



Ноябрь.

# ПРИРОДА

Популярный естественно-исторический журнал  
под редакцией  
проф. Н. К. Кольцова и проф. Л. А. Тарасевича.

## РЕДАКТОРЫ ОТДЕЛОВ:

Проф. К. Д. Покровский, проф. П. П. Лазаревъ, проф. Н. А. Артемьевъ,  
проф. Л. В. Писаржевский, проф. Л. А. Чулаевъ, проф. И. А. Шиловъ,  
проф. В. А. Обручевъ, старш. минер. Акад. Наукъ А. Е. Ферманъ,  
А. А. Борисякъ, проф. Н. К. Кольцовъ, прив.-доц. В. Л. Комаровъ, проф.  
Н. М. Кулакинъ, проф. С. И. Метальниковъ, проф. Л. А. Тарасевичъ, маг.  
геогр. С. Г. Григорьевъ.

Проф. П. П. Лазаревъ. Электромагнитная теория свѣта.

Акад. В. В. Заленскій. Біологическіе парадоксы.

М. П. Садовникова. Новѣйшія изслѣдованія американцевъ по зоопсихологіи.

М. М. Ръзановъ. Два основныхъ типа толстыхъ кишекъ челоѡка въ ихъ видовомъ и индивидуальномъ значеніи.

П. А. Бѣльскій. Рона и Марсельскій каналъ.

Научн. Нов. и Замѣтки; Природн. богатства Россіи; Письма въ редакцію; Географ. Извѣстія; Библиографія; Хроника.



1916.

Цѣна 60 к.

И. Соломоновъ фсс

# Содержаніе журнала ПРИРОДА:

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

Кромѣ оригинальныхъ и переводныхъ статей, въ журналѣ „Природа“ отведено значительное мѣсто ПОСТОЯНЫМЪ ОТДѢЛАМЪ: Научныя новости и замѣтки. Хроника. Природныя богатства Россіи. Изъ лабораторной практики. Астрономическія извѣстія. Географическія извѣстія. Метеорологическія извѣстія. Почтовый ящикъ. Библиографія.

## ВЪ ЖУРНАЛЪ ПРИНИМАЮТЪ УЧАСТІЕ:

Проф. С. В. Аверинцевъ, В. Алафоновъ, проф. Н. И. Андрусовъ, проф. Д. Н. Анучинъ, проф. В. М. Арнольди, проф. Н. А. Артемьевъ, проф. В. М. Арциховскій, астр. К. А. Баевъ, прив.-доц. А. І. Бачинскій, проф. А. М. Безрѣдко (Парижъ), проф. А. С. Бергъ, Б. М. Беркемейль, заслуж. проф. акад. В. М. Бехтеевъ, прив.-доц. С. Н. Блазко, прив.-доц. А. А. Борзовъ, проф. С. Borrel (Парижъ), А. А. Бродскій, П. А. Бѣльскій, проф. В. А. Вагнеръ, проф. Ю. Н. Вагнеръ, орд. акад. П. И. Вальденъ, проф. Б. Ф. Верно, орд. акад. В. И. Вернадскій, лаб. В. Н. Верховскій, Д. С. Воронцовъ, проф. Г. В. Вульфъ, проф. Д. А. Гольдшмидтъ, М. И. Гольдсмитъ (Парижъ), маг. геогр. С. Г. Григорьевъ, проф. А. Г. Гуревичъ, заслуж. проф. акад. А. Я. Даниловскій, проф. В. Я. Данилевскій, проф. А. С. Догель, В. А. Дубянский, П. П. Дьяконовъ, проф. В. В. Завьяловъ, орд. акад. В. В. Заленскій, проф. В. Р. Заленскій, инж. Д. А. Зиксъ, проф. Л. А. Ивановъ, проф. Л. Л. Ивановъ, орд. акад. В. Н. Ипатьевъ, лабор. П. В. Газанецкій, проф. А. Calmette (Лилль), А. Ш. Камитинскій, проф. Cantacuzène (Бухарестъ), В. Ф. Капелькинъ, А. Р. Кириллова, ст. астр. Пулк. обс. С. К. Костинскій, проф. А. А. Круберъ, проф. А. В. Клоссовскій, проф. Н. К. Кольцовъ, прив.-доц. В. А. Коларовъ, инж. С. Г. Кондра, проф. К. И. Котеловъ, Л. П. Кравецъ, проф. Т. П. Кравецъ, кп. П. А. Крапоткинъ, проф. Н. И. Кузнецовъ, Н. Я. Кузнецовъ, проф. Н. М. Кулакинъ, орд. акад. Н. С. Курнаковъ, проф. С. Е. Кушакевичъ, проф. П. П. Лазаревъ, проф. В. И. Лебедевъ, І. Д. Лукашевичъ, проф. Л. И. Мандельштамъ, проф. А. Marie (Парижъ), д-ръ Е. И. Марциновскій, проф. П. Г. Меликовъ, проф. F. Mesnil (Парижъ), проф. С. И. Металыниковъ, А. А. Михайловъ, А. Э. Мозеръ, Н. А. Морозовъ, орд. акад. Н. В. Насоновъ, прив.-доц. А. В. Немиловъ, астр. Г. Н. Неуйминъ, проф. А. М. Никольскій, проф. М. М. Новиковъ, М. В. Новорусскій, проф. В. А. Обручевъ, В. А. Омелянскій, орд. акад. И. П. Павловъ, орд. акад. А. П. Павловъ, проф. Л. В. Писаржевскій, проф. Д. Д. Плетневъ, проф. К. Д. Покровский, прив.-доц. І. Ф. Полакъ, прив.-доц. А. А. Рихтеръ, А. Рождественскій (Лондонъ), Н. А. Рубакинъ, М. П. Садовникова, проф. Я. В. Самойловъ, проф. А. В. Сапожниковъ, проф. В. В. Сапожниковъ, Ю. Ф. Семеновъ, Л. Д. Силицкий, маг. С. А. Совтвовъ, проф. В. Д. Соколовъ, Ф. Ф. Соколовъ, Ф. А. Сличаковъ, проф. В. И. Талиевъ, проф. С. М. Таватаръ, проф. Г. И. Танфильевъ, проф. Л. А. Тарасевичъ, маг. хим. А. А. Титовъ, астр. Пулк. обсерв. Г. А. Тиховъ, акад. А. О. Фалинцкинъ, проф. Е. С. Федоровъ, прив.-доц. А. Е. Ферландъ, проф. О. Д. Хвольсонъ, проф. Н. А. Холодовскій, А. А. Чернобъ, С. В. Чефрановъ, проф. А. Е. Чичибабинъ, пр.-доц. А. В. Чичкинъ, проф. Л. А. Чуаевъ, А. Н. Чураковъ, проф. Н. А. Шмловъ, проф. В. М. Шимкевичъ, маг. В. В. Шипчинскій, прив.-доц. П. Ю. Шмидтъ, маг. хим. П. П. Шорыгинъ, Э. А. Штеберъ, проф. Е. А. Шульцъ, проф. А. И. Шукаревъ, прив.-доц. А. И. Юценко, проф. А. И. Яроцкий.

