близнецовъ оказывается одинаковымъ, но и сходство между ними простирается почти до полного тождества. Это удастся установить путемъ счета роговыхъ щитковъ спинного панцыря броненосца. Если взять рядъ взрослыхъ особей, прямо пойманныхъ на свободѣ, то оказывается, что у нихъ число щитковъ панцыря варьируетъ между 511 и 620, такъ что разница достигаетъ 109. Если же сосчитать число щитковъ у близнецовъ одного помета, то оказывается, что разница между отдѣльными особями не превосходитъ 5 или 6; средняя измѣнчивость составляетъ 12 и не достигаетъ, слѣдовательно, одной девятой общей измѣнчивости даннаго вида. Четыре зародыша близнеца по расположенію своихъ плацентъ (послѣдовъ или дѣтскихъ мѣстъ) могутъ быть раздѣлены на двѣ пары и обѣ особи каждой изъ этихъ паръ обнаруживаютъ между собою еще большее тождество, чѣмъ съ особями другой пары. Авторы заключаютъ изъ этого, что 4 зародыша этого броненосца возникаютъ каждый изъ одного бластомера (шара дробленія) на стадіи 4 шаровъ, тогда какъ каждая пара ихъ — изъ одного бластомера на стадіи двухъ шаровъ. И хотя такое раздѣленіе не было еще обнаружено при изученіи молодыхъ зародышевыхъ пузырей Ферландецемъ, указанные изслѣдователи полагаютъ все же, что въ данномъ случаѣ происходитъ именно такое расщепленіе зачатка на части, соответствующія будущимъ зародышамъ. Разумѣется, вопросъ этотъ требуетъ дальнѣйшихъ изслѣдованій надъ болѣе молодыми стадіями, прежде чѣмъ онъ окончательно разъяснится, но самый фактъ поліэмбрионіи и расщепленія зачатка кажется уже и сейчасъ вполне прочно установленнымъ.

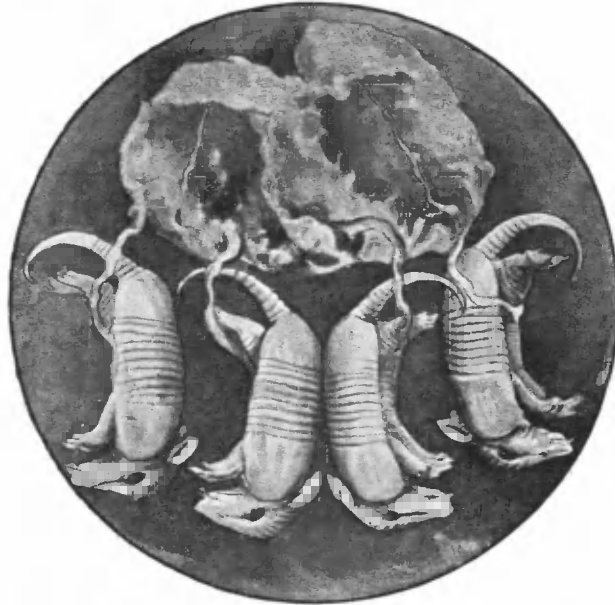


Рис. 6. Четыре близнеца броненосца *Tatusia novemcincta*, привязанные къ плацентѣ. По Ньюману и Петтерсону.

Если сравнить теперь всѣ извѣстные до сихъ поръ случаи поліэмбрионіи, то можно замѣтить, что они относятся всегда къ условіямъ развитія внутри тѣла матери или внутри тѣла хозяина паразита, когда, слѣдовательно, особенно легко можетъ сказаться вліяніе внѣшней среды и питанія на зародышъ. Между тѣмъ именно эти условія, какъ мы видѣли въ приведенныхъ выше экспериментахъ, имѣютъ наибольшее значеніе при расщепленіи зачатка и при обнаруженіи способности части яйца давать зрѣлаго зародыша. Помимо того, что факты эти, касающіеся поліэмбрионіи, подтверждаютъ эпигенетическую точку зрѣнія и опровергаютъ гипотезу о преформациіи и мозаичномъ развитіи, они интересны для насъ еще и съ другой точки зрѣнія. Они служатъ существеннымъ аргументомъ въ пользу *предопредѣленія пола зародыша* съ самаго начала, именно, съ самаго момента оплодотворенія яйца, такъ какъ оказывается, что всѣ отдѣльныя части, получающіяся изъ одного яйца, даютъ особей одного и того же пола. Эти животныя, развивающіяся путемъ поліэмбрионіи, обнаруживаютъ, къ тому же, объекты въ высшей степени интересные въ смыслѣ изученія измѣнчивости признаковъ въ группѣ особей, имѣющихъ настолько тѣсныя наследственные свойства, насколько это возможно, ибо они возникли всѣ изъ одного яйца и одного живчика. Наконецъ, еще одно обстоятельство, которое особенно интересно для насъ съ нашей личной человѣческой точки зрѣнія, — это то, что поліэмбрионія гораздо лучше, чѣмъ полиспермія ¹⁾ объясняетъ намъ происхожденіе у человѣка близнецовъ, и именно настоящихъ близнецовъ,

¹⁾ Полиспермія — оплодотвореніе яйца не однимъ, а двумя или нѣсколькими сперматозоидами (живчиками).

заключенныхъ въ одну общую зародышевую оболочку. Они всегда одного пола и нерѣдко, какъ это общеизвѣстно, отличаются поразительнымъ сходствомъ между собою. Эти случаи рожденія близнецовъ могутъ быть противопоставлены другимъ случаямъ рожденія *ложныхъ* близнецовъ, т.-е. заключенныхъ въ отдѣльныя оболочки. Ложные близнецы обыкновенно имѣютъ мало между собою сходства, могутъ быть различнаго пола и происходятъ, по всѣмъ вѣроятіямъ, отъ оплодотворенія двухъ от-

дѣльныхъ независимыхъ другъ отъ друга яичекъ, развивающихся лишь одновременно въ маткѣ. Несомнѣнно, къ поліэмбрионіи сводится и возникновеніе нѣкоторыхъ сложныхъ уродствъ, встрѣчаемыхъ иногда у позвоночныхъ и, въ частности, у человѣка,—въ этомъ случаѣ, быть можетъ, раздѣленіе первыхъ бластомеровъ оказывается неполнымъ и поліэмбрионія, такимъ образомъ, является частичною.

Перев. П. Ю. Шмидтъ.

Жизнь безъ микробовъ.

Среди натуралистовъ довольно широко распространѣнъ предрасудокъ, будто естественныя условія являются для живыхъ существъ условіями наилучшими. Это, конечно, бываетъ, но все же довольно рѣдко. Всѣ, кто занимался разведеніемъ растений и животныхъ, знаютъ, что можно найти условія воспитанія ихъ, рѣзко отличающіяся отъ условій естественныхъ, и, тѣмъ не менѣе, не только вполне пригодныя для ихъ развитія, но даже и болѣе благопріятныя. Однимъ изъ самыхъ всеобщихъ условій естественной среды является присутствіе микробовъ, которые располагаются либо на поверхности, либо внутри животныхъ и растений. До какой степени эти микробы необходимы для существованія организмовъ—вотъ вопросъ, который представляется натуралисту. Должно ли всегда разсматривать ихъ какъ враговъ, желающихъ погубить, разложить и уничтожить выше организованнаго существа или имѣются микробы полезныя, быть можетъ, даже необходимыя для жизни растений и животныхъ?

Что касается этихъ послѣднихъ, то такой вопросъ былъ предложенъ французской Академіи Наукъ Пастеромъ въ 1885 г. Лично великій ученый, основавшій бактериологію, несмотря на свое убѣжденіе, что значительное количество бактерій играетъ роль болѣзнетворныхъ организмовъ, не думалъ, чтобы жизнь животныхъ была возможна безъ микробовъ, хотя, съ другой стороны, онъ и не утверждалъ этого съ положительностью: „я не скрываю,—заявлялъ онъ,—что я предпринялъ бы это изслѣдованіе, если бы у меня было время, съ предвзятой мыслью, что жизнь въ этихъ условіяхъ невозможна“. Дѣло въ томъ, что Пастеръ былъ знакомъ не только съ

болѣзнетворными микробами,—онъ понималъ, какое огромное значеніе имѣютъ тѣ химическія превращенія, которыя обусловливаются различными процессами броженія. Было вполне естественно предполагать, что среди тѣхъ 143 миллионъ бактерій на 1 миллиграммъ содержамаго, какія находятся въ нашемъ кишечникѣ, имѣются и нѣкоторыя виды микроорганизмовъ, которые своимъ химическимъ дѣйствіемъ способны обуславливать различныя химическія превращенія, полезныя для организма въ смыслѣ содѣйствія его пищеваренію.

Нѣкоторые изслѣдователи преувеличивали этотъ выводъ и утверждали, что безъ микробовъ пищевареніе совершенно невозможно, что отъ нихъ зависитъ все наше существованіе. Въ теченіе ряда вѣковъ, говорили они, высшіе организмы и микробы жили въ постоянномъ сожителствѣ, и потому выработалось полное обоюдное приспособленіе между флорой кишечника и самимъ кишечникомъ. „Подобно тому, какъ корни растений черпаютъ изъ почвы соки, выработанные микробами, такъ ворсинки кишечника, черпаютъ соки, выработанные кишечными микробами. Даже болѣе того,—превращеніе пищи, вызываемое бактеріями, заходитъ гораздо далѣе тѣхъ предѣловъ, которые достигаются пищеварительными соками,—благодаря ихъ дѣйствію, получаютъ даже простыя соединенія, становящіяся бесполезными или даже вредными. „Съ точки зрѣнія общихъ процессовъ природы, вполне нормально, конечно, что бѣлковыя соединенія нашей пищи начинаютъ разлагаться и возвращаются къ исходному пункту круговорота веществъ; досадно, однако, что внутри насъ происходитъ гніеніе и что продукты его вродѣ феноловъ, скатола и индола, вмѣстѣ

съ другими продуктами проникають въ кровообращеніе и дѣйствуютъ на клѣтки нашихъ сосудовъ и нашего мозга“. Въ нашихъ тонкихъ кишкахъ совершается пищевареніе, приносящее пользу организму, такъ какъ тамъ микробы сравнительно малочисленны, а въ нашихъ толстыхъ кишкахъ, гдѣ кишатъ бактерии, совершаются процессы гніенія, вредныя для организма. „Идеаломъ было бы жить совсѣмъ безъ микробовъ среди окружающаго міра, населеннаго микробами,—но возможно ли это?“

Для того, чтобы отвѣтить на этотъ вопросъ, было сдѣлано большое число наблюдений и экспериментальныхъ изслѣдованій, результаты которыхъ нерѣдко были, однако, ненадежны и противорѣчивы. Было, тѣмъ не менѣе, указано, что существуютъ организмы, кишечный каналъ которыхъ нормально является асептичнымъ или, по меньшей мѣрѣ, чрезвычайно бѣднымъ бактеріями. Таковыми являются гусеницы нѣкоторыхъ бабочекъ, живущія въ ходахъ, протачиваемыхъ ими въ листьяхъ, на примѣръ, гусеницы *Lithocolletis* и *Nepticulus* шиповника, изученныя Портъе. Таковыми же являются и крупныя летучія мыши тропическихъ странъ, летучія собаки, надъ которыми производились изслѣдованія Мечникова и его учениковъ. У летучей собаки кишечникъ очень коротокъ и не имѣетъ настоящей кишечной флоры, но лишь нѣкоторое количество сравнительно рѣдкихъ микробовъ, принимаемыхъ вмѣстѣ съ пищею и варьирующихъ въ зависимости отъ пищи. Эта бѣдность микробами не обуславливается какими либо выдѣленіями, умерщвляющими бактерій, но зависитъ отъ отсутствія резервуара, въ которомъ скоплялись бы остатки пищи. Пища съ чрезвычайной быстротою проходитъ чрезъ трубку кишечника; остатки ея въ видѣ экскрементовъ выбрасываются черезъ часъ послѣ принятія пищи; такимъ образомъ животное „принуждено много ѣсть и часто опоражняется кишечникъ“. Особенно замѣчательно, что эти летучія собаки перевариваютъ клѣтчатку банановъ, такъ какъ клѣтчатка (целлюлоза) является веществомъ, которое считалось до сихъ поръ наименѣе переваримымъ при отсутствіи микробовъ.

Эти наблюденія чрезвычайно интересны, но значеніе ихъ не велико, такъ какъ они касаются лишь изученныхъ животныхъ. Ими устанавливается во всякомъ случаѣ, что имѣются животныя, существующія либо совсѣмъ безъ микробовъ, либо съ весьма небольшимъ количествомъ микробовъ въ ки-

шечникѣ. Спрашивается, однако, что стало бы съ тѣми, которые постоянно заключаютъ большое количество микробовъ въ кишечникѣ, если бы ихъ совершенно освободить отъ микробовъ. На этотъ вопросъ отвѣтъ могъ бы быть полученъ лишь путемъ эксперимента и притомъ эксперимента весьма труднаго. Рѣшить его пытались нѣсколько разъ различные изслѣдователи.

Одною изъ наиболѣе старыхъ попытокъ являются опыты Тирфельдера и Нутала въ 1895 году. Эти изслѣдователи пытались воспитать въ искусственныхъ асептическихъ условіяхъ молодыхъ морскихъ свинокъ, извлеченныхъ путемъ кесарева сѣченія изъ матки. Молодыя животныя были посажены въ совершенно асептическое помѣщеніе и питались стерилизованнымъ молокомъ. По истеченіи 10 дней они были убиты,—ихъ экскременты оказались стерильными, а сами онѣ нѣсколько прибавили въ вѣсъ. Правда, это увеличеніе въ вѣсъ являлось не исключительно результатомъ хорошей ассимиляціи пищи, такъ какъ оно было обусловлено, по крайней мѣрѣ отчасти, большимъ количествомъ свернувшася, но не перевареннаго молока, которое было найдено въ толстыхъ кишкахъ. Такимъ образомъ этотъ опытъ оказался неудовлетворительнымъ для рѣшенія вопроса.

Съ другой стороны, Шоттелиусъ въ теченіе ряда лѣтъ экспериментировалъ надъ цыплятами, воспитанными въ асептическихъ условіяхъ по выходѣ изъ яйца, и эти опыты привели его къ заключенію, что жизнь безъ микробовъ практически невозможна. Цыплята, воспитанные при такихъ условіяхъ, являлись слабыми, менѣе развитыми, чѣмъ контрольные, становились болѣзненными и быстро погибали. Вмѣстѣ съ тѣмъ достаточно было добавить къ ихъ пищѣ бактерій *Bacillus coli* для того, чтобы они получали нормальное развитіе. Точно такъ же и головастики лягушки, которыхъ удалось воспитать г-жѣ Мечниковой, а затѣмъ Моро въ совершенно асептическихъ условіяхъ были слабыми, болѣзненными и не могли быть доведены до метаморфоза. Въ результатѣ эти опыты показали, что самыя различныя животныя, содержащія въ асептическихъ условіяхъ въ теченіе нѣкотораго времени, относятся къ нимъ, какъ къ условіямъ ненормальнымъ, глубоко мѣняющимъ ихъ процессы питанія и уменьшающимъ ихъ жизнеспособность.

Между тѣмъ въ нынѣшнемъ году, примѣняя болѣе усовершенствованную технику, Коанди по тому же самому вопросу о

жизни позвоночныхъ животныхъ безъ микробовъ пришелъ къ заключеніямъ совершенно противоположнымъ. Его опыты производились надъ тѣми же животными, которыя служили и для опытовъ Шоттеліуса, т.-е. надъ цыплятами, на которыхъ еще Пастеръ указывалъ, какъ на существа самую природою назначенныя для такихъ экспериментовъ. Яйца на 18 или 19 день насиживания дезинфицировались обмываніемъ горячимъ однопроцентнымъ растворомъ сулемы. Затѣмъ они вводились при полныхъ условіяхъ асептики въ большой аппаратъ, стерилизованный автоклавомъ и поддерживавшійся при постоянной температурѣ, при чемъ въ этомъ аппаратѣ имѣлся и необходимый притокъ влажнаго и чистаго воздуха, такъ что насиживание могло быть доведено до конца. Аппаратъ этотъ (рис. 1) раздѣленъ

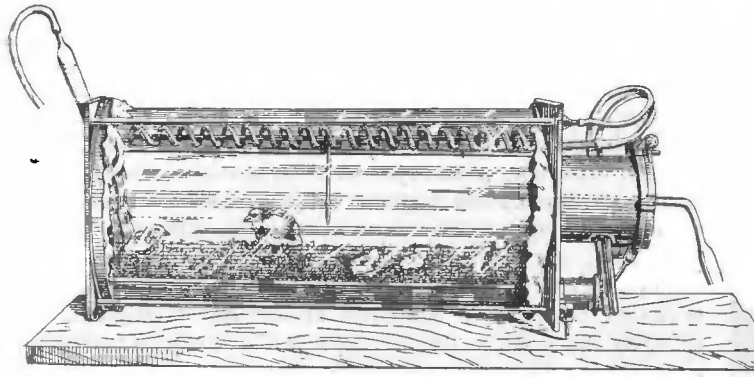


Рис. 1.

на двѣ части: на камеру для высиванія яицъ (справа), гдѣ поддерживалась температура въ 40° Ц. во время насиживания и 26° послѣ вылупленія, когда эта камера играла роль искусственной насѣдки; эта насѣдка была отдѣлена подвижной перегородкой отъ второго болѣе обширнаго цилиндрическаго пространства, длиною въ 80 сант., при діаметрѣ въ 25 сант.—пространство это являлось какъ бы дворомъ для цыплятъ, гдѣ они находили и воду и стерилизованную пищу, при чемъ температура тамъ поддерживалась въ 24° Ц. Цыплята могли свободно бѣгать на этомъ дворѣ, пить воду, клевать зерна и отъ времени до времени грѣться около искусственной насѣдки. Но, какъ ни обширенъ и совершененъ былъ этотъ аппаратъ, онъ дѣлался все же скоро слишкомъ тѣсенъ и потому изслѣдователь, выдерживалъ цыплятъ тамъ сравнительно недолго, 15, 20, 33 и самое большее 40 дней. Спрашивается, ка-

ковы были результаты выращиванія въ такихъ условіяхъ?

Вообще говоря, ростъ ихъ совершался въ прекрасныхъ условіяхъ, въ септическихъ цыплятъ оказывался то одинаковымъ, то выше, то ниже цыплятъ контрольных, находившихся въ сходныхъ условіяхъ; эта разница въ вѣсѣ находилась, однако, въ предѣлахъ варіации, констатируемой у контрольных цыплятъ. Въ анатомическомъ и физиологическомъ отношеніи цыплята эти являются нормальными; Коанди отмѣчаетъ лишь большее количество остатковъ пищи у нихъ. Эти результаты, такъ сильно отличающіеся отъ полученныхъ Шоттеліусомъ, обуславливаются всецѣло болѣе высокимъ совершенствомъ техники, примѣнявшейся при этихъ опытахъ. Дѣйствительно, при такого рода изслѣдованіяхъ, приходится

наталкиваться на матерьяльныя трудности весьма значительныя, и достаточно какого-нибудь сравнительно небольшого обстоятельства, для того чтобы сдѣлать воспитаніе почти невозможнымъ. Такъ, на примѣръ, дворъ долженъ находиться въ камерѣ съ болѣе высокой температурой, для того чтобы пары воды сгушались снаружи, а не внутри двора. Однажды при опытахъ вода начала сгушаться внутри аппарата, и почва образовала смѣсь изъ песка, пищи

и изверженій, превратившуюся въ грязь, цыплята были мокры, перья ихъ приклеивались къ тѣлу, они страдали отъ холода и непрерывно дрожали, — находились, слѣдовательно, въ условіяхъ чрезвычайно неблагоприятныхъ. Изъ этихъ опытовъ можно заключить, что жизнь позвоночныхъ животныхъ возможна по крайней мѣрѣ въ теченіе нѣкотораго времени при полномъ отсутствіи микробовъ, при чемъ эти условія не вызываютъ никакихъ нарушеній въ жизни организма,—асимилияція и ростъ оказываются вполне нормальными. Однако, какъ ни доказательны эти результаты, они не свидѣтельствуютъ все же о томъ, что организмъ можетъ провести всю свою жизнь въ асептической средѣ и можетъ въ ней размножаться. Эта возможность была установлена, не для позвоночныхъ, впрочемъ, а для мухъ изъ рода *Drosophila*, Делькурромъ и Гюэно.