## Продолжается подписка на 1916 г.

Цѣна (съ доставкой и пересылкой): на годъ 6 руб., на 9 мѣс. 4 р. 50 к., на 1/2 года 3 руб., на 3 мѣс. 1 р. 50 к., на 1 мѣс. 60 к., за границу 8 р. Отдѣльная книжка съ пересылкой 70 к., налож. платеж. 90 к.

## Открыта подписка на 1917 г.

(Ввиду значительнаго увеличенія всѣхъ цѣнъ и, въ частности, на бумагу, типографскія работы и клише (почти на 250%), издательство принуждено повысить подписную плату на 1917 годъ.)

Цѣна на 1917 г. (съ дост. и перес.): на годъ 8 руб., на 9 мѣс. 6 руб., на 1/2 года 4 руб., на 3 мѣс. 2 руб., на 1 мѣс. 80 к., за границу 10 руб. Отдѣльная книжка съ перес. 90 к., налож. плат. 1 руб.

Подписчики журнала „Природа“ пользуются со всѣхъ изданій изд-ва „Природа“ скидкой въ 10%.

Имѣющіеся комплекты за прошлые годы продаются по слѣд цѣнъ:

1912 г. безъ 1-го № . . . . .	4 р. 50 к.	1916 г. полный . . . . .	6 р. — к.
1913 г. полный . . . . .	5 „ — „	„ „ въ переплетъ . . . . .	8 „ — „
1914 г. безъ 5-го и 6-го №№ . . . . .	4 „ — „	12 разрозненныхъ ном. журнала . . . . .	3 „ — „
1915 г. безъ 1—5 №№ . . . . .	3 „ 50 „	(см. подробнѣе 3-ью стр. обложки).	

АДРЕСЪ РЕДАКЦИИ и КОНТОРЫ: Москва, Моховая, 24, кв. 5. Телефонъ 4-10-81.

# ПРИРОДА

## популярный естественно-исторический журнал

Подъ редакціей

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

Иностраннымъ научнымъ журналамъ предоставляется право перевода оригинальныхъ статей и воспроизведеіе рисунковъ при условіи точной ссылки на источникъ.

Русскимъ изданіямъ перепечатки статей и воспроизведеіе рисунковъ, помещаемыхъ въ журналъ „Природа“, могутъ быть разрѣшены лишь по особому приглашенію.

№ 11

НОЯБРЬ

1916

### СОДЕРЖАНІЕ:

Проф. П. П. Лазаревъ. Электромагнитная теорія свѣта.

Акад. В. В. Заленскій. Біологическіе парадоксы.

М. П. Садовникова. Новѣйшія изслѣдованія американцевъ по зоопсихологіи.

М. М. Рѣзановъ. Два основныхъ типа толстыхъ кишекъ человѣка въ ихъ видовомъ и индивидуальномъ значеніи.

П. А. Бѣльскій. Рона и Марсельскій каналъ.