Опыты воспитанія мухъ въ условіяхъ асептики уже производились Богданомъ



Рис. 2.

вымъ и Вольманомъ. Эти изслѣдователи стерилизовали яйца мясныхъ мухъ *Lucilia* и *Calliphora* и имѣли возможность воспитать въ совершенно асептическихъ условіяхъ нѣсколько личинокъ, изъ нихъ получили даже нѣсколько мухъ, но эти мухи были меньшихъ размѣровъ, чѣмъ нормальная, ростъ личинокъ былъ очень медленнымъ и смертность ихъ весьма значительною.

Окончательные результаты были получены Делькурромъ и Гюэно также лишь благодаря чрезвычайной усовершенствованной техники. Асептика условій воспитаній достигалась постепенно. Мухи, добытыя въ естественныхъ условіяхъ или выведенныя искусственно, внѣ асептической обстановки

содержать большое количество зародышей различныхъ плесневыхъ и бродильныхъ грибовъ и бактерий. Чтобы освободиться отъ нихъ, изслѣдователи изолировали самокъ и переносили ихъ въ условіяхъ асептики ежедневно или даже по нѣсколько разъ въ день на такую стерилизованную среду, которая, будучи благопріятной для мухъ, являлась не благопріятною для того или для другого изъ микроорганизмовъ. Такимъ образомъ, одинъ за другимъ въ теченіе ряда поколѣній эти микроорганизмы были уничтожены. Путемъ такой прогрессивной стерилизаціи авторы добились полученія

первыхъ асептическихъ мухъ. Воспитаніе этихъ насѣкомыхъ производилось въ коническихъ колбахъ (рис. 2) или въ пробиркахъ, заключающихъ подходящую стерилизованную пищу. Для того, чтобы переводить мухъ изъ одной колбы въ другую, примѣняли токъ воздуха, образуемый мѣхомъ, дѣйствующимъ педалью,—этимъ токомъ мухи увлекались въ другой сосудъ. Ватныя пробки, которыми колбы были закупорены, имѣли въ срединѣ отверстіе, заткнутое стеклянной палочкой,—послѣдняя замѣнялась трубкой, когда туда переводили мухъ токомъ воздуха. Благодаря особому крану съ 4 ходами, токъ воздуха могъ быть направленъ въ обратную сторону, и мухи могли быть переведены изъ трубки, которая служила для ихъ переноса, въ новый сосудъ, въ который вставляли эту трубку. Въ теченіе всего того времени, когда стеклянная палочка вынималась изъ пробки, или когда вводилась или вынималась трубка, ватная пробка поддерживалась въ пламени бунзеновской горѣлки. Такимъ образомъ, можно было переносить изъ одного сосуда въ другой сотни мухъ въ день безъ всякаго риска, что они

получатъ новыхъ микробовъ, слѣдовательно, во вполне стерильной обстановкѣ. Делькуръ и Гюэно, начавшіе свои вторичные опыты по выведенію стерильныхъ мухъ въ іюль 1911 г., получили съ этого времени тысячи совершенно стерильныхъ насѣкомыхъ. Они развиваются при данныхъ условіяхъ въ теченіе менѣе двухъ недѣль, и потому изслѣдователямъ удалось вывести уже около 20 поколѣній и прослѣдить съ точностью за всѣми результатами вліянія асептической среды.

Результаты эти вполне достаточны для того, чтобы утверждать съ полнымъ правомъ, что мухи эти могутъ развиваться, претерпѣвать превращенія и размножаться въ теченіе многихъ поколѣній безъ всякаго участія микробовъ. Ростъ ихъ не только

совершается быстрее, чѣмъ въ условіяхъ не асептическихъ контрольныхъ опытовъ, но и смертность ихъ чрезвычайно сокращается; почти всѣ яйца, складываемыя мухами, даютъ насѣкомыхъ, способныхъ къ размноженію, тогда какъ при развитіи въ обыкновенныхъ условіяхъ смертность является нерѣдко значительною и можетъ даже повести къ исчезновенію цѣлыхъ поколѣній.

Если можно распространить выводы, полученные надъ насѣкомыми и на позвоночныхъ, то есть основаніе думать, что всѣ животныя могутъ жить и размножаться въ условіяхъ асептики. На это намекаютъ и всѣ опыты, производившіеся непосредственно надъ позвоночными, но, само собою разумѣется, окончательное доказательство будетъ возможно дать по отношенію къ нимъ лишь тогда, когда удастся создать и для

этихъ животныхъ достаточно совершенную технику постановки опытовъ.

Если теперь приложить къ человѣку полученные результаты изслѣдованій надъ животными, то можно сдѣлать выводъ, что теоретически возможно и существованіе человѣка въ асептическихъ условіяхъ. Другой вопросъ, будутъ ли люди когда-нибудь дѣйствительно жить въ такихъ условіяхъ—безъ сомнѣній, мы пока далеки отъ подобныхъ возможностей, но большое значеніе имѣетъ уже тотъ выводъ, что для насъ не представляеть никакой цѣнности та разнообразная флора микробовъ, которая населяетъ нашъ кишечникъ. Ближайшими задачами современной гигиены является если не полное уничтоженіе этой флоры, то по крайней мѣрѣ возможное упрощеніе того міра низшихъ паразитовъ, который населяетъ нашъ кишечникъ.

Пер. П. Ю. Шмидтъ.

НАУЧНЫЯ НОВОСТИ и ХРОНИКА.

Новыя ископаемыя животныя Египта.

Вышедшая недавно работа *Макса Шлоссера* обращаетъ вниманіе ученаго міра на фауну ископаемыхъ млекопитающихъ рѣчныхъ солоновато-водныхъ отложений Фаума въ Египтѣ. Палеонтологическое значеніе этихъ млекопитающихъ, относящихся къ олигоценовому періоду весьма велико. Между ними не только имѣются такія замѣчательныя животныя какъ арсинотерій *Arsinoitherium*,—животное, которое по своимъ размѣрамъ и по большому числу мор-

тѣхъ же самыхъ отложеніяхъ Фаума. Открытія, сдѣланныя въ этихъ слояхъ, являются одними изъ наиболѣе значительныхъ палеонтологическихъ открытій за послѣдніе 25 лѣтъ. Интересъ, который они возбуждаютъ, увеличивается еще находженіемъ въ нихъ трехъ новыхъ родовъ приматовъ, описанныхъ *Шлоссеромъ*.

Извѣстно, что приматы, занимающіе высшее положеніе среди млекопитающихъ, образуютъ группу довольно однородную, отдѣльные элементы которой—человѣкъ, человекообразныя обезьяны, узконосыя обезьяны Старога Свѣта и плосконосыя обезьяны Новаго Свѣта—имѣютъ множество общихъ чертъ и несомнѣнныхъ родственныхъ особенностей, несмотря на то, что группы эти въ настоящее время сильно дифференцированы. Не подлежитъ, во всякомъ случаѣ, сомнѣнію, что предки ихъ обнаруживаютъ тенденцію къ сближенію, что различія сглаживаются и что виды образуютъ вѣтви менѣе изолированныя и, быть можетъ, даже сходятся къ одному общему корню.

Однако, исторія ископаемыхъ приматовъ является все еще довольно темною и каждое малѣйшее пріобрѣтеніе въ этой области обладаетъ чрезвычайно большимъ значеніемъ, которое еще болѣе увеличивается, когда дѣло касается такихъ объектовъ, какъ тѣ, которые составили предметъ изученія *Шлоссера*. Остатки, открытые имъ, представляютъ собою зубы трехъ совершенно новыхъ родовъ приматовъ *Propliopithecus*, *Parapithecus*, *Maeripithecus*. Послѣдній изъ этихъ родовъ является, быть можетъ, предкомъ семейства цѣпкохвостыхъ обезьянъ (*Cebidae*), относящагося къ плосконосимъ обезьянамъ Южной Америки.

Parapithecus, повидимому, происходитъ отъ предковъ, которыхъ должно искать въ древне-третичныхъ отложенияхъ Сѣверной Америки: онъ исчезъ не оставивъ послѣ себя никакихъ формъ отъ него произошедшихъ. *Propliopithecus* представляетъ собою человекообразную обезьяну, принадлежащую къ группѣ

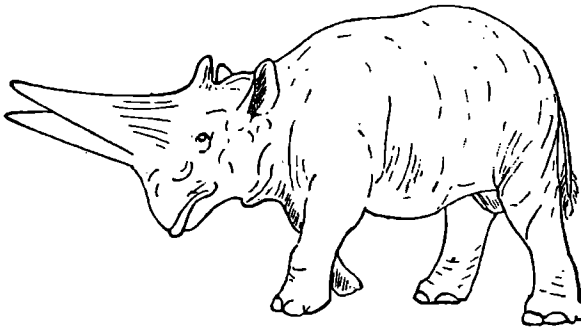


Рис. 1.

фологическихъ особенностей приближается къ слонамъ, но несетъ два огромныхъ рога на носу (рис. 1), но они позволяютъ также и значительно пополнить пробѣлы въ генеалогіи различныхъ родовъ, которые до сихъ поръ извѣстны изъ новѣйшихъ третичныхъ отложений, такъ какъ обнаруживаютъ ихъ непосредственныхъ древне-третичныхъ предковъ. Не подлежитъ сомнѣнію, напримѣръ, что европейскіе миоценовые и пліоценовые мастодонты, относящіеся къ типу *angustideus*, хоботные, исчезнувшіе нынѣ и близко родственные современнымъ слонамъ, происходятъ отъ *Palaeomastodon*, открытаго Эндрюсомъ въ

современных гиббонов,— вътъвь, къ которой онъ принадлежитъ, можетъ быть прослѣжена до древнѣйшаго періона третичной эры:

Современная эпоха—Гиббонъ (*Nylobates*). Ява, Суматра. Целебесъ.

Четвертичная эпоха—?

Третичная эпоха.

Плиоценовый періодъ—?

Средній миоценовый періодъ—*Pliopithecus* (Санзанъ, Аа-Гривъ-Сентъ-Альбанъ, Гѣріахъ).

Нижній миоценовый періодъ—*Pliopithecus* (Пески Орлеанъ).

Олигоценый періодъ—*Propliopithecus* (Слои Фаюма).

Съ точки зрѣнія спеціального изученія предковъ человѣка, въ высшей степени важно отмѣтить присутствіе этой человѣкообразной обезьяны въ олигоценѣ Египта. Съ другой стороны, не безынтересно то обстоятельство, что въ эту эпоху третичнаго періода дифференцировка обезьянъ Южной Америки отъ обезьянъ Стараго Свѣта, не была столь рѣзкою какой она является въ настоящее время.

Насѣкомыя, утратившія крылья.

Уменьшеніе или полное исчезновеніе крыльевъ не представляетъ у насѣкомыхъ исключительнаго и рѣдкаго явленія. Отсутствіе крыльевъ нормально наблюдается у самокъ большаго числа насѣкомыхъ, самцы которыхъ крылаты. Всѣмъ извѣстны, напримѣръ свѣтляки или Ивановы червячки, самки которыхъ безкрылы. Точно такъ же и самки нѣкоторыхъ бабочекъ лишены крыльевъ, напримѣръ, между прочимъ эти органы отсутствуютъ у *Orgyia* и *Psyche*; такой же половой диморфизмъ наблюдается у *Phalena*, а также у *Biston alpinus* Верхняго

Энгадина и у *Hibernia defoliara*, бабочки, довольно обыкновенной во Франціи и появляющейся въ началѣ зимы.

Травяныя тли и филлоксеры образуютъ даже цѣлыя поколѣнія безкрылыхъ формъ, которыя чередуются съ поколѣніями крылатыхъ. Явленія того же порядка наблюдаются у галлицъ (*Cynipidae*), перепончатокрылыхъ, укусы которыхъ образуетъ галлы на различныхъ растеніяхъ. Различныя необыкновенныя условія существованія также сопровождаются рѣдко исчезновеніемъ крыльевъ. Такимъ образомъ, напримѣръ, среди общественныхъ насѣкомыхъ у муравьевъ и у термитовъ имѣются бесполоя особи, рабочіе или солдаты, у которыхъ отсутствуютъ крылья. Точно также многія насѣкомыя, обитающія въ пещерахъ, и многія паразитическія формы обладаютъ лишь рудиментарными крыльями или совершенно безкрылы: таковы, напримѣръ: *Melophaga*, паразитирующія въ шерсти овецъ и не сохранившія и слѣдовъ крыльевъ; точно такъ же мухи *Nycteribia*, живущія въ шерсти летучихъ мышей и напоминающія пауковъ, по внѣшнему виду совершенно лишены крыльевъ. Въ гнѣздахъ термитовъ на Явѣ, въ Индіи и Африкѣ встрѣчается также безкрылая муха *Termitoxenia* (рис. 1), на тѣлѣ которой рѣзко ограничена грудь и огромное брюшко, такъ что насѣкомое представляетъ въ высшей степени курьезный видъ. Самымъ интереснымъ случаемъ утраты крыльевъ является, однако, тотъ, когда насѣкомыя, принадлежащая къ самымъ различнымъ группамъ, нормально крылатымъ, утрачи-



Рис. 1.

ваютъ эти органы передвиженія благодаря особымъ географическимъ условіямъ, именно благодаря жизни на островахъ или въ полярныхъ областяхъ.

На пути отъ Австраліи къ Магелланову проливу, околу 50° южн. шир., располагается группа Кергуэльскихъ острововъ, совершенно пустынныхъ, скалистыхъ и постоянно подверженныхъ вѣтрамъ и бурямъ. Фауна этихъ острововъ чрезвычайно бѣдна. Среди насѣкомыхъ тамъ встрѣчаются жуки, утратившіе крылья, но снабженные надкрыльями, имѣется бабочка съ рудиментарными крыльями и три вида мухъ, снабженныхъ также лишь остатками крыльевъ или совершенно безкрылыхъ. Одна изъ этихъ мухъ, принадлежащая къ роду *Anatalanta* (рис. 2) и живущая на трупахъ, походитъ на муравья. Другой видъ походитъ на блоху и встрѣчается между листьями крестоцвѣтнаго, называемаго кергуэльской капустой (*Pringlea antiscorbutica*). Третій видъ *Amalopteryx maritima* является совершенно безкрылымъ.

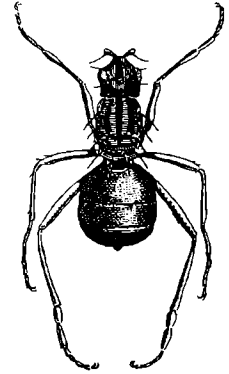


Рис. 2.

Къ югу отъ Магелланова пролива на Антарктическомъ континентѣ бельгійская антарктическая экспедиція открыла у пролива Герлаха небольшое двукрылое, совершенно лишенное крыльевъ и получившее название *Belgica antarctica* (рис. 3). Это насѣкомое обитаетъ въ области полярнаго льда, покрывающаго здѣсь сплошнымъ слоемъ континентъ. Островъ Гарри „совершенно погребенъ подо льдомъ и снѣгомъ за исключеніемъ нѣсколькихъ выступовъ скаль. На этихъ скалахъ, въ мѣстахъ болѣе защищенныхъ, находятся небольшіе дерновинки мха. Въ болѣе широкихъ трещинахъ скаль гуано птицъ, смѣшанное съ пескомъ и глиною, образовало почву, которая въ болѣе влажныхъ мѣстахъ покрылась нитчатой водорослью, растущей благодаря обилію воды отъ таянія снѣга. Мелкіе камешки и раковинки, занесенные птицами попали въ трещины съ водой и находятся

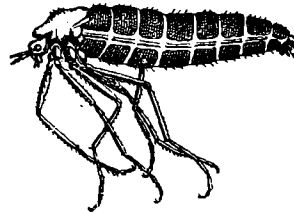


Рис. 3.

также и на поверхности скалы,—подъ ними или прямо среди водорослей живутъ личинки двукрылыхъ, тогда какъ въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ почва не покрыта водою, держатся и сами взрослыя двукрылыя, бѣгающія по поверхности скаль“. При изученіи этихъ двукрылыхъ, привезенныхъ экспедиціей „*Pourquoi Pas*“ Кейлини констатировалъ чрезвычайно интересный фактъ, что у куколокъ ихъ крылья гораздо сильнѣе развиты, чѣмъ у взрослыхъ насѣкомыхъ. Такимъ образомъ, во время развитія происходитъ регрессъ, который, воспроизводитъ тотъ прогрессивный процессъ, который претерпѣли предки этихъ двукрылыхъ. Самки выходятъ изъ куколки съ тѣломъ, уже набитымъ

яйцами; оплодотворение совершается очень быстро и взрослые особи соединяются группами по многу тысячъ вмѣстѣ и образуютъ скопления, скользящія по поверхности мелкихъ лужъ во впадинахъ скалъ. Затѣмъ самки откладываютъ въ видѣ длинныхъ нитей цѣпочки яицъ, изъ которыхъ выходятъ затѣмъ личинки.

Присутствіе безкрылыхъ насѣкомыхъ, принадлежащихъ къ различнымъ группамъ, исключительно въ полярныхъ областяхъ, заставляеть видѣть въ отсутствіи у нихъ крыльевъ слѣдствіе вліянія мѣстныхъ условій, особенно климатическихъ — въ частности холода. Последніе опыты, производившіеся *Девитцемъ*, значительно подтверждаютъ эту гипотезу. Еще *Марбо* приписывалъ случайное отсутствіе крыльевъ, наблюдающееся у пчелъ, вліянію холода. *Девитцъ* помѣстилъ гнѣздо одного изъ перепончатокрылыхъ, именно, шершня (*Pollistes gallicus*) въ ледникъ, и наблюдалъ, что при этомъ постоянно получалось нѣкоторое количество насѣкомыхъ, лишенныхъ крыльевъ. Далѣе онъ наблюдалъ также мухъ, хотя и не совсѣмъ безкрылыхъ, но съ крыльями болѣе или менѣе уменьшенными, послѣ того какъ куколки этихъ мухъ подвергались продолжительному дѣйствію холода. Впрочемъ, у мухъ и многія другія условія могутъ вызвать сходные результаты, почему это послѣднее наблюдение *Девитца* не представляетъ особаго интереса.

Конечно, въ нѣкоторыхъ случаяхъ, холодъ можетъ обусловливать утрату крыльевъ, но разумѣется, это не единственный факторъ, который вызываетъ это явленіе. Достаточно вспомнить, что и насѣкомыя нѣкоторыхъ острововъ теплыхъ странъ, напримѣръ Мадеры, являются часто безкрылыми или, по меньшей мѣрѣ, имѣютъ чрезвычайно редуцированныя крылья. Изъ 500 видовъ жуковъ Мадеры 300 обладаютъ атрофированными крыльями. Это сходство между фауною Кергуэльскихъ острововъ и фауною Мадеры объяснялось прежде участіемъ естественнаго подбора. Острова эти, какъ утверждали изслѣдователи, постоянно подвергаются дѣйствію вѣтровъ, подвержены почти непрерывно вліянію страшныхъ урагановъ — вслѣдствіе этого крылатая насѣкомыя неизбѣжнымъ образомъ завлекаются въ море и уничтожаются. Лишь тѣ, которыя имѣютъ случайно крылья, непригодныя для полета, и ведутъ наземный образъ жизни, оказываются спасенными. Лишь они получаютъ возможность размножаться въ изобиліи, при томъ условіи, что ихъ потомки также либо утрачиваютъ совершенно крылья, либо пріобрѣтаютъ крылья редуцированными.

Вполнѣ возможно, конечно, что подобный отборъ можетъ совершаться, но приведенное объясненіе едва ли приближаетъ насъ къ рѣшенію задачи, такъ какъ все же всегда намъ остаются неизвѣстны первоначальныя причины сокращенія или отсутствія крыльевъ. Къ тому же, нельзя не указать, что на Мадерѣ имѣются и насѣкомыя превосходно летающія, порхающія всю жизнь съ цвѣтка на цвѣтокъ и оказывающія достаточное сопротивленіе ураганамъ. Затѣмъ слѣдуетъ замѣтить, что уменьшеніе крыльевъ характерно не столько для насѣкомыхъ островныхъ, сколько для насѣкомыхъ обитающихъ на берегу моря. Большинство жуковъ, живущихъ по берегамъ нашихъ европейскихъ морей, лишены крыльевъ, и точно такъ же морскія двукрылыя болѣею частью представляютъ собою насѣкомыхъ весьма малыхъ размѣровъ съ редуцированными крыльями или совсѣмъ безъ крыльевъ.