#### НАУЧНЫЯ НОВОСТИ и ЗАМѢТКИ.

Геологія и минералогія. Происхожденіе антрацита. Происхожденіе Телецкаго озера. Древніе ледники Кентейскаго хребта.

Физиологія. «Мужскіе» и «женскіе» сперматозоиды. Зимняя спячка у сурка.

Генетика. Новая мутация у *Drosophila*. Наслѣдственная ломкость костей. Музыкальныя способности и наследственность.

Зоологія. Значеніе паразитовъ для выясненія родственныхъ связей между хозяевами. Размноженіе шимпанзе въ неволѣ. Живородность у актиній.

Прикладная зоологія: Культура губокъ. Бактеріальная борьба съ саранчою. Куриный клещъ.

Зоогеографія. Новая флора и фауна Кракатоа. Распространеніе мухъ.

Ботаника. О зрѣющей лепъ развѣстистой гречихѣ. Содержаніе калия въ бананахъ. Вскожестъ сѣмянъ, прошедшихъ черезъ желудокъ жвачныхъ. Позабытый зерновой хлѣбъ дровней Америки.

Некрологи. П. Дюэмъ. К. Маркгамъ.

#### ПРИРОДНЫЯ БОГАТСТВА РОССИИ.

Карабугазъ и его промышленное значеніе.

#### ПИСЬМА ВЪ РЕДАКЦІЮ.

#### ГЕОГРАФИЧЕСКІЯ ИЗВѢСТІЯ.

Азія. Европа. Россія.

#### БИБЛИОГРАФІЯ.

#### ХРОНИКА.



# Электромагнитная теорія свѣта.

Проф. П. П. Лазарева.

## I. Максвеллевская теорія электрическихъ явленій.

Какъ извѣстно изъ элементарной физики, электрическіе заряды взаимодействуютъ, вызывая, смотря по роду ихъ, или притяженіе или отталкиваніе; также относятся другъ къ другу и магнитныя массы, сосредоточенныя на концахъ магнитовъ, и эти взаимодействия могутъ получить различное истолкованіе. Мы можемъ считать, что притяженіе и отталкиваніе наэлектризованныхъ тѣлъ или магнитныхъ полюсовъ происходитъ вслѣдствіе возникновенія силы, непосредственно приложенной къ одному тѣлу, благодаря присутствію второго. Съ этой точки зрѣнія—съ точки зрѣнія теоріи дальнодѣйствія—среда, заполняющая пространство между взаимодействующими тѣлами, не участвуетъ во взаимодействияхъ тѣлъ, и эти послѣднія обладаютъ какъ бы особаго рода „склонностью“, „стремленіемъ“ другъ къ другу, передающимся отъ одного тѣла къ другому независимо отъ среды, заполняющей пространство.

Такія воззрѣнія на притягательныя силы развили Ньютонъ, рассматривая явленія гравитации между матеріальными тѣлами; на этой точкѣ зрѣнія стоитъ и вся теорія тяготѣнія до сихъ поръ.

Естественно поэтому, что первые изслѣдователи электрическихъ явленій, и здѣсь усвоили точку зрѣнія Ньютона, и не рассматривали вліянія среды. Однако, уже Фарадей высказалъ по поводу электрическихъ взаимодействій совершенно опредѣленныя воззрѣнія, сводящія все явленіе притяженія къ процессу въ изолирующей средѣ. Вся среда, по Фарадею, должна находиться въ особомъ состояніи напряженія, на подобіе растянутыхъ или сжатыхъ каучуковыхъ шнуровъ, и эти сжатія и расширенія, передаваясь границамъ средъ, соприкасающимся съ проводниками электричества, вызываютъ электрическія притяженія или отталкиванія наэлектризованныхъ тѣлъ. Съ этой точки зрѣнія электрическія явленія всѣ сосредоточены внутри изолятора, и электризація проводника состоитъ въ приведеніи окружающаго его изолятора въ состояніе натяженія. Максвелль, развивая математически взглядъ Фарадея, показалъ, что воззрѣнія Фарадея не только качественно, но и количественно даютъ тѣ же законы взаимодействій, которые