Но если задача и не является пока совершенно рѣшенною, можно во всякомъ случаѣ предвидѣть, въ какомъ направленіи она будетъ рѣшена.

Редукція крыльевъ не является простымъ резуль-

татомъ отсутствія употребленія, но заиситъ прежде всего отъ чрезвычайно медленнаго роста имагинальных дисковъ во время метаморфоза—роста, медленность котораго можетъ быть обусловлена измѣненіемъ внѣшнихъ условій, въ частности — измѣненіемъ температуры, и можетъ сдѣлаться наследственной. Весьма вѣроятно, что безкрылыя формы, всюду возникаютъ въ нѣкоторомъ количествѣ, но тогда какъ въ областяхъ континентальныхъ эти формы менѣе приспособленныя для борьбы за существованіе, лишь рѣдко могутъ уцѣлѣть, на островахъ и по берегамъ моря онѣ, наоборотъ, оказываются обладающими нѣкоторыми преимуществами и могутъ сохраниться и закрѣпиться подборомъ. Этимъ и можетъ быть объяснено частое нахожденіе безкрылыхъ насѣкомыхъ въ этихъ областяхъ.

■ □ ■ („Biologica“.)

Чума олова. За послѣднее время часто обращалось вниманіе на явленія распада олова, которыя обозначаютъ названіемъ „чумы олова“. Эти своеобразныя претерпѣваемыя оловомъ измѣненія изучались въ послѣднее время особенно профессоромъ Когеномъ, изъ трудовъ котораго и заимствовано главнымъ образомъ все изложенное ниже.

Впервые эти измѣненія наблюдалъ, вѣроятно, еще Аристотель. Онъ считалъ ихъ за своеобразный процессъ плавленія; этотъ взглядъ господствовалъ еще долго послѣ него. Первое основательное наблюдение было предпринято только въ 1851 году Л. Эрдманномъ. Онъ сообщаетъ объ измѣненіяхъ въ строеніи старыхъ органныхъ трубъ дворцовой церкви въ Цейцѣ и полагаетъ, что причина ихъ заключается въ колебаніяхъ, которыя испытывалъ металлъ. Тѣ же явленія были много лѣтъ спустя замѣчены Гильтомъ на органныхъ трубахъ трехъ финляндскихъ церквей, которыя не отапливались зимой. Подобныя изслѣдованія предпринялъ въ 1869 году Фритче со слитками олова. Онъ подвергалъ ихъ дѣйствію температуры, лежащей ниже точки замерзанія ртути и наблюдалъ при этомъ частичный переходъ твердаго бѣлаго олова въ рыхлое сѣрое видоизмѣненіе; если же онъ, однако, нагрѣвалъ измѣненное олодомъ сѣрое олово, то оно становилось свѣтлѣе и превращалось въ обыкновенное олово, если онъ нагрѣвалъ его до плавленія.

При новомъ охлажденіи повторялось то же самое. Шертель, имѣвшій въ своемъ распоряженіи среди другихъ и образцы сѣраго олова, изслѣдованнаго Фритче, установилъ, что удѣльный вѣсъ продукта распада меньше удѣльнаго вѣса бѣлаго олова. Такъ, для этого послѣдняго онъ нашелъ 7,30 и 7,27, а для перваго, напротивъ, только 5,79 и 6,01.

Эти своеобразныя превращенія находятъ очень простое объясненіе въ такъ называемой аллотропій,— явленіе, которое встрѣчается у нѣкоторыхъ химическихъ элементовъ. Наиболѣе извѣстна аллотропія у углерода, который является въ видѣ аморфнаго, чернаго угля, кристаллизующагося въ гексагональной системѣ графита, и алмаза, кристаллизующагося въ правильной системѣ. Всѣ эти вещества отличаются одно отъ другаго только своими физическими свойствами. Какъ дальнѣйшіе примѣры могутъ быть приведены, встрѣчающіеся во многихъ аллотропическихъ видоизмѣненіяхъ, сѣра и фосфоръ. Подобное явленіе наблюдается и у олова. Какъ это было точно установлено Когеномъ, переходъ въ сѣрое олово можетъ совершаться только при температурахъ ниже 18° С., тогда какъ выше 18° С. бѣлое олово не измѣняется. Наболѣе благоприятная температура для образованія сѣраго олова равна—48°. Этотъ процессъ значительно ускоряется если привести бѣлое олово въ соприкосновеніе съ небольшимъ количествомъ сѣраго или

также съ растворомъ двойной соли нашатыря и четырехлористаго олова. Такъ удалось, напримѣръ, вызвать очень скоро явленія распада на оловянномъ слиткѣ, вѣсомъ въ $\frac{1}{2}$ клгр. Такъ какъ въ нашемъ климатѣ бываютъ температуры ниже 18°C ., то оловянные предметы, которые находятся въ холодное время года въ неотапливаемыхъ помѣщеніяхъ, подвергаются постоянно опасности распада. Тотъ фактъ, что оловянные предметы, однако, по большей части не измѣняются, объясняется тѣмъ, что скорость распада при температурахъ немного меньшихъ 18°C . незначительна. Если же „чума олова“ однажды началась, то она неуклонно развивается дальше, конечно, если температура при этомъ не поднимается выше 18° . Если и удастся простымъ нагреваніемъ или теплой водой перевести сѣрое олово въ бѣлое, то все же невозможно возстановить прежнее сильное сѣпленіе частицы, такъ какъ удѣльно болѣе легкое сѣрое олово занимаетъ болѣе большой объемъ.

Такимъ образомъ появляется рыхлость, и вотъ почему „чума олова“ показывается сперва всегда въ видѣ бородавчатыхъ наростовъ. Прежнее сильное сѣпленіе можетъ быть достигнуто при нагреваніи олова до температуры его плавленія (228°). Поэтому невозможно придать предметамъ ихъ прежній видъ, если у нихъ появилась „чума“. Можно сохранять оловянные предметы въ теченіе долгаго времени, при обязательномъ условіи держать ихъ въ такихъ мѣстахъ, гдѣ температура не опускается ниже 18°C . Отъ примѣненія олова для наружныхъ частей зданій, напримѣръ, крышъ, нужно поэтому отказаться.—Кромѣ „чумы“ для олова существуютъ еще другія явленія распада, впервые замѣченные Гасслингеромъ на спайкахъ воздушнаго насоса, который никогда не подвергался температурамъ ниже 18°C . Также листовое олово и бѣлая жель даютъ часто подобное явленіе распада. Это явленіе обусловливается механическимъ воздѣйствіемъ на металлъ, давленіемъ и растяженіемъ, и представляетъ собой, подобно „чумѣ олова“, только переходъ въ аллотропическое, кристаллическое видоизмѣненіе его. Это послѣднее явленіе наблюдается также и у другихъ металловъ, напримѣръ, у латуни и свинца.

Промышленное добываніе азота и кислорода при помощи жидкаго воздуха (машина Ж. Клода). Воздухъ представляетъ собой смѣсь кислорода и азота. Оба эти газа играютъ въ существованіи всего живого существенную роль. Кислородъ—газъ горѣнія и дыханія—является источникомъ жизненной теплоты. Азотъ—необходимая составная часть всякой органической ткани. Человѣкъ, стремясь извлекать пользу изъ процессовъ природы, направляя ихъ сообразно своимъ цѣлямъ, не могъ не обратить вниманія на оба эти элемента нашей атмосферы. Такъ какъ дѣйствіе одного изъ нихъ парализуетъ нѣкоторымъ образомъ дѣйствіемъ другого, то для пользованія ими чрезвычайно важно знаніе методовъ отдѣленія ихъ одного отъ другого.

Вопросъ объ эксплуатаціи воздуха получаетъ особенную важность въ только что народившемся новомъ видѣ промышленности—производствѣ искусственныхъ азотистыхъ удобрений. Для жизни растеній необходимы азотистыя питательныя вещества. Запасы необходимыхъ естественныхъ азотистыхъ удобрений весьма недостаточны; такъ, напримѣръ, залежи чилийской селитры должны скоро истощиться, поэтому угрожающій въ будущемъ недостатокъ удобрений долженъ быть искусственно возмѣщенъ. Въ настоящее время обращено вниманіе на двѣ реакціи; въ первой азотъ и кислородъ соединяются при помощи

электрическаго тока; многіе заводы, въ особенности норвежскіе, на этомъ принципѣ основываютъ добываніе солей азотной кислоты (нитратовъ).—Способъ этотъ довольно дорогъ, и содержаніе кислорода въ воздухѣ оказывается для этого способа недостаточнымъ. Вторая реакція производится такъ: надъ карбидомъ кальція (соединеніемъ кальція съ углеродомъ), нагрѣтымъ до 1000° , пропускаютъ токъ чистаго азота, получается цианамидъ кальція (соединеніе кальція съ азотомъ и углеродомъ).

Врядъ ли цианамидъ самъ по себѣ можетъ имѣть какое-либо значеніе, какъ удобреніе, но обработанный водянымъ паромъ подъ давленіемъ, онъ даетъ нашатырь, а это вещество можетъ быть использовано самыми различными способами. Количество ежегодно добываемаго цианамиды превышаетъ 100 000 тоннъ. Для этой реакціи нуженъ азотъ абсолютно чистый, и поэтому здѣсь снова встаетъ вопросъ о раздѣленіи элементовъ воздуха.

До послѣднихъ лѣтъ вопросъ этотъ пытались, съ большими трудностями, разрѣшить химическимъ путемъ. Но съ открытіемъ нѣкоторыхъ физическихъ процессовъ, основанныхъ на сжиженіи газовъ, положеніе вопроса совершенно измѣнилось. Въ этомъ отношеніи мы обязаны проф. Линде, а вслѣдъ за нимъ Ж. Клоду, которому только что удалось создать машину, дающую одновременно кислородъ,—чистота котораго опредѣляется 70% ,—и азотъ— $99,7\%$. Два аппарата этого типа работаютъ на цианамидномъ заводѣ въ Перни, при чемъ каждый изъ нихъ (при затратѣ 125 лошадиныхъ силъ) производитъ въ часъ 400 куб. метровъ азота.

Сжиженіе воздуха и превращеніе въ пары жидкаго воздуха.—Воздухъ, въ объемномъ отношеніи, состоитъ изъ 21% кислорода и 79% азота. Кислородъ сжижается подъ атмосфернымъ давленіемъ при температурѣ— $182^{\circ},5$, азотъ—при болѣе низкой температурѣ ($-195^{\circ},5$). Слѣдовательно, превратить азотъ въ жидкость труднѣе, чѣмъ кислородъ, но, напротивъ, жидкій азотъ улетучивается быстрѣе кислорода. Клодъ въ своей машинѣ пользуется этими двумя противоположными свойствами азота и кислорода.

Прослѣдимъ сначала процессъ превращенія въ пары жидкаго воздуха, температура котораго близка къ $-195^{\circ},5$. Предположимъ, что газы выводятся прочь, по мѣрѣ ихъ образованія. Относительное содержаніе въ нихъ азота очень велико: кислорода они заключаютъ только 7% . По мѣрѣ испаренія, остающаяся жидкость все болѣе и болѣе бѣднѣетъ азотомъ: ея температура прогрессивно поднимается до близкой къ температурѣ кипѣнія кислорода ($-182^{\circ},5$); по истеченіи нѣкотораго времени оказывается, что мы получили газъ, богатый азотомъ и жидкость съ большимъ содержаніемъ кислорода. Отмѣтимъ, что въ противуположеніи съ улетучивающейся жидкостью, которая даетъ сильное пониженіе температуры, атмосферный воздухъ можетъ быть охлажденъ до температуры сжиженія. Этимъ пониженіемъ и пользуется Клодъ въ своей машинѣ.

Теперь рассмотримъ процессъ сжиженія, противоположный превращенію въ пары. Первая капля жидкаго воздуха содержитъ, по сравненію съ воздухомъ газообразнымъ, изъ котораго она была получена, несравненно болѣе большое количество кислорода: 47% взамѣнъ прежнихъ 21% . Клодъ называетъ это—предварительнымъ сжиженіемъ кислорода воздуха. Вмѣстѣ съ 47% кислорода въ этой первой каплѣ жидкаго воздуха содержится 53% азота. Къ концу процесса жидкость постепенно обогащается азотомъ: послѣдній пузырекъ газообразнаго воздуха содержитъ только 7% кислорода.

Итакъ, вышеуказанія противоположныя свойства

элементов воздуха дают намъ возможность получить или кислородъ съ примѣсью азота или азотъ съ примѣсью кислорода. Теперь остается только очистить эти смѣси.

Мы только что видѣли, что въ процессахъ испаренія и сжиженія абсолютно чистыхъ газовъ не получается: азотъ уноситъ съ собой 7⁰/₁₀ кислорода, а кислородъ отдѣляется съ 53⁰/₁₀ азота.

Не довольствуясь этимъ результатомъ, Клодъ предлагаетъ слѣдующее измѣненіе: онъ сжижаетъ постепенно воздухъ, пользуясь для этого тѣмъ пониженіемъ температуры, которое является слѣдствиемъ испаренія жидкаго воздуха, ранѣе приготовленнаго; получающуюся жидкость онъ все время удаляетъ. Если ее не удалять, то жидкій кислородъ путемъ испаренія будетъ уходить изъ нея и примѣшиваться къ газообразному азоту.

Удаляя ее, мы устраняемъ это неудобство, и у насъ является возможность получить чистый азотъ. Процессъ добыванія кислорода и азота этимъ способомъ заключается въ слѣдующемъ: въ вертикальныхъ трубкахъ аппарата непрерывно происходятъ встрѣчные токи: кверху по нимъ поднимается испаряющійся изъ жидкаго воздуха азотъ, а опускается смѣсь жидкаго кислорода (47⁰/₁₀) и жидкаго азота (53⁰/₁₀). Непрерывность этого процесса поддерживается токомъ воздуха, который, вступая въ эти трубки снизу (подъ давленіемъ 4—5 клгр.), тамъ сжимается и даетъ начало только что указаннымъ обоимъ теченіямъ; его сжиженіе происходитъ потому, что вся система трубокъ опущена въ сосудъ съ жидкимъ воздухомъ (испаритель); жидкій воздухъ, испаряясь, даетъ сильное пониженіе температуры. Падающая внизъ по трубкамъ жидкость поступаетъ въ приемникъ, а поднимающійся по нимъ газъ, къ концу процесса освобожденій отъ кислорода и представляющей собою почти чистый азотъ, выводится сверху изъ аппарата.

Другой способъ, по существу своему близко подходитъ къ только что описанному: сквозь нисходящую колонку жидкаго воздуха пропускается восходящій токъ чистаго газообразнаго кислорода. Этотъ кислородъ быстро начинаетъ сжиматься, ибо температура, обуславливающая его сжиженіе равна—182⁰₅, тогда какъ температура жидкаго воздуха не можетъ быть выше—195⁰₅. Азотъ жидкаго воздуха, испаряясь, освобождаетъ жидкій кислородъ. Такимъ образомъ, падающая жидкость становится уже чистымъ кислородомъ, въ то время какъ поднимающійся газъ, выходя изъ аппарата, заключаетъ въ себѣ только 7⁰/₁₀ кислорода, а въ остальной своей части состоитъ изъ азота.

Клодъ комбинируетъ въ своей машинѣ только что описанные оба способа.

Въ нижней части его аппарата, — испаритель съ вертикально-опущенными трубками, — протекаетъ первый изъ описанныхъ нами процессовъ. Въ верхней же части, — очистительной колонкѣ, — непосредственно соединенной съ испарителемъ, нисходящій токъ жидкаго воздуха съ 47⁰/₁₀ кислорода встрѣчается съ поднимающимся кверху токомъ газообразнаго кислорода; этотъ послѣдній образуется въ испаритель, въ которомъ налить жидкій кислородъ. Нетрудно замѣтить, что въ очистительной колонкѣ происходитъ второй изъ описанныхъ нами процессовъ. Всмотримся ближе въ его механизмъ. Образующіеся въ трубкахъ испарителя азотъ и жидкая смѣсь съ 47⁰/₁₀ кислорода (см. выше) — отводятся въ очистительную колонку; трубка, приводящая азотъ, вступаетъ въ верхнюю часть колонки, а смѣсь съ 47⁰/₁₀ кислорода поступаетъ въ нее нѣсколько ниже; эта смѣсь сейчасъ же начинаетъ опускаться; встрѣчаясь съ газообразнымъ кислородомъ, она сжижаетъ его и продолжаетъ па-

дать, все болѣе и болѣе имъ обогащаясь; пока наконецъ, не выйдетъ изъ аппарата уже въ видѣ чистаго кислорода. Азотъ смѣси, какъ болѣе легко улетучивающійся, поднимается и въ верхней части колонки совершенно освобождается отъ подымающагося вмѣстѣ съ нимъ кислорода: этотъ кислородъ, отъ соприкосновенія съ токомъ жидкаго азота, сжимается и падаетъ внизъ. Такъ, одновременно получаютъ и чистый азотъ и чистый кислородъ; но, замѣтимъ, только въ томъ случаѣ, если въ испаритель налить жидкій кислородъ, а не жидкій воздухъ, при которомъ одинъ только азотъ выходитъ чистымъ.

Воздухъ, который употребляется въ описанныхъ машинахъ, долженъ быть совершенно лишенъ воды и углекислаго газа, ибо, замерзая, они быстро портили бы весь аппаратъ.

(Изъ La Nature). С. Полосинъ.



Цеолиты въ природѣ и техничѣ. Цеолиты представляютъ водныя кремне-кислыя соединения глинозема-и какого-нибудь металла, чаще всего кальція, калия и натрія. Всѣ они, почти безъ исключенія, прекрасно кристаллизуются, и ихъ безцвѣтные или слабо окрашенные кристаллы обычно покрываютъ стѣнки трещинъ въ изверженныхъ породахъ.

За послѣдніе годы изслѣдованіе этихъ минераловъ сдѣлало очень значительные успѣхи; съ одной стороны, выяснились условія ихъ образованія въ природѣ, съ другой — удалось не только найти способы ихъ искусственнаго полученія, но и примѣнить ихъ для цѣлага ряда техничeskихъ цѣлей.

Особый интересъ, представляемый этими соединениями, заключается въ легкомъ обмѣнѣ того металла, который входитъ въ ихъ составъ; одни металлическіе элементы обмѣниваются легче, другіе — труднѣе, и среди послѣднихъ особенно калий обладаетъ способностью удерживаться ими. Между тѣмъ, уже давно извѣстно, что большинство почвъ обладаетъ такой же особенностью, и потому была создана теорія, что почвы содержатъ значительное количество цеолитовъ, благодаря чему они и обладаютъ драгоценными свойствами удерживать и собирать въ себѣ тотъ элементъ — калий, который столь необходимъ для растительной жизни.

Помимо общей для почвъ и цеолитовъ способности почвъ удерживать нѣкоторые элементы, главнымъ основаніемъ для этой теоріи служило господствовавшее въ наукѣ мнѣніе, что цеолиты легко образуются на поверхности земли при вывѣтриваніи изверженныхъ породъ дѣятелями атмосферы и воды.

Между тѣмъ, изслѣдованія послѣднихъ лѣтъ выяснили, насколько это мнѣніе было ошибочнымъ. Еще 30 лѣтъ тому назадъ извѣстный французскій геологъ Добрѣ замѣтилъ мелкіе кристаллики этихъ минераловъ на стѣнкахъ древне-римскихъ трубъ, которыми были каптированы горячіе минеральные источники; въ настоящее время окончательно выяснилось, что цеолиты образуются главнымъ образомъ изъ горячихъ растворовъ и почти исключительно въ связи съ вулканическими областями.