мы наблюдаемъ на опытѣ, и поэтому перенесеніе центра тяжести всего процесса на изоляторъ (діэлектрикъ) является вполне допустимымъ. Изъ воззрѣній Фарадея и Максвелля вытекалъ рядъ слѣдствій, которыя должны были быть оправданы на опытѣ. Прежде всего было ясно, что электрическое состояніе тѣлъ, которое при обычныхъ представленіяхъ связываютъ съ проводниками, по существу своему принадлежитъ изолятору, находящемуся въ состояніи натяженія; поэтому, если взять двѣ металлическія пластинки (рис. 1) *A* и *B* и отдѣлить ихъ изолирующимъ слоемъ, то внутри изолятора *D* при электризаціи *A* и отведеніи *B* къ землѣ возникнутъ натяженія, сказывающіяся тѣми дѣйствіями на границахъ изолятора и проводника, которыя позволяютъ намъ судить объ электрическомъ состояніи тѣлъ. Если послѣ этого отодвинемъ обкладки *A* и *B* отъ изолятора *D*, предохранивъ ихъ отъ разряженія, мы тѣмъ не менѣе при испытаніи на нихъ заряда не найдемъ; однако, снова сдвинувъ обкладки и приложивъ ихъ къ діэлектрику *D*, получаемъ прежнее же электрическое состояніе системы и оба проводника при соединеніи даютъ искру; такимъ образомъ можемъ утверждать, что „электрическая (или магнитическая) энергія должна находиться не только въ наэлектризованномъ (или намагниченномъ) тѣлѣ, но преимущественно въ окружающемъ тѣло полѣ“ (Абрагамъ). Натяженія внутри изолятора, требуемыя теоріей, можно легко обнаружить оптическимъ путемъ, если изоляторъ *D* представляетъ собою жидкую среду, напр., сѣрнистый углеродъ ( $CS_2$ ); въ этомъ случаѣ, благодаря натяженіямъ и связаннымъ съ этимъ послѣднимъ особымъ ориентировкамъ молекулъ жидкости изолятора, среда становится двояко преломляющей и напоминаетъ собою такимъ образомъ то, что мы встрѣчаемъ въ кристаллахъ. опыты Керра доказали на самомъ дѣлѣ возникновеніе въ средѣ въ этомъ случаѣ двойного преломленія. Наконецъ, при повторномъ зарядженіи и разряженіи проводниковъ *A* и *B*, раздѣленныхъ

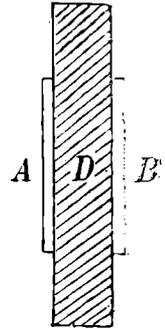


Рис. 1.

мы тѣмъ не менѣе при испытаніи на нихъ заряда не найдемъ; однако, снова сдвинувъ обкладки и приложивъ ихъ къ діэлектрику *D*, получаемъ прежнее же электрическое состояніе системы и оба проводника при соединеніи даютъ искру; такимъ образомъ можемъ утверждать, что „электрическая (или магнитическая) энергія должна находиться не только въ наэлектризованномъ (или намагниченномъ) тѣлѣ, но преимущественно въ окружающемъ тѣло полѣ“ (Абрагамъ). Натяженія внутри изолятора, требуемыя теоріей, можно легко обнаружить оптическимъ путемъ, если изоляторъ *D* представляетъ собою жидкую среду, напр., сѣрнистый углеродъ ( $CS_2$ ); въ этомъ случаѣ, благодаря натяженіямъ и связаннымъ съ этимъ послѣднимъ особымъ ориентировкамъ молекулъ жидкости изолятора, среда становится двояко преломляющей и напоминаетъ собою такимъ образомъ то, что мы встрѣчаемъ въ кристаллахъ. опыты Керра доказали на самомъ дѣлѣ возникновеніе въ средѣ въ этомъ случаѣ двойного преломленія. Наконецъ, при повторномъ зарядженіи и разряженіи проводниковъ *A* и *B*, раздѣленныхъ

изоляторомъ, послѣдній обнаруживаетъ разогрѣваніе, доказывая такимъ образомъ наличность измѣненій въ немъ при электризаціи. Эти обстоятельства позволяютъ понять, почему, соединяя проводникъ *A* съ землей и *B* съ постояннымъ источникомъ электричества, мы получимъ на *A* разные по величинѣ заряды, смотря по изолятору, лежащему между *A* и *B*. Причина этого заключается въ томъ, что электризація вызываетъ въ изоляторахъ различныя измѣненія въ зависимости отъ вещества изолятора, такъ что, при совершенно одинаковыхъ напряженіяхъ электричества на *B*, заряды на *A* и *B* различны, смотря по роду изолятора, лежащаго между ними. Отношенія количествъ электричества, скопившихся на проводникѣ *A*, соединенномъ съ источникомъ электричества постоянного напряженія, при данномъ изоляторѣ *D* и въ его отсутствіи, когда пластины *A* и *B*, находясь на томъ же разстояніи, помѣщены въ пустоту, носить названіе діэлектрической постоянной изолирующаго вещества — величина, играющая огромную роль въ электрическихъ явленіяхъ.

Пока электрическіе заряды или магнитныя массы находятся въ покоѣ, или пока электрическія и магнитныя силы постоянны, въ окружающей средѣ возникаютъ только одного рода измѣненія, приводящіе къ особому состоянію — поляризаціи среды. Если въ средѣ находятся въ покоѣ электрическіе заряды, мы получаемъ электрическую поляризацію, — если магнитные полюсы — магнитную поляризацію среды, такъ что помѣщая заряженное тѣло въ воздушную среду и оставляя его въ покоѣ, никакими самыми точными методами нельзя доказать присутствія магнитнаго поля, вызываемаго зарядомъ; точно такъ же, какъ никакіе самые точные приемы не позволяютъ констатировать электрическаго состоянія въ средѣ, вызваннаго присутствіемъ магнита.