Картина образованія этихъ минераловъ рисуется намъ въ слѣдующемъ видѣ: въ разныхъ мѣстахъ земной коры и на различныхъ ея глубинахъ изъ нѣдръ врываються расплавленные массы горныхъ породъ. По мѣрѣ ихъ охлажденія, расплавленная масса мало по малу затвердѣваетъ, а огромныя количества заключенныхъ въ нее газовъ и паровъ ищутъ себѣ выхода наружу, въ атмосферу. Часть самыхъ горячихъ паровъ остается запертой внутри самой породы и, скопляясь въ пустотахъ и трещинахъ, начинаетъ

разлагать их стѣнки, образуя изъ нихъ скопленія кварца, агата и цеолитовъ.

Но другая часть вырывается по трещинамъ наружу и, нѣсколько охладившись, даетъ начало горячимъ глубиннымъ источникамъ. Вотъ изъ этихъ горячихъ растворовъ и осаждается главное количество природныхъ цеолитовъ. И только очень немногіе изъ нихъ могутъ образовываться на самой земной поверхности подъ влияніемъ разрушительнаго дѣйствія угольной кислоты и кислорода воздуха.

Такимъ образомъ, отпадаетъ одно изъ главнѣйшихъ доказательствъ почвенно-цеолитной теоріи, и приписываемая этимъ тѣла огромная роль въ жизни нашего растительнаго покрова оказывается болѣе чѣмъ проблематичной.

Но если роль цеолитовъ въ природѣ мало по малу развѣнчивается, то въ технику и въ лабораторіи она начинаетъ приобретать огромное значеніе. Путемъ разложенія водой кремневыхъ сплавовъ Гансу и Зингеру удалось получить кристаллическіе тѣла со всеми свойствами цеолитовъ. Въ Германіи создались цѣлая отрасль фабричной промышленности, занимающейся приготовленіемъ искусственныхъ цеолитовъ, или, какъ ихъ въ технику называютъ, пермутитовъ, но особымъ патентованнымъ способомъ.

Пермутиты, получаемые въ Берлинѣ, какъ по химическому составу, такъ и по своему строенію гораздо разнообразнѣе природныхъ цеолитовъ, въ ихъ составъ могутъ входить самыя разнообразныя окислы; глиноземъ цеолитовъ можетъ замѣщаться окислами марганца, ванадія, желѣза или бора, а кремне-кислота—титановой кислотой. Да и количественныя соотношенія между этими окислами могутъ варіировать въ гораздо болѣе широкихъ предѣлахъ, чѣмъ у природныхъ цеолитовъ. Однако, всѣ они наравнѣ съ послѣдними, и даже еще въ большей степени, обладаютъ способностью легко обмѣнивать свои металлы. Этимъ драгоценнымъ свойствомъ и воспользовалась техника для цѣлага ряда производствъ. Для того, чтобы сдѣлать воду менѣе жесткой и освободить отъ солей кальція и магнезія достаточно ее пропустить черезъ слой натриваго пермутита, такъ какъ послѣдній обмѣняетъ свой металлъ натрія на кальцій и магнезія раствора. Такимъ же образомъ можно освободить водный растворъ отъ сѣрной кислоты, если взять пермутитъ, содержащій барій. При помощи пермутита съ оловомъ или закисью желѣза можно осадить и собрать золото изъ очень слабыхъ растворовъ, однимъ словомъ, можно добиться самыхъ разнообразныхъ химическихъ реакцій, измѣняя соответственнымъ образомъ составъ пермутита. Трудно даже перечислить тѣ разнообразныя примѣненія, которыя можетъ имѣть этотъ продуктъ въ наукѣ, технику или даже обыденной жизни, но особенно интереснымъ является получение изъ него краски ультрамарина, самыхъ разнообразныхъ типовъ синяго, зеленого и фіолетоваго цвѣта.

Такимъ образомъ, для техническихъ цѣлей въ искусственныхъ цеолитахъ открывается цѣлая новая область, однако, примѣненіе ихъ не ограничивается одной техникой. Въ аналитической химіи они открываютъ совершенно новые способы количественныхъ анализовъ, а для химіи земной коры даютъ способы уловленія ничтожныхъ количествъ различныхъ веществъ, растворенныхъ въ источникахъ и циркулирующихъ въ корѣ водахъ.

Однако, значеніе пермутитовъ не исчерпывается созданіемъ новыхъ методовъ работы, въ нихъ самихъ открывается для минеролога новое поле изслѣдованій. Легкій обмѣнъ металловъ, исключительное разнообразіе химическаго состава и существованіе нѣсколькихъ опредѣленныхъ типовъ,—все это имѣетъ огромный теоретическій интересъ. До самаго послѣдняго вре-

мени минералогія тщетно искала себѣ удобныхъ объектовъ для изслѣдованія строенія кремне-кислыхъ соединеній; искусственные цеолиты даютъ возможность пролить нѣкоторый свѣтъ на природу кремне-кислыхъ минераловъ, что является тѣмъ болѣе важнымъ, что соединенія кремнія составляютъ по вѣсу 90% всей доступной намъ земной коры, съ ея атмосферой и водой океановъ.

Россія бѣдна мѣстороженіями природныхъ цеолитовъ; они извѣстны только въ сравнительно небольшихъ количествахъ въ Крыму, на Кавказѣ и въ Сибири. Мало извѣстно у насъ о практическомъ примѣненіи пермутитовъ, хотя въ нѣкоторыхъ отрасляхъ промышленности, напр., при очисткѣ спирта, они уже начинаютъ примѣняться съ огромнымъ успѣхомъ.

Было бы, однако, желательнымъ, чтобы техника не выбрасывала использованные ею пермутиты, а передавала бы ихъ въ минералогическія или химическія лабораторіи, гдѣ они явились бы цѣннымъ матеріаломъ для научной работы.

А. Ферсманъ.



Поглощеніе радиоактивныхъ веществъ коллоидами ¹⁾.

Весьма возможно, что присутствіе радиоактивныхъ веществъ въ минеральныхъ источникахъ и ихъ осадкахъ обязано поглощенію радиоактивныхъ веществъ неорганическими коллоидами, которые постоянно находятся въ указанныхъ водахъ.

Соли радія очень легко поглощаются коллоидами каучука, и особая предосторожности должны были быть предприняты, когда бромистый радій сохранялся въ эбонитовой капсюлѣ. Радіо-свинецъ (радій D, E и F) можетъ быть легко освобожденъ отъ инертнаго свинца, а повторнымъ (фракціонированнымъ) поглощеніемъ студенистой кремневой кислотой можно получить фракцію, богатую радіемъ F (полоніемъ). Эманация радія превосходно растворяется въ студенистой кремневой кислотѣ, и болѣе растворима въ растворимомъ гидратѣ кремнія ²⁾ (гидрозоль), чѣмъ въ дистиллированной водѣ. Смѣси уранія и уранія-X могутъ быть раздѣлены повторными поглощеніями студенистой кремневой кислотой, такъ какъ ураній-X гораздо болѣе растворяется, чѣмъ ураній.



А. Рождественскій.

Сплавы радія. Въ только что вышедшемъ номерѣ извѣстій Бельгійской Академіи Наукъ помѣщена предварительная записка *де-Мара* и *Жакоба*, которымъ удалось, возстановля соли радія и тяже-

¹⁾ Въ 1861 г. Т. Грэмъ нашелъ, что тѣ вещества, которыя легко выкристаллизовываются изъ своихъ растворовъ, легко проходятъ сквозь животныя перепонки, аморфныя (не кристаллическія) же вещества не обладаютъ этимъ свойствомъ. Перваго рода вещества онъ назвалъ *кристаллоидами*, второго—*коллоидами* (*кблла*—клей).

Въ настоящее время извѣстно, что одно и то же вещество при извѣстныхъ условіяхъ можетъ быть то коллоидомъ, то кристаллоидомъ.

Поэтому теперь ученіе о коллоидахъ стало ученіемъ о коллоидальномъ состояніи матеріи, а не о коллоидальныхъ веществахъ.

Для растворовъ веществъ, находящихся въ коллоидальномъ состояніи, характерна способность переходить въ студень или выдѣлать растворенное вещество въ нерастворимой формѣ. Если растворителемъ служитъ вода, то нерастворимый студень называется *гидрогелемъ* (вообще онъ носитъ названіе *геля*), а коллоидъ въ растворенномъ состояніи *гидрозодемъ* (вообще—*зодемъ*).

²⁾ Гидратъ кремнія или, вѣрнѣе, гидратъ окиси кремнія это—химическое соединеніе окиси кремнія (SiO₂—соединеніе кремнія съ кислородомъ) съ водой.

Вообще гидратами окисей называются химическія соединенія окисей съ водой.

лыхъ металловъ получить устойчивые сплавы металлическаго радія и серебра. Тѣмъ же методомъ авторы думаютъ получить и другіе сплавы съ платиной и золотомъ, такъ что чистый радій оказывается элементомъ со всѣми типическими свойствами металловъ.

■ □ ■

А. Ф.

Растворимость эманации радія. Въ статьѣ описываются опыты надъ растворимостью эманации радія (см. февральск. ном. журн. стр. 281) въ водѣ и другихъ жидкостяхъ. По сравненію со многими обыкновенными газами эманация прекрасно растворяется въ водѣ, какъ показываютъ, напр., слѣдующія данныя, взятыя при 14° С.

Коэффициентъ растворимости (т.-е. объемное или въсовое количество вещества, способное насыщать 100 частей воды или другой служащей растворителемъ жидкости) водорода 0.02; азота 0.02; кислорода 0.04; этилена 0.17; двуокиси азота 0.28; окиси азота 0.81; двуокиси углерода 1.1; сероводорода 3.3 и эманации радія 0.303.

Ртуть не поглощаетъ эманации. Морская вода удѣльнаго вѣса 1.022 растворяетъ эманации при 14° С. 0.84 того количества, какое растворяетъ обыкновенная вода.

Что касается органическихъ жидкостей, то онѣ являются весьма хорошими растворителями эманации. Такъ при 14° С. этиловый алкоголь (абсолютный) растворяетъ въ 24 раза больше, чѣмъ вода, амилловый алкоголь въ 31 разъ, а толуоль въ 45 разъ.

■ □ ■

Philos. Mag.

Новые радиоакт. минералы Забайкалья.

Въ Извѣстіяхъ Академіи Наукъ въ Петербургѣ инж. Кузнецовымъ описаны новые радиоактивные минералы изъ Забайкалья. Среди нихъ—очень рѣдкій минералъ торіанитъ съ 14% окиси урана и монацитъ съ 8% окиси торія. Послѣдній минералъ является составной частью золотоноснаго песку, образовавшагося при размывѣ гранитныхъ и гнейсовыхъ породъ. Такъ какъ этотъ песокъ содержитъ до 17% монацита, то возможна его практическая разработка. Какъ извѣстно, этотъ минералъ разрабатывается для получения тѣхъ рѣдкихъ церіевыхъ земель, которыми пользуются въ техникѣ освѣщенія для Ауэровскихъ колпачковъ.

■ □ ■

А. Ф.

Происхожденіе алмазовъ. Фонъ-Болтонъ думаетъ, что алмазы образовались въ природѣ подѣ дѣйствіемъ металлическихъ паровъ такихъ, какъ желѣзо или магній, на двуокиси углерода. Самъ Болтонъ успѣшно приготовилъ микроскопическіе алмазики дѣйствіемъ паровъ ртути на углеродъ.

□

Искусственный ростъ алмазовъ. Какъ только что указано, Фонъ-Болтонъ нашелъ, что извѣстныя углеродныя соединенія, какъ свѣтильный газъ напр., будучи подвергнуты дѣйствію ртутныхъ паровъ, разлагаются, освобождая часть ихъ углерода въ видѣ аморфнаго порошка, а часть въ формѣ микроскопическихъ алмазиковъ.

Болтонъ дальше продолжалъ свои опыты въ томъ направленіи, чтобы искусственно полученные алмазики заставить расти. Онъ взялъ очень тонкій алмазный порошокъ, который подѣ микроскопомъ при увеличеніи 68 разъ показывалъ только немного кристалликовъ. Этотъ порошокъ былъ положенъ на слой

кремнистаго натрія и подвергнутъ дѣйствію ртутныхъ паровъ, образующихся изъ амальгамы натрія.

Опытъ производился при 100° Цельсія и все время опыта пропускался медленный токъ свѣтильнаго газа. Въ концѣ мѣсяца отложилось небольшое количество черного угля, въ то время какъ первоначальный слой кремнистаго натрія показалъ даже невооруженному глазу нѣсколько блестящихъ точекъ, указывающихъ на присутствіе кристалловъ алмаза.

Послѣ очистки кислотами исследователь тотчасъ изслѣдовалъ *весь матеріалъ* подѣ микроскопомъ увеличенія 68 и нашелъ, что первоначальный темный порошокъ превратился въ блестящіе кристаллы, которые, какъ натуральные алмазы, сжигались въ кислородѣ безъ какого-либо остатка.

□

Новыя золотоносныя россыпи. Недавно было открыто новое мѣстороженіе золота, интересное собственно по обстоятельствамъ, приведшимъ къ самому открытію. Сильное землетрясеніе имѣло мѣсто въ юго-западной части Аляски. Рѣзкіе толчки, сопровождавшіе землетрясеніе, вызвали паденіе громадныхъ ледниковъ на востокъ Вальдеса. И когда рабочіе прибыли на это мѣсто, чтобы посмотреть на разрушеніе, оказалось, что ледники скрывали подѣ собою, а теперь открыли залежи золотоносныхъ рудъ, которыя считаются теперь самыми богатыми во всемъ мірѣ.

□

Искусственный шелкъ изъ мяса животныхъ. Всѣ части мертвыхъ животныхъ (лошадей и пр.) находятъ то или иное полезное примѣненіе. Шкура идетъ на выдѣлку кожи, изъ жира приготовляются смазочныя масла, изъ костей варятъ клей, а также дѣлаютъ нѣкоторыя черныя краски, и только одно мясо бросалось совершенно неиспользованнымъ. Но, кажется, и эта часть въ недалекомъ будущемъ сослужитъ полезную службу человѣку. Химики нашли средство обращать мясо мертвыхъ животныхъ въ искусственный шелкъ.

Способъ приготовления очень простой. Сначала мясо обрабатывается кислотами, которыя расчленяютъ мясо на его составныя волокна. Послѣднія затѣмъ подвергаются дубильному процессу, чѣмъ сообщается волокнамъ видъ шелка, а также прочность, крѣпость. Обработанныя такимъ путемъ волокна обычно 5 сантиметровъ въ длину и по своему виду напоминаютъ необработанныя нити кокона дикаго шелковичнаго червя (встѣбух). Волокна искусственнаго шелка могутъ быть вулканизированы, какъ настоящій шелкъ. Если положить этотъ шелкъ въ каучуковую ванну и подвергнуть давленію около 4 атмосферъ въ теченіе двухъ часовъ, то мы получимъ шелкъ совершенно непроницаемымъ для воздуха и воды. Поэтому этотъ шелкъ, повидимому, будетъ примѣненъ главнымъ образомъ какъ изолирующій матеріалъ, для пневматическихъ шинъ, для воздушныхъ баллоновъ, для которыхъ настоящій шелкъ не можетъ быть примѣненъ по причинѣ дороговизны его.

Попытки вить волокна искусственнаго шелка въ нити пока остаются безуспѣшными, но нынѣшняя изобрѣтательность, безъ сомнѣнія, преодолѣетъ эти трудности въ очень недалекомъ будущемъ.

□

Годовой отчетъ интернаціональнаго комитета по атомнымъ вѣсамъ на 1912 годъ. Комитетъ, состоящій, изъ Кларке, Оствальда, Торпа и Урбэна, даетъ свѣдѣніе о работѣ по атомнымъ вѣсамъ, произведеннымъ за прошлый годъ. Всего подвергалось изслѣдованію за прошлый годъ

въ этомъ направленіи 18 элементовъ. Интересно отмѣтить, что интернациональная таблица содержитъ на 1912 годъ 82 элемента. Прибавленъ лишній сравнительно съ прошлымъ годомъ элементъ. Это нитонъ, эманация радія, атомный вѣсъ котораго дается 222.4. Измѣненія сравнительно съ прошлымъ таковы: кальцій 40.07, эрбій 167.7, желѣзо 55.84, ртуть 200.6, танталъ 181.5 и ванадій 51.0.



Зарываніе рыбъ въ грунтъ при засухѣ.

Князь Монако владѣетъ въ департаментѣ Aishe, въ двухъ миляхъ отъ Laop, замкомъ Marchais, который расположенъ въ паркѣ, со всѣхъ сторонъ окруженномъ квадратнымъ роємъ. Ровъ на каждой сторонѣ квадрата 1250 метровъ длины и 16 м. ширины и образуетъ водную поверхность въ 5 километровъ длины. Вода во рву обычно 1½ метра глубины и опускается и поднимается вмѣстѣ съ окружающими грунтовыми водами.

Въ засуху прошло года ровъ совершенно высохъ, чего не случалось уже цѣлыхъ сто лѣтъ. Герръ Букананъ, который посѣтилъ паркъ 29 сентября, нашелъ ровъ совершенно сухимъ, за исключеніемъ маленькаго вмѣстилища, которое служило утинымъ прудомъ. Удивительно здѣсь было то, что никакого слѣда мертвыхъ рыбъ совершенно не было найдено, хотя ровъ обычно кишитъ карпами, линями, окунями и щуками.

Вечеромъ 29 сентября разразилась сильная буря съ проливнымъ дождемъ, который продолжался до 1 октября. Когда послѣ этого Герръ Букананъ посѣтилъ опять паркъ, онъ нашелъ, что въ одномъ маленькомъ прудикѣ, который находился къ югу отъ рва и былъ съ послѣднимъ въ соединеніи, собралось немного воды и въ этой водѣ плавало нѣсколько маленькихъ рыбокъ не больше 10—12 сантиметромъ длины. Эти рыбки, очевидно, зарылись въ иль высохшаго прудика и потомъ высвободились, какъ только стало довольно воды въ пруду. Герръ Букананъ могъ даже непосредственно наблюдать, какъ нѣкоторыя рыбы, поднимая цѣлое облако грязи, выбивались изъ грунта и поднимались на поверхность воды.

Въ тотъ же день Букананъ наткнулся на второе еще большее собраніе воды, которая наполнила часть сѣверной стороны рва и въ среднемъ была около 30 сантиметровъ глубины. Здѣсь оказалось много рыбъ, преимущественно окуни отъ 10 до 12 сантиметровъ длины, кромѣ того были и щуки до 40 сант. 2 октября число этихъ рыбъ значительно увеличилось и кромѣ того рыбы были уже большаго размѣра. Такъ, окуни были по меньшей мѣрѣ 20 см. Эти большаго размѣра рыбы, вѣроятно, зарылись въ грунтъ раньше и глубже. Здѣсь были найдены также мертвый окунь, первая мертвая рыба, встрѣченная Букананомъ здѣсь. 3 октября наблюдалось дальнѣйшее увеличение большихъ рыбъ.

На другой сторонѣ сѣвернаго рва Букананъ наблюдалъ въ полдень этого же дня явленіе, возможность котораго онъ уже раньше могъ предсказать, именно, преждевременное высвобожденіе изъ грунта, которое закончилось общей гибелью. Въ этой части рва воды не было, за исключеніемъ очень маленькаго мѣста, но почва была влажна; очевидно, въ силу общаго поднятія грунтовыхъ водъ небольшое количество влаги появилось у поверхности, достаточное только, чтобы увлажнить поверхность и въ нѣкоторыхъ маленькихъ впадинахъ около 1 метра діаметра образовать водоемы 2 или 3 сантиметр. глубины. Этими зарывшіяся въ грунтъ рыбы были потревожены и вышли кверху. Но онъ не нашли достаточно воды, чтобы плавать въ ней, борьба за существованіе

вступила въ права, болѣе слабыя были отодвинуты на края водоёмовъ, гдѣ и погибли.

Какъ уже упомянуто, полное высыханіе рва не случилось цѣлыхъ сто лѣтъ, такъ что рыбы лѣтомъ 1911 года пережили новое явленіе въ своей жизни. И, несмотря на это, общій маневръ самозарыванія въ грунтъ былъ выполненъ блестяще. Тонкій инстинктъ этотъ окажется еще болѣе удивительнымъ, если принять во вниманіе, что извѣстныя части, какъ западная и южная стороны рва, имѣютъ не илистую, а болѣе твердую песчаную и мергелевую почву, и рыбы изъ этихъ частей быстро двинулись къ частямъ съ мягкимъ грунтомъ, чтобы тамъ зарыться.