Но стоитъ только электрическіе заряды (или магнитные полюсы) привести въ движеніе, какъ сейчасъ же появляется наряду съ электрическимъ полемъ и магнитное (и наоборотъ) и поэтому *всякое измѣненіе электрической (или магнитной) поляризаціи среды вызываетъ одновременное появленіе магнитнаго и электрическаго поля.*

Если, напр., мы будемъ равномерно вращать заряженный электростатически дискъ, дававшій въ покоѣ въ окружающемъ воздухѣ только электрическое поле, то вращеніе создастъ магнитное поле. (Опытъ Ролланда.)

Съ этой точки зрѣнія становятся понятными и явленія индукціи токовъ, открытыя Фарадеемъ, и состоящія въ томъ, что въ

проводникѣ *A* (рис. 2), находящемся поблизости другого проводника *B*, по которому течетъ электрической токъ, возникаетъ мгновенный токъ всякій разъ, какъ сила тока въ проводникѣ *B* измѣняется или проводникъ *B* приближается или удаляется отъ *A*.

Въ самомъ дѣлѣ движеніе электричества въ *B* создаетъ магнитное поле и пока движеніе электричества равномерное, такъ что количество протекшаго за секунду электричества (сила тока) постоянно, въ окружающей средѣ имѣется постоянное поле, не дающее никакихъ явленій въ контурѣ *A*, но какъ только измѣнится равномерное движеніе электричества въ *B*, сейчасъ же въ полѣ появятся мгновенныя электрическія (и магнитныя) силы, которыя вызовутъ появленіе кратковременныхъ перемѣщеній электрическихъ зарядовъ въ проводникѣ *A* — появленіе мгновеннаго электрическаго тока индукціи.

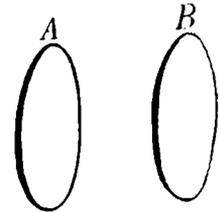


Рис. 2.

То, что происходитъ въ проводникѣ, должно происходить и въ изоляторѣ. Различіе только въ характерѣ перемѣщеній электричества, которыя мы при этомъ наблюдаемъ. Въ проводникахъ электричество можетъ болѣе или менѣе свободно перемѣщаться подѣ влияніемъ внѣшнихъ воздѣйствій, причемъ энергія движенія переходитъ въ тепло; въ изоляторѣ же нѣтъ свободаго движенія электричества, электричество перемѣщается здѣсь подѣ влияніемъ внѣшнихъ электрическихъ силъ, все время будучи связано съ опредѣленнымъ мѣстомъ и стремясь вернуться къ положенію равновѣсія, подобно тому, какъ укрѣпленный упругій стержень перемѣщается, измѣняя свою форму, подѣ влияніемъ внѣшнихъ воздѣйствующихъ силъ, удерживаясь около опредѣленнаго положенія. Вотъ какъ излагаетъ мысль Максвелля по этому поводу знаменитый Гертцъ: „Максвелль первоначально развилъ свою теорію на основаніи совершенно опредѣленныхъ предположеній о сущности электрическихъ явленій. Онъ предполагалъ, что поры эѣира и всѣхъ тѣлъ заполнены тончайшей жидкостью (электричествомъ), которая не обнаруживаетъ никакого дальнѣдѣйствія. Въ проводникахъ эта жидкость должна свободно двигаться, и это движеніе должно образовывать то, что мы называемъ электрическимъ токомъ. Въ изоляторахъ эта жидкость должна удерживаться на своемъ мѣстѣ упругими силами, и ея перемѣщеніе —

„смѣщеніе“ разсматривается какъ сущность электрической поляризації“.

Въ изоляторахъ такимъ образомъ тоже возможенъ токъ, благодаря „смѣщенію“ и, слѣдовательно, движенію электричества; возможны, слѣдовательно, и явленія индукціи. Подсчитывая процессы, происходящіе при подобныхъ токахъ смѣщенія, Максвелль могъ доказать, что всякое измѣненіе электрическаго или магнитнаго состоянія, возникшее въ одной точкѣ поля, напр., явленія, вызваннаго въ средѣ измѣненіемъ силы тока въ контуръ  $B$  (рис. 2), не остаются локализованными въ этой точкѣ, а распространяются въ пустотѣ со скоростью 300,000 километровъ въ секунду, то-есть со скоростью, равной скорости распространенія свѣта въ эфирѣ. То обстоятельство, что скорость распространенія электрическихъ и магнитныхъ процессовъ и скорость свѣта одинаковы, заставляетъ Максвелля заключить, что свѣтъ есть также электромагнитный процессъ и что эфирная среда, въ которой возникаютъ свѣтовые процессы, является носителемъ и электромагнитныхъ возмущеній. Въ своемъ знаменитомъ „Трактатѣ объ Электричествѣ и Магнетизмѣ“ Максвелль пишетъ: „Заполненіе пространства новой средой, всякій разъ, когда нужно объяснить новое явленіе, представляется совершенно не философской гипотезой. Наоборотъ, если при независимомъ изслѣдованіи двухъ областей науки мы приходимъ къ гипотезѣ существованія среды, которой нужно приписать для объясненія электромагнитныхъ процессовъ тѣ же свойства, какія для объясненія свѣтовыхъ явленій мы приписываемъ свѣтоносному эфиру, мы получаемъ серьезныя подтвержденія для вѣры въ физическое существованіе подобной среды“.