Изъ различныхъ рыбъ, населяющихъ ровъ, карпы и лини имѣютъ обыкновеніе зарываться въ грунтъ каждую зиму, но щуки и окуни этой привычки не имѣютъ; однако прошлый июль послѣдніе съ меньшей ловкостью продѣлали это зарываніе въ грунтъ. По даннымъ князя Монакского, въ одну зиму вода во рву во многихъ мѣстахъ почти, если не совсѣмъ, замерзла до дна, и во льду было найдено много щукъ и окуней. Этотъ видъ обезвоженія не дѣйствуетъ на послѣднихъ рыбъ въ томъ же самомъ направленіи, какъ высыханіе.

Если бы съ лѣта 1911 года начался длительный періодъ засухъ, такъ что ровъ оставался бы все время сухимъ, то рыбы погибли бы въ грунтъ и при продолжающейся перемѣнѣ климата представили бы богатый ископаемый пластъ, въ то время какъ въ твердой почвѣ другихъ мѣстъ рва ископаемые отсутствовали совершенно, и мы имѣли бы здѣсь двѣ формации, богатую ископаемыми и лишенную ихъ, прилегающихъ другъ къ другу, принадлежащихъ къ тому же самому времени. Однако геологи болѣе поздняго времени, несмотря на это, могли бы принять, что водные бассейны, въ которыхъ отложились песчаные и мергелевые пласты рва, не содержали совершенно животныхъ. Букананъ указываетъ на мѣсто учебника по геологіи Гейке, что водные бассейны древняго краснаго песчаника могли представлять подобныя же отложенія. Авторъ выводитъ изъ своихъ наблюденій заключеніе, что матеріалъ геологическихъ формаций не необходимо долженъ „отлагаться“, но могъ получиться какъ иль указаннаго рва, и что въ нѣкоторыхъ случаяхъ обиліе остатковъ животныхъ покоится на свободномъ актѣ самозарыванія, которое производится въ цѣляхъ самозащиты.



Испусканіе электроновъ при химическихъ реакціяхъ. До сихъ поръ были извѣстны два существенныхъ условія, при которыхъ электроны освобождаются изъ обыкновенной матеріи, именно, прежде всего при такъ называемыхъ радиоактивныхъ превращеніяхъ, и, во-вторыхъ, въ случаѣ такъ называемаго фото-электрическаго эффекта. Послѣдній состоитъ въ излученіи электроновъ извѣстными веществами, когда послѣднія подвергнуты дѣйствію ультрафіолетовыхъ лучей. Къ этимъ двумъ условіямъ нужно теперь прибавить третье. Какъ было показано Габромъ и Юстомъ, при опредѣленныхъ обстоятельствахъ электроны освобождаются во время химической реакціи. Специальныя реакціи, которыми пользовались названные изслѣдователи, были реакціи между растворами калия и натрія и извѣстными сильно реагирующими газами, какъ, наприм. пары іода, фосгена и пр.

Когда электрометръ былъ помѣщенъ по сосѣдству съ реагирующими веществами, онъ скоплялъ на себѣ отрицательный зарядъ отъ соприкасающихся электроновъ. По мѣрѣ того, какъ изслѣдованія въ физикѣ и химіи дѣлаются обширнѣе, глубже и точнѣе, присутствіе электроновъ обнаруживается чаще и чаще.

Микрокинематография. Въ недавнемъ выпускѣ „Nature“ были даны иллюстраціи самаго послѣдняго приложенія кинематографа, показывающія другую арену технического искусства и другое поле, гдѣ техника можетъ дополнять знаніе.

Эта арена была достигнута расширеніемъ границъ прежней въ томъ направленіи, чтобы захватить предметы и представить ихъ такъ, какъ они видимы бываютъ чрезъ самыя сильныя микроскопы. Предметы видны на черномъ фонѣ и освѣщены боковыми лучами. Такъ какъ при этихъ обстоятельствахъ большинство свѣтовыхъ лучей отражается отъ поверхности изслѣдуемаго предмета, то сравнительно мало видно внутреннее строеніе послѣдняго.

Ядро клѣтки тѣмъ не менѣе часто совершенно ясно различимо. Между приговоренными лентами одна показываетъ кровь въ ея циркуляціи по сосудамъ живого тѣла. Дѣйствіе лейкоцитовъ, какъ очистителей тѣла, также уловлено въ естественной обстановкѣ, а также поглощеніе большихъ красныхъ кровяныхъ шариковъ бѣлыми клѣтками. Другая лента представляетъ состояніе крови въ случаѣ возвратной лихорадки: длинныя спиральныя нити быстро мечутся туда и сюда по экрану, попеременно сталкиваясь другъ съ другомъ и расходясь, то сдѣпляясь другъ съ другомъ, то опять разрываясь, показывая такимъ образомъ состояніе крови въ случаѣ атаки лихорадки. Не меньшую важность примѣненія микрокинематографіи можно видѣть въ томъ фактѣ, что нѣкоторыя дѣйствительно имѣющія мѣсто измѣненія, которыя уловлены лентой кинематографа, происходятъ такъ быстро, что слѣдовать за ними лежитъ выше силъ и возможности человеческого глаза, но если воспроизводить эти движенія на лентѣ медленно, то кинематографъ помогаетъ намъ уловить эти движенія и составить болѣе ясное понятіе о дѣйствительной природѣ процесса или измѣненія, которыя имѣютъ мѣсто.

Новыя изслѣдованія объ атомномъ вѣсѣ радія. Атомный вѣсъ радія былъ определенъ много разъ мадамъ Кюри, которая въ послѣднихъ своихъ опытахъ нашла среднее значеніе для атомнаго вѣса радія равнымъ 226.36. Недавно австрійскій ученый Хонигшмидъ предпринялъ изученіе вопроса и пришелъ, оперируя съ большими предосторожностями надъ довольно значительнымъ количествомъ матеріала, къ среднему значенію, много меньшему, именно: 225.95.

Существованіе этой разницы заставило знаменитаго англійскаго химика Сэра Уильяма Рамзея въ сотрудничествѣ съ Греемъ предпринять въ свою очередь это опредѣленіе, пользуясь методомъ, свободнымъ отъ тѣхъ неудобствъ, которыя характеризуютъ опыты предшествующихъ изслѣдователей. Методъ превращенія хлористаго радія въ бромистый радій по сжиганію въ токѣ НВг и наоборотъ, который не вводитъ никакихъ переносовъ и не пользуется какъ реактивами газообразнымъ озономъ, далъ въ среднемъ для атомнаго вѣса радія величину 226.36, равную въ точности найденной мадамъ Кюри.

Эта величина удивительно совпадаетъ съ предположеннымъ происхожденіемъ радія, на счетъ уранія. Если, дѣйствительно, допустить, что каждый атомъ уранія теряетъ три частицы α , такъ сказать 3 атома гелія, чтобы превратиться въ радій (чрезъ промежуточную стадію ураній X) то разница въ атомныхъ вѣсахъ между ураніемъ и радіемъ должна равняться $3 \times 3.994 = 11.98$ (предполагая неважными вѣса испускаемыхъ β частичекъ). Если принять для атомнаго вѣса уранія величину, данную Рихардсомъ и Меригольдомъ и равную 238.41, тогда

высчитанная величина атомнаго вѣса для радія будетъ 226.43, цифра, весьма близкая къ данной изъ опыта.

Съ другой стороны, если предположить, что рядъ радія заканчивается свинцомъ по освобожденіи пяти частицы α , тогда мы будемъ имѣть для атомнаго вѣса свинца $226.43 - 5 \times 3.994 = 206.51$, тогда какъ величина, данная въ Интернаціональной таблицѣ для атомнаго вѣса свинца 207.1. Эта разница въ 0.6 слишкомъ значителна для того, чтобы предыдущая гипотеза была точной. Тогда нужно допустить:

1. Или что не свинецъ является окончательнымъ продуктомъ распада радія, и что не существуетъ никакого извѣстнаго элемента съ атомнымъ вѣсомъ 206.5 и что ему не будетъ и мѣста даже въ періодической системѣ элементовъ.

2. Или что найденные атомные вѣса радія и уранія въ среднемъ на поль-единицы ниже дѣйствительныхъ, что невозможно, и что величина 226.4, одна изъ найденныхъ Рамзея и Греемъ, должна считаться какъ minimum.

3. Или что гелій, не единственный газообразный продуктъ распада, что, въ случаѣ подтвержденія, сдѣлаетъ всѣ предыдущія вычисленія бесплодными.

Чтобы освѣтить этотъ вопросъ—англійскіе ученые пришли къ необходимости приступить къ тщательному переопредѣленію атомныхъ вѣсовъ уранія и свинца, особенно же перваго.

Электрическое двойное преломленіе газовъ.

Одно изъ мало извѣстныхъ, хотя весьма интересныхъ и достойныхъ вниманія отношеній между свѣтомъ и электричествомъ состоитъ въ томъ, что оптически совершенно изотропныя тѣла, также и жидкости, помѣщенные въ сильное электрическое поле, обнаруживаютъ свойства двойного лучепреломленія, т.-е. свѣтъ по направленію колебанія обладаетъ двумя различными скоростями распространенія въ этихъ тѣлахъ. Для жидкостей, изъ которыхъ нитробензолъ обнаруживаетъ самый сильный эффектъ въ этомъ отношеніи, указанное явленіе носитъ названіе феномена Керша, по имени открывшаго впервые явленіе. Теперь совершенно недавно Лейзеру и Ганзену въ Карлсруэ удалось, съ помощью чрезвычайно тонкихъ оптическихъ приспособленій констатировать двойное лучепреломленіе и въ газахъ. Это открытіе для пониманія самаго механизма электрическаго двойного преломленія имѣетъ громадное значеніе. Обнаруженіе явленія въ газахъ заставляеть теоріи, которыя пытались объяснить двойное преломленіе группировкой молекулъ, признать значительно болѣе невѣроятными, чѣмъ теоріи, которыя объясняютъ явленіе ориентированіемъ электроновъ въ молекулѣ.

При опытахъ газъ брался подъ очень высокимъ давленіемъ. Плотность газа этимъ значительно увеличивалась, а это въ свою очередь давало возможность примѣнять токи высокаго напряженія, не выходя въ то же время появленія искры. Самъ по себѣ эффектъ двойного преломленія въ газахъ отъ 200 до 10 000 разъ слабѣе, чѣмъ въ жидкомъ сѣроуглеродѣ.

■ □ ■

A. P.

Новое изслѣдованіе кометныхъ орбитъ.

Въ XXVI томѣ „Annales de l'Observatoire de Paris“ помѣщено интересное изслѣдованіе Fayet'a относительно эксцентриситетовъ кометныхъ орбитъ. Fayet поставилъ себѣ задачу выяснитъ, являются ли къ намъ кометы изъ мирового пространства или же ихъ слѣдуетъ считать постоянно принадлежащими нашей солнечной системѣ. Для этого авторъ выполнилъ перевычисленіе очень большаго (146) числа

кометныхъ орбитъ съ цѣлью установить измѣненіе эксцентриситета кометной орбиты, при чемъ въ этихъ вычисленіяхъ для большинства орбитъ Fayet ограничивается учетомъ возмущающаго дѣйствія одного Юпитера и лишь для немногихъ вводитъ дѣйствія другихъ планетъ.

Изъ этихъ вычисленій Fayet дѣлаетъ заключеніе, что значительное большинство изслѣдованныхъ кометъ не могутъ считаться пришедшими изъ мирового пространства. Послѣ же дополнительныхъ вычисленій для другихъ кометъ, авторъ заключаетъ, что всѣ появившіяся до сихъ поръ кометы являются постоянными членами нашей солнечной системы, что возмущенія планетъ (главнымъ образомъ Юпитера) имѣютъ почти всегда результатомъ увеличеніе эксцентриситета, по мѣрѣ того какъ кометы приближаются къ перигелию, и что почти всѣ извѣстныя до сихъ поръ кометы имѣли вначалѣ эллиптическую орбиту, а затѣмъ послѣ возмущенія планетами получаютъ движеніе по параболамъ.

Такимъ образомъ мы здѣсь имѣемъ нѣсколько иное объясненіе измѣненія кометныхъ орбитъ, чѣмъ было раньше. До сихъ поръ принимали, что большія планеты, какъ Юпитеръ, увлекаетъ своимъ притяженіемъ кометы, идущія по параболамъ изъ междузвѣзднаго пространства и проходящія недалеко отъ этой планеты; Fayet же пытается доказать, что Юпитеръ, наоборотъ, тѣ кометы, которыя принадлежатъ къ нашей системѣ, своимъ возмущающимъ дѣйствіемъ какъ бы выбрасываетъ въ мировое пространство.

■ □ ■

В. М.

Л. Рочъ. (Некрологъ.)

25-го марта текущаго года въ Гайдпаркѣ у подножія Голубой горы (Blue Hill) возлѣ Бостона въ Сѣверной Америкѣ скончался извѣстный метеорологъ Лэврансъ Рочъ (Abbott Lawrence Rotch).

Съ именемъ покойнаго тѣсно связана цѣлая эпоха современной метеорологіи: онъ былъ первымъ пионеромъ широкой и разносторонней постановки дѣла изслѣдованія свободной атмосферы. Съ конца девяностыхъ годовъ прошлаго столѣтія, когда наши свѣдѣнія въ этой области начали быстро пополняться, имя Лэвранса Роча вмѣстѣ съ именемъ Леона Тейсеранъ-де-Бора было неизмѣнно связано съ каждымъ новымъ этапомъ научнаго завоеванія атмосферы. Объединенные чувствомъ личной дружбы, американецъ Рочъ и французъ Тейсеранъ-де-Боръ внесли въ это дѣло лучшія качества каждой своей націи: смѣлость, взглядовъ и широту мысли французова, предприимчивость, практичность и упорство въ достиженіи намѣченной цѣли американцевъ. Многимъ изъ того, чѣмъ располагаетъ въ настоящее время метеорологія, мы цѣликомъ обязаны этимъ двумъ выдающимся ученымъ.

Родился Л. Рочъ 6 января новаго стilia 1861 года въ Бостонѣ. Въ 1884 году онъ окончилъ Бостонскій техническій институтъ со званіемъ инженеръ-механика. Уже въ слѣдующемъ, 1885, году онъ основалъ на вершинѣ Голубой Горы возлѣ Бостона первоклассную метеорологическую обсерваторію, директоромъ которой и оставался въ теченіе всей своей жизни. Первая научная его работа „объ обратномъ суточномъ ходѣ вѣтра на высокихъ станціяхъ“ появилась въ American Meteorological Journal въ 1885 году. Годомъ раньше въ томъ же журналѣ появилось его описаніе Blue-Hill'ской обсерваторіи.

Въ 1887 году Л. Рочъ впервые посѣтилъ Россію для наблюдений во время полнаго солнечнаго затменія возлѣ с. Иванова Московской губерніи.

Въ 1894 году вскорѣ послѣ первыхъ опытовъ Эдди съ поднятіемъ самопишущихъ метеорологическихъ прибо-

ровъ на воздушныхъ эмбѣяхъ малайскаго типа, Рочъ вполне оцѣнилъ громадную будущность этого новаго способа изслѣдованія атмосферы и сразу широко организовалъ опыты на своей обсерваторіи въ Blue Hill'ѣ.

Изученіе жизни по возможности большей толщии атмосферы интересовало Роча съ самаго начала его научной дѣятельности и еще въ 80-хъ годахъ онъ энергично пропагандировалъ идею сооружеія высокогорныхъ метеорологическихъ станцій и много способствовалъ этому дѣлу своей энергіей и матеріальными средствами. Въ началѣ девяностыхъ годовъ на Blue Hill'ѣ были широко поставлены наблюденія надъ облаками и результаты наблюдений за 1892—93 международные „облачные“¹⁾ годы были опубликованы одними изъ первыхъ. Примѣненіе воздушныхъ эмбѣвъ для метеорологическихъ цѣлей нашло въ Рочѣ горячаго сторонника и въ 1896 году онъ опубликовалъ въ American Meteorological Journal описаніе и результаты первыхъ опытовъ изслѣдованія вертикальнаго строенія атмосферы. Въ послѣдующіе годы рядъ статей по тому же вопросу былъ опубликованъ имъ въ Quart. Journal Roy. Meteorological Society, Britt. Association Reports, Archiv de Sciences physiques de Geneve и другихъ.

Въ 1898 году Рочъ принялъ самое горячее участіе въ I собраніи Международной аэронавтической комиссіи, гдѣ познакомился съ Тейсеранъ-де-Боромъ и съ того времени между ними установилась тѣсная дружба. Въ 1900 году Рочемъ была сдѣлана первая попытка примѣненія воздушныхъ эмбѣвъ для изслѣдованія атмосферы надъ океанами. Опыты эти съ большимъ успѣхомъ были повторены имъ въ 1901 году и тогда же былъ намѣченъ планъ изслѣдованія атмосферы вблизи экватора и въ области пассатовъ. Осуществить эту идею практически удалось, однако, въ 1904 году проф. Хергезелю, удачно воспользовавшемуся поѣздкой въ эти области яхты князя Моначкаго.

Первые результаты изслѣдованій проф. Хергезеля, внесшіе сомнѣніе въ реальности существованія антипассата, были доложены въ томъ же 1904 году на засѣданіяхъ IV Международнаго аэрологическаго Конгресса въ Петербургѣ. На этомъ Конгрессѣ Л. Рочъ былъ вторично гостемъ Россіи и тогда онъ высказался за необходимость проверки результатовъ, добытыхъ Хергезелемъ.

Въ 1905 и послѣдующихъ годахъ Рочъ и Тейсеранъ-де-Боръ предприняли широко поставленное изслѣдованіе экваторіальной и пассатной части Атлантическаго океана и на ихъ долю выпала заслуга не только опровергнуть заключенія Хергезеля, прочно установивши фактъ наличности антипассата, но и пролить свѣтъ на многие существенные вопросы современной метеорологіи свободной атмосферы. Еще большаго, конечно, можно было ожидать впереди.

Послѣдніе годы своей жизни Л. Рочъ былъ профессоромъ метеорологіи Гарвардскаго университета и бібліотекаремъ Американской академіи въ Бостонѣ.

Кромѣ работъ специально-научнаго характера Л. Рочъ написалъ рядъ статей научно-популярнаго содержания, касающихся изслѣдованія свободной атмосферы, въ которыхъ глубина его мыслей соединилась съ легкой, блестящей и увлекательной формы изложенія. Послѣдняя его работа, исполненная совмѣстно съ Уптономъ, „Метеорологическія карты для воздухоплателей“ опубликованы въ текущемъ году и касаются новаго крайне важнаго въ практическомъ отношеніи вопроса.

В. Шмигельскій.

¹⁾ Въ эти годы согласно постановленію Международной метеорологической конференціи во многихъ пунктахъ по всему земному шару по особой программѣ производились регулярныя наблюденія надъ высотой, направленіемъ и скоростью движенія облаковъ. Эти наблюденія дали обширный матеріалъ для сужденія объ общей циркуляціи атмосферы.

АСТРОНОМИЧЕСКІЯ ИЗВѢСТІЯ.

Наблюдения солнечного затмения 4-го апрѣля. На этотъ разъ погода благоприятствовала наблюдению затмения. Отовсюду получаются извѣстія, что наблюдения въ общемъ были удачны. Въ предѣлахъ Россіи на линію центрального затмения выѣзжало пять экспедицій: 1) Казанской обсерваторіи на Вологодскую ж. дорогу, 2) Палаты мѣръ и вѣсовъ на ст. „Гряды“ Николаевской ж. дор., 3) Петербургскаго университета и Высшихъ женскихъ курсовъ на ст. „Спаскую Полисть“ Новгородской вѣтки, 4) Пулковской обсерваторіи на ст. „Серебрянку“ Варшавской ж. дор., 5) Юрьевской обсерваторіи на развѣздъ Кенень Балтійской ж. дор.

Въ Грядахъ г. Блюмбахъ получилъ около 70 фотографическихъ снимковъ разныхъ фазъ затмения.

Въ Спасской Полисти проф. Ивановъ со студентами и слушательницами Высшихъ женскихъ курсовъ наблюдалъ моменты соприкосновенія диска луны и солнца и общій характеръ явленія. Продолжительность кольцеобразной фазы оценена въ 17.6. Десять человекъ видѣли хромосферу солнца за 4 секунды до второго контакта и 4 секунды спустя послѣ третьяго.

На станціи Серебрянкѣ пришлось наблюдать черезъ густой слой облаковъ *sigus*. Астрономы Виттрамъ и Маткевичъ и офицеръ морской службы Новопапашенный наблюдали контакты; продолжительность кольцеобразной фазы опредѣлена въ 14 секундъ. Хромосферы не было видно. Астрономы Неуйминъ и Балановскій фотографировали солнце специальнымъ инструментомъ *гелиографомъ*, дающимъ изображенія солнца въ 10 сент. діаметромъ. Получено 11 снимковъ, изъ нихъ одинъ въ моментъ центральной фазы. Кольцо прорѣзано въ нѣсколькихъ мѣстахъ лунными горами (?).

На развѣздѣ Кенень я, ассистентъ Абольдъ и студенты наблюдали контакты; продолжительность кольцеобразной фазы оказалась 17 секундъ. Въроятно, благодаря облакамъ *sigus*, которыя покрывали солнце густымъ слоемъ, хромосферы не было видно; не удалась и фотометрическая измѣренія ассистента Шенберга.

Въ моментъ наибольшей фазы замѣтно было значительное потемнѣніе и пониженіе температуры. Общая картина явленія производила глубокое впечатлѣніе.

Интересныя наблюденія сдѣланы и внѣ линіи центрального затмения:

1) Н. А. Морозовымъ, который съ авіаторомъ Раевскимъ поднимался на шарѣ „Треугольникъ“, въ моментъ наибольшей фазы очутился на сѣверной границѣ центральной полосы, такъ что видѣлъ серпъ солнца, охватывающій почти весь дискъ луны.

2) На Пулковской обсерваторіи С. К. Костинскій сдѣлалъ нѣсколько снимковъ на большомъ астрографѣ для точныхъ измѣреній, а Г. А. Тиховъ фотографировалъ спектръ края солнца черезъ свѣтофильтры и получилъ интересныя изображенія протуберансовъ.

3) На Юрьевской обсерваторіи получено нѣсколько фотографическихъ снимковъ малымъ астрографомъ и кромѣ того астрономъ-наблюдатель Орловъ сдѣлалъ длинный рядъ измѣреній микрометромъ.

Въ органѣ Парижской академіи наукъ *Comptes Rendus* опубликованы результаты наблюдений французскихъ астрономовъ. Во Франціи затмение не было полнымъ, а кольцеобразнымъ съ продолжительностью кольцеобразной фазы для станцій, близкихъ къ Парижу, въ 3—4 секунды.

Центральная линія, по этимъ наблюденіямъ, должна проходить по срединѣ между тѣми линіями, которыя получились по вычисленіямъ на основаніи данныхъ американскаго календаря *The American Ephemeris and Nautical Almanac* и французскаго *Connaissance des Temps*. Такимъ образомъ линія англійскаго *The Nautical Almanac* и нѣмецкаго *Berliner Astronomisches Jahrbuch* оказываются сѣвернѣе километровъ на 5. Впрочемъ точное направленіе линіи центрального затмения можетъ быть выяснено только послѣ критическаго обзора всѣхъ наблюдений.

Экспедиціи, которыя наблюдали затмение въ Испаніи, тоже не видѣли даже на моментъ солнца закрытымъ вполне, такъ что затмение оказалось вполне кольцеобразнымъ и такимъ образомъ наиболѣе вѣроятнымъ значеніемъ для радіуса луны является низшій предѣлъ изъ двухъ, между которыми которыми колебались астрономы. (15' 31".5 и 15' 32".7).

На этотъ разъ при наблюдении затмения съ большимъ успѣхомъ былъ примѣненъ кинематографъ, который давалъ 13—14 изображеній въ секунду, при чемъ на той же пластинкѣ фотографировались и положенія стрѣлокъ хронометра.

Астрономическія явленія въ іюнѣ.

Перемѣнныя звѣзды: 1)

1) Альголь (2.3—3.5) измѣненіе блеска въ продолженіи 9 часовъ.

Минимумъ	10-го іюня въ	16 час.	59 м.
"	13	" "	13 " 48 "
"	16	" "	10 " 37 "
"	19	" "	7 " 27 "
"	30	" "	18 " 42 "

2) λ Тельца (3.4—4.2) измѣненіе блеска въ продолженіи 10 часовъ.

Минимумъ	10-го іюня въ	19 час.	08 м.
"	18	" "	16 " 52 "
"	26	" "	14 " 37 "

3) β Лиры (3.4—4.5), періодъ 12 дней 22 час.

Максимумъ II:

6-го іюня въ	0 час.
18	" " 22 "

Минимумъ I:

9-го іюня въ	4 час.
22	" " 2 "

Максимумъ I наступаетъ черезъ 3 дня 8 час. послѣ I-го миним.

Минимумъ II наступаетъ черезъ 6 дней 12 час. послѣ I-го миним.

4) η Орла (3.5—4.7), періодъ 7 дней 4 часа.

Максимумъ I:

4-го іюня въ	4 час.
11	" " 8 "
18	" " 12 "
25	" " 16 "

Минимумъ I:

1-го іюня въ	19 час.
8	" " 23 "

*) По петерб. времени, счетъ отъ полудня, стиль старый.

16-го іюня въ 3 час.
23 " " 7 "
30 " " 12 "

Минимумъ II наступаетъ черезъ 3 дня 23 час. послѣ миним. I.

Максимумъ II наступаетъ черезъ 4 дня 14 час. послѣ миним. I.

5) δ Цефея (3.7—4.9), періодъ 5 дней 9 мин.

Максимумъ:

1-го іюня въ 14 час.
6 " " 22 "
12 " " 7 "
17 " " 16 "
23 " " 1 "
28 " " 10 "

Минимумы:

5-го іюня въ 13 час.
10 " " 22 "
16 " " 7 "

21-го іюня въ 16 час.
27 " " 1 "

Планеты:

Меркурій
Венера
Нептунъ } не видны.

Марсъ—въ созв. Рака, а потомъ въ созв. Льва съ наступленіемъ вечера на юго-западѣ, наблюденія трудны и мало интересны.

Юпитеръ—въ созв. Скорпіона и Змѣеержца въ южной части небосклона. Наилучшее время наблюденій.

Сатурнъ—въ созв. Тельца можетъ быть найденъ передъ восходомъ солнца.

Уранъ—въ созв. Козерога въ юго-восточной части небосклона во второй половинѣ ночи.

Проф. К. Покровскій.

МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКІЯ ИЗВѢСТІЯ.

Обзоръ погоды за апрѣль мѣсяцъ новаго стиля въ Европейской Россіи.

Въ общемъ годовомъ ходѣ апрѣль уже можетъ считаться опредѣленно весеннимъ мѣсяцемъ: солнце въ полдень поднимается гораздо выше, чѣмъ въ мартѣ, дни длиннѣе, а потому и нагрѣваніе получаетъ преобладающее значеніе. Въ нормальномъ распредѣленіи барометрическаго давленія замѣчается повышеніе давленія по сравненію съ мартомъ въ западной части Европейской Россіи, благодаря чему восточный максимумъ (отрогъ сибирскаго антициклона) вырисовывается менѣе замѣтно и сѣверная область пониженнаго давленія какъ бы отодвинута къ Ледовитому океану. Континентальная часть Европы уже замѣтно прогрѣвается и въ ходѣ изотермъ начинаетъ сказываться охлаждающее вліяніе морей: Балтійскаго, Чернаго, Азовскаго и Каспійскаго. Въ апрѣль обычно сходитъ снѣговой покровъ и вскрываются рѣки во всей Европ. Россіи за исключеніемъ крайней сѣверной части. Въ отдѣльные годы, однако, получаютъ большія колебанія и на ряду съ годами, когда устанавливалась почти лѣтняя погода со средними температурами, близкими къ обычнымъ для іюня и даже іюля, бывали и столь холодные годы, когда въ апрѣль удерживалась еще вполнѣ зимняя картина и температуры были близки къ обычнымъ для февраля и даже января. За послѣдніе 70—80 лѣтъ особенно теплыми въ большей части Россіи были апрѣли 1848 и 1903 гг., особенно холоднымъ, болѣе всего въ восточной части, былъ апрѣль 1904 года.

Для характеристики истекшаго апрѣля даемъ обычную таблицу приведеннаго къ уровню—моря барометрическаго давленія въ среднемъ за мѣсяцъ и отклоненія его отъ нормальнаго, средней за мѣсяцъ температуры и ея отклоненія отъ нормы для важнѣйшихъ пунктовъ въ различныхъ частяхъ Европейской Россіи.

	Давленіе на уров. моря		Температура	
	Средн.	Откл. отъ нор.	Средн.	Откл. отъ нор.
Арханг.	757.2 мм.	—3.4 мм.	—3.9 ⁰	—2.0
Петерб.	758.2 "	—3.0 "	0.2	—2.0
Москва	157.8 "	—5.5 "	2.9	—0.7
Кіевъ	759.0 "	—2.5 "	5.7	—1.4
Варшава	761.7 "	+1.4 "	6.3	—1.0
Казань	759.4 "	—4.0 "	2.7	—0.6
Севаст.	761.2 "	+0.5 "	9.0	—1.2
Астрах.	763.5 "	+1.2 "	7.9	—1.6

Изъ таблицы видно, что давленіе оказалось значительно ниже нормальнаго во всей Россіи кромѣ края запада и юга; область наибольшаго отрицательнаго отклоненія занимала среднюю часть Россіи. Температура въ среднемъ за мѣсяцъ также оказалась повсюду ниже нормы; только на крайнемъ юго-востокѣ отмѣчается районъ съ небольшимъ (до +1.00 въ Оренбургѣ и Уральскѣ) положительнымъ отклоненіемъ отъ нормы. Наиболѣе значительной температуры были понижены въ сѣверной полосѣ Европ. Россіи (Кемь—3.2 откл. отъ нормы) и на юго-западѣ (Кишиневъ—2.4 откл. отъ нормы). Такимъ образомъ въ апрѣль, такъ же какъ и въ февраль, холодная погода наблюдалась при относительно низкомъ давленіи.

Первая половина апрѣля охарактеризовалась энергичной циклонической дѣятельностью. Циклоны проходили какъ въ сѣверной, такъ и въ южной частяхъ Европ. Россіи, задерживались въ средней полосѣ и сопровождались поэтому охлажденіемъ, проникавшимъ до самыхъ южныхъ предѣловъ. Бури, мѣстами со снѣгомъ, возникали то на Балтійскомъ, то на Черномъ, Азовскомъ и Каспійскомъ моряхъ, достигая временами степени шторма. 8-го апрѣля появился энергичный циклонъ на сѣверѣ Великобританіи; 9-го и 10-го бурия со снѣгомъ бушевали на Балтійскомъ морѣ; одновременно со Средиземнаго моря подвинулся второй циклонъ, прошедшій черезъ юго-западъ въ центръ Россіи; циклонъ этотъ сопровождался продолжительными бурями на Черномъ, Азовскомъ, а позднѣе и Каспійскомъ моряхъ. Въ Феодосіи погибла

баржа, утонули 4 чоловіка, в Астрахані погубило много рыбацьких судовъ, убытковъ насчитывается болѣе 1 миліона рублей; не обошлось и здѣсь безъ человѣческихъ жертвъ. Слѣдомъ за прохожденіемъ этихъ циклоновъ температура рѣзко понизилась въ большей части Европ. Россіи, мѣстами выпалъ обильный снѣгъ. Въ Крыму сильно пострадали уже зацвѣтавшіе фруктовыя деревья. Пасхальная недѣля прошла для большей части Россіи при весьма неблагоприятныхъ условіяхъ погоды.

Къ 15-му апрѣля циклоническая дѣятельность замираетъ, а съ запада надвигается область високаго давления, охватывающая постепенно всю Европ. Россію. Въ это время почти повсемѣстно установилась относительно теплая хорошая погода. Вскрытіе рѣкъ, начавшееся еще въ концѣ марта и задержавшееся во время холодовъ первой половины апрѣля, въ этотъ теплый періодъ продолжалось уже болѣе ускореннымъ темпомъ и къ 20-му открылись судоходство на нашихъ важнѣйшихъ водныхъ артеріяхъ. Малые запасы зимняго снѣга и недружное таяніе обусловили на большей части рѣкъ незначительныя половодья и только мѣстами весенній разливъ достигалъ угрожающихъ размѣровъ, какъ, напр., въ началѣ мѣсяца на Днѣпрѣ у Кіева, около 20-го числа на р. Бѣлой у Уфы. Сплошной снѣжный покровъ, охватывавшій въ началѣ мѣсяца большую часть Европ. Россіи за исключеніемъ прибалтійскихъ губерній, крайняго запада и южной полосы, къ 20-му апрѣля отступилъ уже къ сѣверу до 60-ой параллели.

Теплый періодъ удержался однако, не долго. Уже 22-го апрѣля въ общую систему високаго давления вошелъ съ сѣвера барометрической максимумъ, вызвавшій рѣзкое пониженіе температуры сначала на сѣверо-востокъ и востокъ, послѣдовательно распространившееся на большую часть Россіи до крайняго юга.

Быстрое сниженіе области високаго давления при одновременномъ пониженіи давления на Черномъ морѣ обусловило продолжительный бурный періодъ на Черноморскомъ побережьи и Каспійскомъ морѣ. Штормъ этотъ наступалъ одновременно съ пониженіемъ температуры и сопровождался многочисленными бѣдствіями. Сильно пострадали не только суда, но и многія постройки на берегу; не обошлось и безъ человѣческихъ жертвъ; матеріальныя убытки—громадны. Въ Новороссійскѣ разразилась „бора“¹⁾, продолжавшаяся почти четверо сутокъ. 24-го апрѣля здѣсь вѣтеръ достигалъ необыкновенной силы, превышая 40 метровъ въ секунду.

Въ послѣднихъ числахъ апрѣля холодная погода съ перепадающими осадками удерживалась въ большей части Россіи, задерживая еще болѣе весеннее пробужденіе природы, замедляя сѣвъ яровыхъ и вселяя тревогу за судьбу будущаго урожая.

Изъ явленій природы, имѣвшихъ мѣсто въ другихъ частяхъ свѣта въ теченіе апрѣля мѣсяца, слѣдуетъ отмѣтить грозный разливъ р. Миссисипи въ С. Америкѣ. Быстрое таяніе большихъ запасовъ снѣга, наступившее въ концѣ марта, вызвало здѣсь небывалый разливъ рѣки. Вода прорвала предохранительныя дамбы и плотины и затопила пространство въ десятки тысячъ квад. миль. Десятки тысячъ людей остались безъ крова, не мало было человѣческихъ жертвъ, убытки опредѣляются десятками милліоновъ долларовъ. Только черезъ 2 недѣли рѣки вошли въ свои берега.

В. Шипчинскій.

¹⁾ „Бора“—особый свойственный Новороссійску и его ближайшимъ окрестностямъ вѣтеръ, сопровождающійся низкой температурой. Онъ обуславляетъ быстрымъ опусканіемъ черезъ торные перевалы массы плотнаго холоднаго воздуха въ сторону теплаго побережья. Такого же рода вѣтеръ наблюдается въ Триестѣ на Адриатическомъ морѣ и въ Ольховѣ на Байкальскомъ озѣрѣ.

БИБЛІОГРАФІЯ.

А. А. Сѣверцевъ, *Профессоръ Московскаго Университета.* „Этюды по теоріи эволюціи“. *Индивидуальное развитіе и эволюція.* Кіевъ. 1912 г. Цѣна 3 руб.

Книга эта посвящается изслѣдованію такъ называемаго біологическаго закона Мюллера-Геккеля, какъ называетъ его авторъ, на томъ основаніи, что законъ этотъ былъ указанъ еще до послѣдняго изъ двухъ названныхъ ученыхъ первымъ изъ нихъ.

До настоящаго времени вниманіе ученыхъ сосредоточивалось съ одной стороны на построеніи такъ называемыхъ „родословныхъ деревьевъ“ отдѣльныхъ группъ животнаго царства, или всего этого царства въ полномъ составѣ; съ другой—на самыхъ законахъ этой эволюціи, въ условіяхъ даннаго времени и данной среды. Другими словами: рѣшались вопросы о томъ, какъ шагъ за шагомъ совершалось развитіе животныхъ и почему оно совершалось такимъ, а не инымъ путемъ. Пр. Сѣверцевъ, признавая важность изученія этихъ сторонъ эволюціоннаго процесса, и самый законъ біогенезиса въ основныхъ чертахъ согласнымъ

съ дѣйствительностью, полагаетъ, однако, что процессъ этотъ гораздо сложнѣе, чѣмъ это принимается въ настоящее время. Онъ указываетъ на большую важность изученія законовъ измѣненія организма въ теченіе его индивидуальнаго развитія, *независимо отъ дзухъ указанныя направленій въ изслѣдованіи предмета.* Его интересуютъ, и это дѣйствительно въ высокой степени интересно, законы, по которымъ совершается развитіе индивидуальностей, само по себѣ, безъ отношенія къ филогеніи. Свою задачу, поэтому, онъ опредѣляетъ какъ *изслѣдованіе морфологическихъ закономерностей при процессѣ эволюціи, или иначе: о соотношеніяхъ между индивидуальнымъ развитіемъ и эволюціей* (а не о соотношеніяхъ между организмами и средой).

Книга читается легко и съ большимъ интересомъ.

Въ одномъ изъ слѣдующихъ №№ журнала „Природа“ будетъ данъ болѣе подробный рефератъ новой теоріи автора по одному изъ вопросовъ біогенезиса.

В. В.—рѣ.

Книги, присланные въ редакцію.

Спутникъ молодого натуралиста. Спб. Ц. 50 к. изд. Э. И. Блякъ съ 66 рис. 1912. Новая идеи въ химіи. Неперіод. изд. подъ ред. проф. А. А. Чугаева. Сборникъ № 1. Стереохимія. Химич. механика. Растворы. Изд. „Образованіе“. Спб. 1912. Ц. 80 к. Э. Страсбургеръ. Реальныя основанія ученія о наследственности. Перев. подъ ред. проф. В. Р. Заленскаго. „Образованіе“. 1912 Ц. 50 к. Библ. И. Горбунова-Посадова, Савиньи. Научныя развлеченія. Вып. 1. Математ. развлеч. Рис. 1912. Москва. Ц. 30. к. Ф. Коллинсъ. Какъ мнѣ сдѣлать самому (аэропланъ). Вып. 5. Рис. Москва 1912. Ц. 45 к. Какъ привлечь птицу въ наши сады и лѣса. Рис. Москва 1912. Ц. 20 к. Проф. И. Траубе. Физич. теорія явл. им-

мунитета. Спб. 1911. Ц. 50 к. С. Орловскій. Жизнь Диккенса. Москва 1912. (Приложеніе къ „Маяку“), Ар. Н. Фатеевъ. Позитивная наука и нѣкоторые ея критики. Харьковъ 1911. Проф. П. А. Костычевъ. Воздѣлываніе важнѣйшихъ кормовыхъ травъ. Изъ Горбунова-Посадова. 3-е изд. Рис. Москва 1912. Ц. 85 к. Сванте Аррениусъ, Вселенная и его же Судьба планетъ. К-во „Наука.“ Москва 1912. Ц. 20 и 30 к. Проф. Л. Штейеръ. О правильн. уходѣ за жеребятми и лошадьми. Изд. Горб.-Посадова. 72 рис. Изд. 2-е. Москва 1912 Ц. 35 к. С. В. Покровскій. I. У старого дуба. II. Хорь. Рис. Библ. Горбунова-Посадова. Москва 1912. Ц. 20 к.

ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА на 1912 годъ на слѣдующіе ГАЗЕТЫ и ЖУРНАЛЫ.

Извѣстія Общества Астраханскихъ Врачей.