Возмущенія, вызваннаго измѣненіемъ электрической или магнитной поляризації среды, распространяются такимъ образомъ черезъ эфиръ въ видѣ волны и вызываютъ въ каждой точкѣ среды появленіе магнитной и электрической силы, переносимой въ пространство съ скоростью свѣта.

Если среда представляется не чистымъ эфиромъ, а заполнена вѣсомымъ веществомъ, то распространеніе поляризації происходитъ съ иной скоростью, а именно, со скоростью свѣта, дѣленной на корень квадратный изъ діэлектрической постоянной

$$\left[ \frac{300,000}{\sqrt{D}} \text{ километровъ въ секунду} \right],$$

а такъ какъ въ теоріи доказывается, что независимо отъ характера волнъ отношеніе

скоростей ихъ распространенія въ двухъ средахъ [т.-е. отношеніе  $v_1/v_2$ , гдѣ  $v_1$  скорость въ первой и  $v_2$  скорость во второй средѣ] представляетъ то число, которое въ оптикѣ получило названіе показателя преломленія  $n$ , то легко вычислить показатели преломленія электромагнитныхъ волнъ зная діэлектрическія постоянныя [какъ легко видѣть изъ предыдущаго  $n = \sqrt{D}$  или  $n^2 = D$ ]. Весьма интересно, что для ряда тѣлъ, показатели преломленій которыхъ мало измѣняются съ длиной волны, можно, зная діэлектрическую постоянную, вычислить показатель преломленія и для оптической части спектра; приведенное выше соотношеніе можетъ быть вѣрнымъ лишь тогда, когда волны весьма длинны и когда по отношенію къ размѣрамъ волны вещество можетъ быть разсматриваемо какъ безструктурное, и въ этихъ случаяхъ опытъ даетъ важное подтвержденіе теоріи. „Если мы находимъ,—пишетъ Максвелль,—что скорость распространенія электромагнитныхъ возмущеній та же, какъ и скорость свѣта, и это относится не только къ воздуху, но и къ другимъ прозрачнымъ веществамъ, мы имѣемъ основаніе вѣрить, что свѣтъ есть электромагнитный процессъ въ эфирѣ, и комбинаціей оптическихъ и электрическихъ опытовъ мы можемъ убѣдиться въ реальности этой среды такъ же, какъ мы убѣждаемся въ существованіи разныхъ родовъ матеріи, благодаря нашимъ органамъ чувствъ“.

Заканчивая этотъ краткій обзоръ слѣдствій Максвеллевской теоріи электромагнитныхъ явленій, мы должны указать, что Максвеллемъ было показано, что электромагнитная волна, попадая на тѣло, должна давить на него. „Въ средѣ, гдѣ распространяются волны, существуетъ давленіе, нормальное къ волнамъ и численно равное энергіи, содержащейся въ единицѣ объема“ (Максвелль). Интересно отмѣтить, что найденное Лебедевымъ на опытѣ свѣтовое давленіе оказалось равнымъ давленію, предсказанному Максвеллемъ.

Оцѣнивая значеніе соображеній Максвелля нужно отмѣтить, что однимъ изъ важныхъ послѣдствій электромагнитной теоріи явилось устраненіе ряда затрудненій, встрѣчавшихся въ упругой теоріи свѣта. Свѣтъ долженъ, по воззрѣніямъ Френеля, представлять собою колебанія среды, направленныя поперечно по отношенію къ направленію луча; такъ что если лучъ распространяется отъ  $A$  къ  $B$  (рис. 3), то колебанія частицъ ээира, представляемаго по упругой теоріи матеріальнымъ тѣломъ, должно происходить

въ плоскостяхъ, перпендикулярныхъ къ  $AB$  [въ простѣйшемъ случаѣ по линіямъ  $CC'$ ,  $DD'$ ,  $FE'$ ]. Движеніе каждой слѣдующей частицы ээира должно происходить съ запаздываніемъ по отношенію къ предыдущей, что и создаетъ волну. Подобныя движенія частицъ, создающія поступательное движеніе волны, возможны только въ твердомъ тѣлѣ, въ которомъ слои плотно соединены другъ съ другомъ, такъ что перемѣщенія одной частицы тѣла влечетъ и перемѣщеніе соседней; въ газахъ и жидкостяхъ такія явленія не наблюдаются изъ-за подвижности частицъ среды. Такимъ образомъ, въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ ээиръ долженъ вести себя какъ твердое тѣло. Въ то же время огромная скорость распространенія волнъ заставляетъ признать, что ээиръ долженъ быть

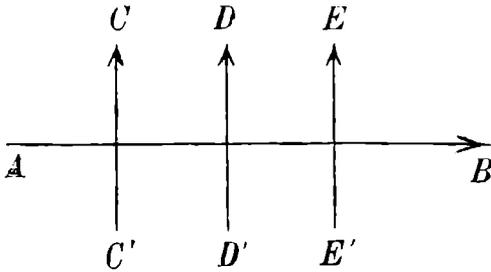


Рис. 3.