Отдѣлъ II.—Научныя статьи и замѣтки по врачебно-санитарнымъ и бытовымъ вопросамъ.—Хроника медицинско-й жизни Астраханскаго края.—Корреспонденціи и письма въ редакцію.—Рефераты, рецензіи, отчеты о засѣданіяхъ другихъ обществъ и проч. **Отдѣлъ III.**—Законы и административныя распоряженія по врачебной части.—Служебныя перемѣщенія, командировки и проч. Мелкія замѣтки. **Приложенія. Объявленія.** Съ 1912 года журналъ будетъ обращать особое вниманіе на литературу и реферированіе работъ по вопросамъ, касающимся чумы, холеры, малярии, проказы, отравленія рыбнымъ ядомъ, какъ болѣзней, начаше встрѣчающихся въ Астраханскомъ краѣ; тѣмъ же вопросамъ будетъ уделено особое вниманіе въ отдѣлѣ мѣстной хроники. Въ 1912 году журналъ будетъ выходить книжками въ 2—3 и болѣе листовъ 6 разъ въ годъ.

Подписная цѣна: для городскихъ подписчиковъ 2 р., для иногороднихъ 3 р. въ годъ. Гг. члены Общества Астраханскихъ Врачей получаютъ журналъ **бесплатно**.

Плата за объявленія: впереди текста—15 р., позади текста—10 р. за страницу; при годовыхъ заказахъ особое соглашеніе. О каждой книгѣ, присланной въ редакцію, будетъ сдѣланъ отзывъ или бесплатное заявленіе.

Подписка принимается: у казначея Общества д-ра Семена Моисеевича Попова, Мало-Демидовская, д. Агамжанова.

НАРОДНЫЙ ЖУРНАЛЪ,

еженедѣльный, иллюстрированный, общедоступный, издаваемый Товариществомъ „Общественная Польза“. Въ 1912 году подписчики получатъ: 52 №№ еженедѣльнаго иллюстрирован. литературно-художеств. общественнаго и научнаго журнала. **По программѣ:** беллетристика, поэзія, наука, культура и искусство, вѣра и религія, русская и иностранная общественная и политическая жизнь, города и деревни, народное образованіе, сельское хозяйство и домоводство, кооперация, родная старина, критика и библиографія, сатира и юморъ, рисунки и карикатура. 36 №№ приложеній и 5 премій. **Приложенія:** 12 №№ избранныхъ разсказовъ Куприна, Елпатьевскаго, Скитальца, Айзмана, Кондурушкина, Свирикаго, Гусева-Оренбургскаго, Серафимовича и др. извѣстн. писат. 12 №№ ежемѣсячныхъ приложеній, составленныхъ спеціал. по вопросамъ сельскаго хозяйства и домоводства. 12 №№ обзора новыхъ книгъ и журналовъ съ краткими отзывами о наиболее цѣнныхъ книгахъ и статьяхъ. **Преміи:** 12 книгъ полнаго собранія сочин. **Н. В. Гоголя**, подъ ред. проф. Д. Н. Овсяннико-Куликовскаго, съ біографіей В. Н. Ладыженскаго и портретомъ. 6 стѣнныхъ портретовъ знаменитѣйшихъ русскихъ писателей 1) Л. Толстого, 2) Гоголя, 3) Пушкина, 4) Лермонтова, 5) Тургенева, 6) Достоевскаго. „**Народный календарь**“ на 1912 г. (320 стр. убористаго шрифта со многими рисунками и съ разнообразными отдѣлами:). Въ календарѣ помѣщена большая статья „**Юбилей отечественной войны**“ 1812 г. съ 28 рисунк.). Роскошно иллюстрированный „**Отрывной календарь**“ на 1912 г., съ 365 рисунками и художеств. папкой, содержащій въ себѣ на каждый день много календарныхъ, историческихъ свѣдѣній, изреченій, полезныхъ совѣтовъ, стихотвореній и проч. Пособіе къ самообразованію. Указатель чтенія. Товарищество „Общественная польза“—одно изъ крупнѣйшихъ и старѣйшихъ издательствъ въ Россіи (сущ. съ 1852 г.), приступая къ изданію „Народнаго Журнала“ приложитъ всѣ усилія, чтобы за недорогую цѣну дать своимъ подписчикамъ общедоступный, литературный, занимательный и полезный журналъ, отвѣчающій потребностямъ самыхъ широкихъ круговъ читателей.

Подписная цѣна съ приложеніями и преміями: 3 р. 50 к. въ годъ безъ доставки, 4 р. въ годъ съ доставкой и пересылкой. Допускается разсрочка: при подпискѣ 2 р., 1 іюня 1 р., 1 сентября 1 р.

Подписка принимается въ главной конторѣ „Народнаго Журнала“: Петербургъ, Б. Подьяческая, 39, соб., д. и во всѣхъ почтово-телеграфныхъ учрежденіяхъ.

Фармацевтической Журналъ,

издаваемый Высочайше утвержд. С.-Петербургскимъ Фармацевтическимъ Обществомъ. „Фармацевтической Журналъ“, старѣйшій изъ всѣхъ фармацевтическихъ органовъ въ Россіи, вступаетъ въ 51-й годъ (31-й г. на русск. яз.) своего существованія; удостоился получения золотой медали на Фармацевтической выставкѣ въ Прагѣ и серебряной на международной выставкѣ въ Брюссель (1905 г.). Цѣна журнала съ доставкой и пересылкой 6 руб. въ годъ, за полгода 3 руб. 50 коп., за четверть года 1 руб. 80 коп. Пробные номера высылаются по первому требованію бесплатно. Въ журналѣ имѣются слѣдующіе отдѣлы: Словесный отдѣлъ. Оригинальныя работы. Хроника и словесныя свѣдѣнія. Правительственныя и административныя распоряженія. Разныя извѣстія: словесныя, университетскія, земскія, заграничныя, торговыя и пр. Научный отдѣлъ. Оригинальныя статьи. Химія и фармація. Фармакогнозія и ботаника. Физиологическая химія и бактериологія. Судебная химія и токсикологія. Изъ фармацевтической практики. Различныя замѣтки научнаго характера. Новѣйшія лекарственные средства. Перечень и отзывы о книгахъ, появившихся въ печати, и проч. Объявленія принимаются черезъ редакцію непосредственно и черезъ конторы. Плата за объявленія обозначена въ заголовкѣ. Для лицъ, ищущихъ труда, назначена плата за 1 объявленіе въ 6 строкъ 50 коп., за 3 объявленія—1 руб. Адресъ редакціи: С.-Петербургъ, Вознесенскій пр., 31. Тел. 441—50.

Редакторъ, магистръ фармаціи *Э. И. Свирловскій*.

Художественно-педагогическій Журналъ

двухнедѣльный иллюстрированный. (11-й годъ изданія). Привлекая къ сотрудничеству лучшія литературныя и художественныя силы, журналъ ставитъ себѣ задачей приближеніе искусства къ обиходу человѣка, художественному воспитанію, эстетическому развитію дѣтей и юношества и современнымъ методамъ преподаванія рисованія, черченія и лѣпки въ семьѣ и школѣ. Приложенія: рисунки для художественной и кустарной промышленности.

Подписная цѣна: 1 годъ (24 №№) 3 р. 50 к., на 1/2 года 2 р. Разсрочка: при подпискѣ 1 р. 50 к., слѣд. мѣсяцъ 1 р., на 3-й мѣс. 1 р. Цѣна отдѣльнаго №—20 к. Пробные №№ высылаются за двѣ 7 коп. марки. Особенное вниманіе обращается на ручную работу, игры и занятія, способствующія развитію изобрѣтательности, образнаго мышленія и представленія. Редакція и контора: С.-Петербургъ, Саперный, 12. Тел. 68—47.

Ред.-изд. *А. Н. Смирновъ*.

ТЕХНИКА ВОЗДУХОПЛАВАНІЯ.

Открыта подписка на 1912 годъ. Ежемѣсячный научно-технической журналъ, издаваемый VII-мъ воздухоплавательнымъ отдѣломъ Императорскаго Русскаго Техническаго Общества, С.-Петербургъ, Пантелеймонская, 2.

Журналъ выходитъ книгами большого формата въ 64 стр. съ многочисленными чертежами и рисунками въ текстѣ и на отдѣльныхъ листахъ при участіи выдающихся дѣятелей воздухоплаванія по слѣдующей программѣ: Научныя статьи по теоріи воздухоплаванія во всѣхъ его видахъ, самостоятельныя и переводныя.—Лабораторныя изслѣд. по вопросамъ воздухоплаванія.—Теоретическія изслѣд. летат. машинъ.—Конструкция различныхъ летат. аппаратовъ.—Статьи по вопросамъ метеорологіи, фотографіи, беспроволочнаго телеграфированія и телефонированія въ приложеніи къ воздухоплаванію.—Воздухоплав. двигатели.—Исторія и право воздухоплаванія.—Хроника воздухоплав. жизни за границей.—Хроника воздухоплав. жизни въ Россіи.—Военное воздухоплаваніе.—Библиографическій отдѣлъ: новыя книги.—Содержаніе воздухоплават. журналовъ.—Статьи по воздухоплаван. въ разныхъ журналахъ.—Привилегіи.—Дѣятельность VII-го Возд. Отдѣла Императ. Русск. Техническаго Общества.

Въ журналѣ *Техника Воздухоплаванія* принимаютъ участіе слѣд. лица: К. А. Антоновъ, воен. инж. подполк.; С. Ф. Балдинъ, проф. Никол. Инж. Акад.; К. П. Боклевскій, проф., деканъ Корабл. Отд. Спб. Полит. Инст.; Г. Н. Ботезатъ, инж.-техн., д-ръ матем. наукъ Парижск. унив.; Н. С. Васильевъ, прив.-доц. Новорос. Унив.; Б. Н. Воробьевъ, инж.; А. И. Горбовъ, препод. хим. Ник. Инж. Акад.; С. К. Долевецкій, инж.; Н. Е. Жуковский, проф.; В. А. Кистяковскій, проф. Спб. Полит. Инст.; А. М. Кованько, генер.-м. нач. Офиц. Воздух. Школы; В. В. Кузнецовъ, завѣд. Змѣйк. Отд. Конст. Метеор. Обсерв.; А. А. Лебедевъ, горн. инж.; Л. И. Львовъ, полк.; В. Ф. Найденковъ, воен. инж., полк., преп. Никол. Инжен. Акад. и Учил.; С. А. Нѣмченко, воен. инж., подп.; М. М. Поморцевъ, генер.-м.; В. И. Ребиковъ; Л. А. Розенцвейгъ, инж.-техн.; Н. А. Рынинъ, инж. пуг. сообщ.; Д. П. Рябушинскій; А. А. Саткевичъ, воен. инж., полк.; В. А. Слесаревъ, дипл. инж.; Н. И. Утѣшевъ, полк., пом. начальн. Офиц. Воздухопл. Школы; А. П. Фанъ-дербъ-Флитъ, дир. Лѣс. Инст., проф. Политех. Института; С. А. Чаплыгинъ; проф. А. И. Шабскій, кап.; I. В. Ширманъ, инж.-техн.; Д. В. Яковлевъ, воен. инж., подполк.; В. И. Янковскій, инж.-технол.

Условія подписки. Ставя своей главной задачей развитіе воздухоплаванія въ Россіи, VII Отдѣлъ Императ. Русск. Технич. Общества нашель возможнымъ назначить минимальную подписную плату: На 1 годъ съ пересылкой 6 руб., на 1/2 года съ пересылкой 3 руб., на 1 мѣс. съ пересылкой 65 коп. За границу на 1 годъ 7 руб. 50 коп. (20 фр.) Цѣна отдѣльнаго номера—60 коп. Подписка принимается во всѣхъ крупн. книжн. магазинахъ Россійской Имперіи, а также 1) въ Главной конторѣ журнала—Спб., Пантелеймонская ул., 2, Канцелярія Импер. Русск. Техн. Общ. 2) въ отдѣленіи Конторы—Спб., Серпуховская, 14.

Адресъ редакціи: Спб., Серпуховская ул., д. 14. Тел. 533—06.

Бюллетени Литературы и Жизни.

и окружающим его внешним миром, т.-е. освѣдомлять читателя о всемъ, что происходитъ наиболѣе существеннаго во всѣхъ областяхъ русской и заграничной жизни. Материалъ, сосредоточенный на страницахъ журнала „Бюллетени“, настолько полонъ и разнообразенъ, что, знакомясь съ нимъ, читатель будетъ вполнѣ въ курсѣ всѣхъ наиболѣе важныхъ вопросовъ, событий и фактовъ русской и заграничной жизни, которые дадутъ ему возможность составить вѣрное представление объ общемъ характерѣ этой жизни. „Бюллетени“ идутъ навстрѣчу потребностямъ той же массы интеллигентныхъ читателей, которая лишена возможности широко знакомиться съ периодической печатью и новостями книжнаго рынка. Авторы и книгоиздательства приглашаются прислать въ редакцію журнала по одному экземпляру своихъ произведеній и изданій для помѣщенія о нихъ отзывовъ. За годъ будетъ помѣщено болѣе 1000 отзывовъ. Журналъ въ концѣ года составитъ въ общемъ томъ около 1500 страницъ, снабженный алфавитнымъ и предметнымъ указателемъ, съ помощью котораго читатели легко могутъ ориентироваться на обильномъ и разнообразномъ материалѣ, собранномъ въ журналѣ за цѣлый годъ. Страницы журнала нумеруются такъ, чтобы переплетенные къ концу года номера журнала могли составить два тома: одинъ—обще-литературный, другой—библиографическій. Вышли №№: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 и 10.

Содержаніе № 10-го: „Хаджи-Муратъ“ (III т. произв. Л. Н. Толстого).—Толстой какъ авторъ.—Толстой, Тургеневъ и Достоевскій.—Самопожирание художественнаго гениа (ст. С. Булгакова о Л. Толстомъ).—Идея справедливости и христіанство.—Символика и антропологизмъ (изъ философіи Г. С. Сковороды).—Вл. Соловьевъ и русское студенчество 80-хъ годовъ.—Молчаніе смерти и молчаніе ночи (о молодомъ поколѣнн).—Человѣкъ огромной силы духа (памяти П. Ф. Лесгафта).—Бальмонтъ о ревности.—Братъ всѣхъ существъ міра (къ характеристикѣ юнаго богоискателя).—О задачахъ политическихъ партій.—„Брюхо Парижа“.—Плюсы и минусы авіаціи.—Культурное дѣло.—Отзывы о книгахъ.—Новыя книги.—Содержаніе журналовъ.—Книги, изъятыя изъ продажи.

Въ вышедшихъ №№ помѣщены отзывы о 460 книгахъ и свѣдѣнія о 1300 новыхъ книгахъ.

Цѣна № 20 к. На годъ—3 р., на 4 мѣс.—1 р. Подписка принимается во всѣхъ почтово-телеграфныхъ учрежденіяхъ Россійской Имперіи. Отдѣльные №№ продаются во всѣхъ книжныхъ магазинахъ Москвы и Петербурга и во всѣхъ кіоскахъ вокзаловъ и газетчиковъ. Контора и редакція: Москва, Тверской бульв., 62, книжный магазинъ „Трудъ С. Скимунта“. Телефонъ 34-54. Ред.-изд. В. А. Крандѣвскій.

Народный учитель,

еженедѣльный профессиональный и общественно-педагогическій журналъ.

Съ 1912 г. журналъ будетъ выходить еженедѣльно, кромѣ двухъ лѣтнихъ мѣсяцевъ—іюня и іюля. VII годъ изданія. Въ журналѣ участвуютъ видные дѣятели по народному образованію. Въ составъ сотрудниковъ вошли: И. С. Абрамовъ, В. А. Анзимировъ, Я. С. Артоховъ, А. Н. Ачкасовъ, гр. Бобринская, проф. А. К. Бороздинъ, И. П. Бѣлоконскій, В. П. и Э. О. Вахтеревы, А. Г. Вязловъ, А. Ф. Волошинъ, Д. И. Дорошенко, И. Я. Дрилюхъ, Я. И. Душечкинъ, С. А. Ефремовъ, Ф. О. Жаровъ, Е. А. Звягинцевъ, Я. Ф. Зеленкевичъ, С. А. Золотаревъ, А. Е. Ивашкинъ, А. П. Ивашенко, В. В. Кирьяковъ, В. С. Костромина, М. А. Крылова, К. Ф. Лебединцевъ, С. И. Лисенко, А. А. Локтинъ, Н. Д. Лубенецъ, Т. Г. Лубенецъ, Н. А. Малиновскій, С. П. Мельгуновъ, Ф. П. Матушевскій, А. Б. Петришевъ, А. Н. Пропперъ, д-ръ Г. И. Ростовцевъ, С. С. Раецкій, вр. М. П. Рашковичъ, Н. Е. Румянцевъ, Л. Н. Рутценъ, С. Ф. Русова, И. Н. Сахаровъ, Н. А. Сворцовъ, В. В. Симоновскій, Б. Е. Сырофчковскій, О. Н. Смирновъ, С. О. Сѣрополко, В. Н. Твердохлѣбовъ, д-ръ П. П. Тутышкинъ, Г. А. Фальборкъ, С. В. Хатунскій, Н. В. Чеховъ, Е. Г. Шольпъ, М. Л. Цитронъ и др. Всюду собственныя корреспонденты. Живая связь съ народнымъ учительствомъ и земскими дѣятелями. Разнообразныя иллюстраціи. Постоянные отдѣлы журнала: I. Вопросы народнаго образованія въ Государственной Думѣ. II. Въ учительскихъ обществахъ. III. Хроника народнаго образованія. IV. Изъ жизни заграничной школы. V. Народное образованіе въ земствахъ и городахъ. VI. Внѣшкольное образованіе. VII. Среди педагогическихъ журналовъ. VIII. Сообщенія съ мѣстъ. IX. Новости педагогической, учебной, дѣтской и народной литературы. X. Справочныя свѣдѣнія по народному образованію. XI. Въ помощь самообразованію. XII. Среди книгъ (библіографія). XIII. Школьная практика. XIV. Письма въ редакцію. XV. Почтовый ящикъ. Въ 1912 г. всѣ годовыя подписчики получаютъ бесплатно два приложенія: 1) „Календарь-Справочникъ на 1911—12 годъ“—уч. годъ (въ двухъ частяхъ 92+354 стр.), составленъ редакторомъ журн. О. Н. Смирновымъ; 2) портретъ Л. Н. Толстого.

Подписная цѣна: на годъ 3 руб., на полгода 2 руб. съ приложеніемъ „Календаря-Справочника“. Допускается разсрочка: при подпискѣ 2 руб. и къ 1-му мая—1 руб. Подписавшіеся до января получаютъ №№ за декабрь бесплатно. Подписку адресуйте: Москва, Б. Дмитровка, 26, журналу „Народный Учитель“.

Редакторъ О. Н. Смирновъ.

Издательница Л. П. Смирнова.

ТЕХНИЧЕСКІЙ ВѢСТНИКЪ

ежемесячный журналъ. 6-й годъ изданія.—Подписной годъ съ ноября. Въ приложеніе будетъ дана книга: Испытаніе степени точности работы станковъ. **Подписная цѣна:** 8 р. въ годъ, 5 р. въ 1/2 года. Отдѣльный № 70 к. съ пер. Подписка принимается въ редакціи журнала, С.-Петербургъ, Стекланый, Смольная, 9, а также во всѣхъ крупныхъ книжныхъ магазинахъ.

Редаторъ инж. Л. Н. Лейманъ.

ДОШКОЛЬНОЕ ВОСПИТАНИЕ

съ приложеніемъ занятій для дѣтей. Журналъ для матерей и воспитательницъ. Программа журнала: 1) Пропаганда идей дошкольнаго воспитанія, особенно народныхъ дѣтскихъ садовъ, и сближеніе послѣднихъ со школой. 2) Психологія дѣтства и экспериментальная педагогика. 3) Теорія и практика дѣтскаго сада: образцы уроковъ, бесѣдъ, игръ, работъ, пѣсенъ и т. п. 4) Гигіена дѣтскаго возраста и физическое воспитаніе дѣтей. 5) Критика и библиографія. Обзоръ русскихъ и иностранныхъ журналовъ. 6) Педагогическая хроника. 7) Письма въ редакцію. 8) Объявленія. Въ журналѣ принимаютъ участіе: А. К. Анохинъ, акад. В. М. Бехтеревъ, Ц. П. Балталонъ, М. В. Безобразова, А. Б. Бреговская, К. Н. Вентцель, Н. А. Вукотичъ, докторъ А. В. Владиміръскій, З. С. Веселкина, А. С. Дараганъ, А. В. Жекулина, Е. П. Залѣсская, Н. Н. Зайцева, О. Я. Иконникова, П. Ф. Каптеревъ, Е. Н. Кашкадамова, докторъ Н. И. Кириенко, Л. В. Кириенко, Е. П. Ковалевскій, В. С. Костроміна, М. В. Лебедева, Н. Д. Лубенець, Т. Г. Лубенець, А. Ф. Музыченко, Н. В. Натвикъ, М. О. Петерсенъ, В. К. Пото, С. Ф. Русова, Е. Н. Сахновская, М. Х. Свентицкая, профессоръ И. А. Сикорскій, А. С. Симоновичъ, И. М. Стещенко, М. А. Сеницкая, М. И. Страхова, Л. П. Товстоногъ, Е. А. Толмачевская, Г. А. Фальборкъ, М. Н. Финкельштейнъ, В. А. Флеровъ, Е. М. Чарнолуская, В. И. Чарнолускій, М. А. Чехова, Н. В. Чеховъ, врачъ Е. Н. Яницкая, Э. В. Яновская, Ю. И. Ярошевичъ и др.