наиболѣе легкимъ тѣломъ, масса котораго по отношенію къ массамъ обычныхъ тѣлъ должна быть очень мала. Наконецъ, свойство ээира, какъ твердаго тѣла, несомѣстимо съ тѣмъ обстоятельствомъ, что небесныя тѣла не встрѣчаютъ при своемъ движеніи въ ээирѣ замѣтнаго сопротивленія.

Всѣ эти противорѣчающія другъ другу и непонятныя для обычнаго наблюдателя свойства среды устранялись электромагнитной теоріей, явившейся дальнѣйшимъ расширеніемъ и развитіемъ упругой волновой теоріей свѣта, заложенной трудами Гюйгенса и развитой далѣе Юнгомъ и въ особенности Френелемъ.

## 2. Электрическія колебанія, опыты Гертца.

Возрѣнія, изложенныя въ концѣ предыдущаго параграфа, составляютъ заключеніе знаменитаго „трактата“ Максвелля, и хотя въ этихъ соображеніяхъ содержалась вся электромагнитная теорія свѣта, ей не хватало, однако, подтвержденій, которыя можно бы было добыть на опытѣ. Этимъ объясняется почему, несмотря на то, что еще въ семидесятыхъ годахъ всѣ предста-

вленія Максвелля были извѣстны физикамъ по его „трактату“, только въ восьмидесятыхъ годахъ, послѣ знаменитыхъ опытовъ Гертца, теорія начала завоевывать то положеніе, которое она имѣетъ въ настоящее время.

Чтобы стали понятными мысли Гертца, мы должны начать сравнительно издалека и прежде всего должны ознакомиться съ явленіями электрическихъ колебаній, какъ они были изслѣдованы Федерсеномъ.

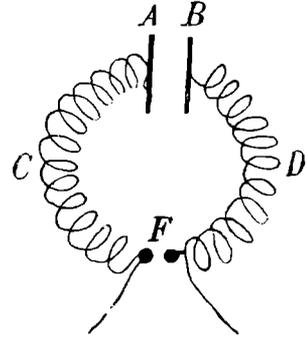


Рис. 4.

Представимъ себѣ, что двѣ металлическихъ поверхности  $A$  и  $B$  (рис. 4), отдѣленная діэлектрикомъ и составляющія емкость, соединены съ двумя катушками  $C$  и  $D$  [катушками самоиндукціи], прерванными въ  $F$  такъ называемымъ искровымъ промежуткомъ. Если заряжать правую и лѣвую часть контура  $ACF$  и  $BDF$  отъ источника электричества высокаго напряженія, напр., отъ катушки Румкорфа, статической машины, то въ нѣкоторый моментъ, благодаря различію въ электрическомъ состояніи  $A$  и  $B$ , въ  $F$  проскочитъ искра, замыкающая проводникъ  $ACFDB$  и электричество начнетъ переходить отъ  $A$  къ  $B$ , затѣмъ отъ  $B$  къ  $A$  и т. д., пока вся энергія движенія не израсходуется на тепло, развиваемое въ контурѣ. Движеніе электричества въ этомъ случаѣ напоминаетъ то, что мы получили бы, если бы два сосуда съ водой  $A$  и  $B$

(рис. 5) были соединены трубками  $C$  и  $D$  съ краномъ  $F$ . Если вначалѣ вода въ сосудѣ  $A$  стояла бы выше воды въ  $B$ , то послѣ открыванія крана  $F$  началось бы переливаніе воды изъ  $A$  въ  $B$ ; однако, вода не установилась бы на одномъ общемъ уровнѣ, а въ нѣкоторый моментъ уровень въ  $B$  сдѣлался бы выше, чѣмъ въ  $A$ ; тогда началась бы вторая фаза движенія воды въ обратномъ направленіи отъ  $B$  къ  $A$ . Совершенно такъ же, какъ вода съ переменной скоростью течетъ отъ  $A$  къ  $B$  и затѣмъ отъ  $B$  къ  $A$  и т. д., давая перемѣн-

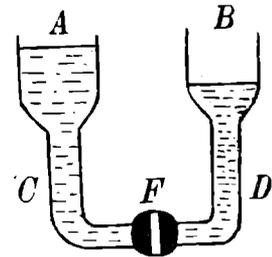


Рис. 5.

ный токъ воды въ соединяющихъ сосуды *A* и *B* трубахъ, такъ электричество въ описанномъ выше приборѣ движется попеременно отъ *A* къ *B* и отъ *B* къ *A* по проволокамъ и замыкающему ихъ искровому промежутку <sup>1)</sup>.