Журналъ будетъ выходить 9 разъ въ годъ (въ теченіе лѣтнихъ мѣсяцевъ журналъ не выходитъ). Въ каждомъ № журнала будетъ не менѣе 2-хъ печатныхъ листовъ.

Подписная цѣна: 2 р. 50 к. въ годъ. Цѣна отдѣльнаго № въ розничной продажѣ 30 к.

Подписка принимается: въ конторѣ редакціи (Кіевъ, Стрѣлецкая, 4, кв. 3) и въ магазинѣ „Дошкольное Воспитаніе“ (Кіевъ, Фундуклеевская, 10).

Изданіе Кіевского общества народныхъ дѣтскихъ садовъ. Редакторъ **Н. Д. Лубенець.**

Свободное Воспитаніе

ежемѣсячный журналъ (органъ педагогической реформы), (съ сентября 1911 по сентябрь 1912 г. Годъ пятый). Подъ редакціей И. Горбунова-Посадова, для городскихъ и сельскихъ учителей и для родителей. Цѣль журнала: разработка вопросовъ о такомъ воспитаніи и образованіи, которое основано на самостоятельности, на удовлетвореніи свободныхъ запросовъ дѣтей и юношества и на производительномъ трудѣ, какъ необходимой основѣ жизни.

Программа журнала: 1) Статьи по вопросамъ умственнаго, нравственнаго и физическаго воспитанія, образованія и самообразованія; 2) изъ семейной, школьной и общественной жизни съ точки зрѣнія интересовъ воспитанія и образованія; 3) о материнствѣ и воспитаніи ребенка въ первые годы жизни; 4) по вопросамъ защиты дѣтей отъ жестокости и эксплуатаціи; 5) о свободно-образовательныхъ начинаніяхъ для трудового населенія; 6) по ручному труду (земледѣльческому, ремесленному и т. д.); 7) по природовѣдѣнію, устройству экскурсій и т. д. 8) по вопросамъ гигиены дѣтства и юношества; 9) „Изъ книги и жизни“: обзоръ журналовъ, книгъ и газетъ по вопросамъ воспитанія и образованія; 10) переписка между лицами, интересующимися вопросами реформы воспитанія и образованія; 11) вопросы и отвѣты читателей; 12) Библиографія.

Въ журналѣ принимаютъ участіе: Е. М. Бѣмъ, И. А. Беневскій, д-ръ Г. М. Беркенгеймъ, П. И. Бирюковъ, д-ръ А. С. Буткевичъ, проф. Ю. Н. Вагнеръ, В. М. Величина, К. Н. Вентцель, М. В. Веселовская, Ю. А. Веселовскій, А. М. Вихровъ, Е. Е. Горбунова, И. И. Горбуновъ-Посадовъ, А. А. Громбахъ, Н. Н. Гусевъ, А. Г. Дауге, д-ръ А. Дернова-Ярмоленко, Е. А. Дунаева, С. Н. Дурылинъ, Н. И. Живаго, А. У. Зеленко, А. С. Зоновъ, д-ръ Н. А. Кабановъ, О. В. Кайданова, Е. А. Караваева, акад. Н. А. Касаткинъ, М. В. Кистьяковская, Н. С. Киричко, А. Китаевъ, М. М. Клечковскій, А. Н. Коншинъ, П. В. Кротковъ, Н. Крупская, С. А. Левицкій, В. И. Лукьянская, Ю. И. Менжинская, И. П. Накашидзе, Н. Оеттли, Сергій Орловскій, А. П. Печковскій, О. В. Полетаева, Е. И. Поповъ, С. А. Первухинъ, А. Б. Петрищевъ, В. В. Петровъ, С. А. Порѣцкій, А. С. Пругавинъ, Ф. А. Рау, д-ръ В. В. Рахмановъ, Н. А. Рубакинъ, проф. И. Е. Рѣпинъ, М. Х. Свентицкая, И. М. Соловьевъ, Е. К. Соломинъ, В. М. Сухова, Е. Я. Фортунатова, А-дръ А. Фортунатовъ, К. А. Фортунатовъ, А. М. Хирьяковъ, Г. Г. Черкезовъ, С. Г. Чефрановъ, Е. И. Чижовъ, С. Т. Шацкій, Л. К. Шлегеръ, д-ръ А. Шкарванъ и др. Въ 1911—1912 гг. въ „Свободномъ Воспитаніи“ появятся, между прочимъ: 1) рядъ статей А. У. Зеленко, содержащихъ въ себѣ описаніе постановки и дѣятельности передовыхъ школъ Европы и Америки (по личнымъ наблюденіямъ), характеристики самыхъ выдающихся современныхъ европейскихъ и американскихъ педагоговъ-реформаторовъ и изложеніе проводимыхъ ими реформъ образованія и воспитанія; 2) рядъ статей (О. В. Кайдановой и др.), описывающихъ школьную работу нѣкоторыхъ передовыхъ новыхъ школъ въ Россіи; 3) статьи (Н. Крупской, С. Дурылина и др.) по вопросу о свободѣ и дисциплинѣ въ воспитаніи, о школьномъ самоуправленіи и т. д.; 4) статьи, излагающія новые методы преподаванія роднаго языка, математики, естествознанія, рисованія и т. д.; 5) по вопросу объ обученіи отсталыхъ и ненормальныхъ дѣтей; 6) по вопросу полововаго воспитанія, школьнаго алкоголизма и т. д.—Вообще же постоянной задачей журнала будетъ и общее освѣщеніе главныхъ вопросовъ образованія и воспитанія и снабженіе учителей и родителей практическими указаніями для ихъ работы съ дѣтьми.

Подписная цѣна: на 1 годъ съ пересылкой 3 р., на полгода—1 р. 50 к., за границу 3 р. 60 к. Для сельскихъ учителей 2 р., на полгода 1 р. Подписка принимается: Москва, Дѣвичье поле, Трубецкой пер., 8, редакція журнала „Свободное Воспитаніе“.

Издатель **А. Н. Коншинъ.**

Редакторъ **И. Горбуновъ-Посадовъ.**

СВІТЛО.

Приймається передплата на 1911 — 1912 шкільний рік на український педагогічний журнал. Другий рік видання. Журнал призначається для сем'ї і школи і виходить щомісяця, окрім трьох літніх місяців, всього 9 книжок, кожн. розм. од 5 до 6 аркушів по такій програмі: 1) Статті що до теорії виховання і народної освіти. 2) Ознайомлення з усіма питаннями виховання і практичне пристосування їх до шкільного й семейового життя. 3) Значіння художнього розвитку в справі виховання і освіти. 4) Сьогочасне становище народної освіти, школи і народного учительства на Україні. 5) Хроніка діяльності всяких просвітніх, педагогічних і наукових товариств. 6) Огляди педагогічних російських і закордонних журналів. 7) Твори красного письменства. 8) Бібліографія. Початок року з септембра. Передпл. на рік 4 карб. За кордон 5 карб. Передплата приймається в конторі „Світла“, у Києві, В.-Володимирська 93. Передплачувати „Світло“ можна ще у Києві: 1) в Українській Книгарні, Безаківська, 8, 2) в книгарні Л.-Н. Вістника, В.-Володимирська, Час“, Театральна пл. 48; в Харькові, в Українській книгарні, Рибна, 25; в Полтаві в книгарні Г. Маркевича, ул. Котляревського; в Одесі: 1) в книгарні „Діло“, Конна, 11, і 2) в книгарні „Просвіта“, Ніжинська, 53.

Редактор-Видавець **Л. Шерстюк.**

Новости Техники и Промышленности

двухнедельный иллюстрированный журнал. Четвертый год издания. Больше 400 страниц текста в год. На Екатеринославской областной выставке 1910 г. журнал награжден: Похвальным листом за полезность издания. Программа: Административные новости. Общества, собрания и съезды. Выставки, конкурсы и экспертизы. Теория и практика в технике и промышленности. Открытия, изобретения и усовершенствования. Критика и библиография. Новые книги. Последние номера журналов. Хроника и мелкая заметки. Справочный отдел. Биржевой обзор.

Подписная плата: ДВА РУБЛЯ в год (24 №№) с доставкой и пересылкой. За границу 4 руб. Наложением платежом на 20 к. дороже. Подписную плату за журнал (два рубля), а также стоимость выписываемых книг можно высылать и почтовыми марками (желательно не дороже 10 коп. каждая) в заказном письме. Подписка на журнал принимается также в учреждениях Почтово-Телеграфного Ведомства. Пробный номер бесплатно. О всех книгах, присылаемых в редакцию, или дается отзыв или трижды печатается в отделе: „Новые книги“. Адрес редакции: г. Екатеринослав, Проспект, дом Павловской.

Ред.-Изд. Инж.-Техн. **Н. Иванов.**

ВЕТЕРИНАРНЫЙ ФЕЛЬДШЕРЬ.

Общедоступный иллюстрированный журнал практической ветеринарии и животноводства. 16-й г. издаваемый Российским Ветеринарным Обществом. В 1912 г. „Ветеринарный Фельдшер“ будет выходить один раз в месяц, в объеме до 2-х печатных листов, по прежней программе: 1) Описание причин, признаков внутренних и наружных болезней домашних животных. Сведения из народной ветеринарии. 2) Наилучшие и более дешевые способы кормления домашних животных. Правильный уход за ними. Ковка лошадей и быков. 3) Описание наиболее выгодных в нашем хозяйстве пород домашних животных и птиц. Молочное хозяйство, мясные и прочие животные продукты. 4) Правительственные распоряжения. Разные известия по ветеринарному делу. Сведения о новых книгах по ветеринарии и животноводству. 5) Вопросы и ответы. 6) Объявления. 7) Чертежи и рисунки. В 1912 году подписчики получат, в зависимости от средств журнала, в качестве приложений: I. Ветеринарный календарь на 1912 г. (Будет разослан подписчикам с № 1 журнала). II. Вопросы русского животноводства. Профессора Ив. Попова. III. Практическое руководство к молочному скотоводству и молочному хозяйству. 2 ч. Агронома А. Щербинина. IV. Болезни собак, 2 ч. Профессоров Кадио и Бретонь.

Цена в год с пересылкой 2 р. 20 к. Подписка в разсрочку и на полгода не принимается. Подписную плату и объявления адресовать: В контору журнала „Ветеринарный Фельдшер“, С.-Петербург, Коломенская ул., 37.

Редактор **В. Соболевский.**

ХУТОРЯНИНЪ.

Еженедельный иллюстрированный журнал сельского хозяйства, кооперации, промышленности и торговли. Издаётся Полтавским Обществом Сельского Хозяйства с 1896 года. Годовая подписка с пересылкой и доставкой 2 р. 20 к. 52 номера от 2 до 3 листов каждый. (За год свыше 2200 стр. текста с иллюстр.) Календарь „Хуторянин“ (свыше 300 стр. текста с массой рисунк. и чертежей, с портретом Императора Александра I на отдельном листе и картой Европ. России. Цена в отдельной продаже 25 к.). Выпуск библиотеки „Хуторянин“. 10 сортов смян. На областной выставке в г. Екатеринослав за 1910 г. из всех сельско-хоз. журналов, принимавших участие, только журналу „Хуторянин“ присуждена золотая медаль. Требуется бесплатно проспекты, номера и смты на объявления. Адрес: Полтава, редакция журнала „Хуторянин“.

Отв. ред. засл. проф. **А. Л. Шимковъ.**

Издатели: Кн-во „ПРИРОДА“.

Редакторы: проф. В. А. Вагнеръ.
проф. Л. В. Писаржевский.

ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА на 1912 годъ
НА ЕЖЕМЪСЯЧНЫИ ПОПУЛЯРНЫИ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКІИ
СЪ ИЛЛЮСТРАЦІЯМИ ВЪ ТЕКСТЪ

ЖУРНАЛЪ ДЛЯ :: „ПРИРОДА“ САМООБРАЗОВАНІЯ

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

Условія подписки: цѣна въ годъ (съ доставкой и пересылкой)—4 руб., на три мѣсяца—1 руб. 20 коп., за границу на годъ—6 руб. При подпискѣ въ главную конторѣ (Москва, Мясницкая, Милютинскій пер., 16) допускается разсрочка: 2 р. 50 к. при подпискѣ и 1 р. 50 к. не позже 15 іюня.

Цѣна отдѣльной книжки 50 коп.

Содержаніе „Природы“ за 1912 годъ.

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

№ 2 (февраль). Акад. П. И. Вальденъ. Ломоносовъ какъ химикъ. Проф. А. В. Нечаевъ. Успѣхи геологіи. Проф. В. А. Вагнеръ. Общественность у животныхъ и человѣка, II (біо-соціологическій очеркъ). Проф. Е. А. Шульцъ. Регенерация какъ одна изъ существенныхъ особенностей жизни. Проф. С. В. Аверинцевъ. По побережью Чернаго континента (изъ записной книжки натуралиста). Прив.-доц. П. Каммереръ. Къ вопросу о наследованіи приобрѣтенныхъ признаковъ. Научныя новости и хроника. Астрономическія извѣстія. Метеорологическія извѣстія. Библіографія. Книги, присланныя въ редакцію.

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

№ 4 (апрѣль). Проф. П. П. Лазаревъ. Памяти великаго русскаго физика (П. Н. Лебедевъ). Проф. А. А. Ивановъ. Солнечныя пятна. Проф. С. М. Танатаръ. Что такое термохимія? Проф. К. Гизенгагенъ. Данныя для эволюціонной теоріи въ исторіи развитія и строенія растений. Проф. В. А. Вагнеръ. Звѣриный островъ. Жуссе-де-Беллесмъ. Воздухоплаваніе и насѣкомыя. Изъ лабораторной практики. Научныя новости и хроника. Астрономическія извѣстія. Метеорологическія извѣстія. Библіографія. Книги, присланныя въ редакцію.

Контора журнала „Природа“ проситъ обращаться съ заказами на отдѣльные номера по адресу книжнаго склада „Родное Слово“: Москва, почтовый ящикъ № 515 или Одесса, Екатерининская, 18. Отдѣльный номеръ высылается по полученіи 60 к. (можно почтовыми марками). Наложеннымъ платежомъ 80 к.

Книгоиздательство и складъ „РОДНОЕ СЛОВО“

— МОСКВА — ОДЕССА. —

Находятся на складѣ слѣдующія книги:

АБОЛЕНСКИЙ. Полный курсъ иппологии	2 р. — к.
АРНОЛЬДЪ. Политико-экономическіе этюды	— 50 "
АШАФФЕНБУРГЪ. Преступленіе и борьба съ нимъ	— 90 "
БЪЛНИЦКІЙ. Нѣмецкая христоматія (полная)	1 — 60 "
„ Нѣмецкая христоматія, ч. I (для среднихъ классовъ)	— 80 "
„ Нѣмецкая христоматія, ч. II (для старшихъ классовъ)	— 80 "
„ Алфавитные словари къ христоматіямъ по	— 40 "
„ Словари погостатейные; 48 выпусковъ по	— 10 "
БУГЛЕ. О равенствѣ	— 50 "
ВАНДЕРВЕЛЬДЕ. Деревенскій отходъ и возвращеніе на лоно природы	— 89 "
ГРАССЕ. Клиническая анатомія нервныхъ центровъ	— 50 "
ДЕЛАБАРЪ. Геометрическое черченіе, въ папкѣ	— 90 "
В. ЕЛИСѢЕВЪ. Программы и правила съ послѣдними дополненіями и разъясненіями Мин. Нар. Просв. и др.	
1) Всѣхъ классовъ мужскихъ гимназій и прогимназій	— 50 "
2) Приготовительнаго и первыхъ четырехъ классовъ мужскихъ гимназій и прогимназій	— 35 "
3) Всѣхъ классовъ реальныхъ училищъ	— 50 "
4) Приготовительнаго и первыхъ четырехъ классовъ реальныхъ училищъ	— 35 "
5) Всѣхъ классовъ женскихъ гимназій	— 40 "
6) Всѣхъ классовъ городскихъ училищъ	— 35 "
7) Испытаній лицъ, желающихъ получить званіе: а) учителя уѣзднаго училища, б) домашняго учителя и учительницы, в) учителя и учительницы церковно-приходскихъ школъ	— 35 "
8) Испытаній на первый классный чинъ	— 30 "
9) Испытаній на званіе аптекарскаго ученика или ученицы и аптекарскаго помощника	— 35 "
10) Испытаній лицъ, желающихъ поступить на военную службу вольноопредѣляющимися 1-го и 2-го разряда	— 30 "
ЗЛОТЧАНСКИЙ. Прямолинейная тригонометрія	— 75 "
ЗЮКОВА. Товарищъ. 2-й годъ обученія 40 к., 3-й годъ	— 45 "
КЛОССОВСКИЙ. Курсъ метеорологіи, т. I	4 — "
ЛАБУЛЕ. Принцъ-собачка. Перев. подъ редак. Н. А. Рубакина	— 31 "
ЛУНСКИЙ. Краткій учебникъ коммерч. ариѳметики	— 60 "
ЛОРЕНЦЪ. Видимыя и невидимыя движенія	— 51 "
МЮРХЕДЪ. Основныя начала морали	— 75 "
МЕЙЕРЪ. Избирательное право	— 75 "
МОРРИСЪ. Молодая Японія	— 75 "
ОСТВАЛЬДЪ. Школа химіи, пер. подъ редак. проф. Л. В. Писарженскаго, ч. 1-я — 60 к., ч. 2-я	1 — "
ПАШАЛЕРИ. Грамматика на французскомъ языкѣ	— 90 "
РИХАРЦЪ. Новѣйшіе успѣхи въ области электричества	— 50 "
САПЪГИНЪ. Учебникъ ботаники для средн. учебн. заведеній	1 — 25 "
ТРЕАДВЕЛЬ. Курсъ аналитической химіи, подъ редакціей проф. Л. В. Писарженскаго, т. 1-й	2 — 25 "
ФАВРЪ. Научный духъ и научный методъ	— 20 "
ФАРМАКОВСКИЙ. Школьная дѣтетика (охрана здоровья учащихся)	1 — 50 "
ФЮМЕЛЬ. Практич. курсъ франц. языка по натур. методу, съ иллюстр.	1 — 25 "
ЦВАЙКЕВИЧЪ. Элементарный курсъ рисованія геометрическихъ формъ	1 — "

Книжный складъ „РОДНОЕ СЛОВО“

высылаетъ наложеннымъ платежомъ всѣ книги, имѣющіяся въ продажѣ на русскомъ языкѣ. Заказы на сумму до 5 руб. исполняются безъ задатка; при заказахъ свыше 5 руб. требуется задатокъ въ размѣрѣ $\frac{1}{2}$ суммы заказа. Въмѣсто денегъ до одного рубля можно выслать почтовые марки. Учебныя заведенія, городскія и земскія управы, казенныя и общественныя учрежденія могутъ высылать требованія и безъ задатка; подобныя требованія должны быть написаны не иначе, какъ на бланкахъ выписывающаго учрежденія, за текущими номерами и за подписію завѣдующаго учрежденіемъ. Учебнымъ заведеніямъ, бібліотекамъ и книжнымъ складамъ дѣлается установленная скидка.

ПРИНИМАЕТЪ НА СЕБЯ СОСТАВЛЕНІЕ И ПОПОЛНЕНІЕ школьныхъ, народныхъ, фабричныхъ, домашнихъ и общественныхъ БИБЛИОТЕКЪ.

АДРЕСЪ ДЛЯ ПИСЕМЪ:

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