Если контуръ *ACFDB* (рис. 4) былъ бы такъ построенъ, что при движеніи электричества въ немъ не развивалось совсѣмъ тепла и не происходило никакихъ измѣненій въ окружающемъ эфирѣ (это теоретически возможно), тогда запасенная энергія не расходовалась бы въ вѣчное время. Однако, на практикѣ и въ проводникахъ контура и въ окружающей средѣ наблюдаются измѣненія и довольно скоро движеніе электричества прекращается.

По теоріи періодъ движенія электричества въ проводникѣ долженъ зависѣть отъ величины катушекъ *C* и *D* (отъ ихъ самоиндукціи, съ уменьшеніемъ которой періодъ уменьшается), и отъ размѣровъ *A* и *B* и ихъ разстоянія — отъ ихъ емкости (уменьшеніе *A* и *B* и ихъ удаленіе уменьшаетъ періодъ). Примѣняя огромныя емкости и очень большія катушки самоиндукціи, можно придать движенію электричества въ проводникѣ настолько большой періодъ, что возможно обычными измѣрительными инструментами [амперметрами] для постоянного тока констатировать движеніе электричества сначала въ одну, потомъ въ другую сторону и т. д., и такимъ образомъ подтвердить выводы теоріи.

Если контуръ *ACFDB*, дающій электрическія колебанія, состоитъ изъ небольшихъ лейденскихъ банокъ и небольшихъ катушекъ, то при тѣхъ размѣрахъ, которые обычно встрѣчаются въ лабораторіяхъ, число колебаній въ секунду достигаетъ величины миллиона ( $10^6$ ). Измѣненія силы тока въ контурѣ сопровождаются появленіями магнитныхъ и электрическихъ возмущеній въ средѣ, которыя распространяясь отъ точки къ точкѣ движутся въ пустотѣ со скоростью свѣта ( $3 \cdot 10^{10}$  сантиметровъ въ сек.). За одно колебаніе, продолжающееся одну миллионную долю секунды, волна распространится на 300 метровъ

$$\left[ \frac{3 \cdot 10^{10}}{10^6} = 3 \cdot 10^4 \text{ стм.} \right]$$

<sup>1)</sup> Аналогія распространяется и далѣе: если трубки *C* и *D* очень узки и вода при движеніи встрѣчаетъ значительное сопротивленіе, то движеніе уровня въ *A* и *B* можетъ происходить и непрерывно отъ *A* къ *B*, пока не будетъ достигнутъ общій уровень; то же будетъ и въ электрическомъ контурѣ [рис. 4], если электрическое сопротивленіе его достаточно велико. Переменный токъ возникающій въ контурѣ *ACFDB* носить названіе электрическихъ колебаній.

и, слѣдовательно, если точка ээира вблизи проводника обладаетъ опредѣленной по характеру электрической и магнитной поляризаціей, то такого же характера поляризація будетъ у точки, находящейся отъ первой на 300 метровъ, другими словами, длина электромагнитной волны составитъ 300 метровъ. Оперировать съ столь длинными волнами очень неудобно; для отраженной и преломленной волнъ пришлось бы, чтобы подражать оптическимъ явленіямъ, гдѣ волны малы по отношенію къ размѣрамъ отражающихъ и преломляющихъ аппаратовъ, необходимо было бы строить приборы, значительно

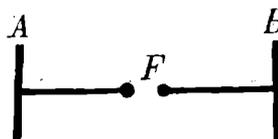


Рис. 6а.

превышающіе 300 метровъ въ высоту и ширину; поэтому естественно было стремленіе уменьшить по возможности періодъ колебаній, а вмѣстѣ съ этимъ и длину волны, и этотъ огромный прогрессъ былъ достиг-

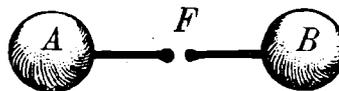


Рис. 6б.

нуть благодаря работамъ Гейнриха Герца. Идея прибора Герца станетъ понятна, если мы вспомнимъ, что мы говорили по поводу прибора Федерсена (рис. 4). Чтобы уменьшить періодъ колебанія, нужно уменьшить величину катушекъ и возможно раздвинуть обкладки *A* и *B*. Герць устраняетъ катушки совсѣмъ, замѣняя ихъ стержнями и раздвигаетъ *A* и *B* до максимума; послѣ чего мы приходимъ къ линейному вибратору Герца, изображенному на рис. 6 а. Иногда вмѣсто пластинъ *A* и *B* можно помѣщать шары *A* и *B* (Рис. 6 б), которые играютъ ту же роль, какъ и пластины, скопляя на себѣ электричество.

Вибраторъ Герца даетъ волны гораздо болѣе короткія; длина ихъ около метра и число колебаній около трехсотъ миллионныхъ ( $3 \cdot 10^8$ ). Съ этими вибраторами удобно можно провѣрить воззрѣнія Максвелля, распространивъ основные опыты оптики съ отраженіемъ и преломленіемъ волнъ на электромагнитныя возмущенія, испускаемая вибраторами.

Однако, удобнѣе еще уменьшить размѣры волны, испускаемой вибраторомъ, какъ это сдѣлалъ итальянскій физикъ Риги, оставивъ отъ всего вибратора Гертца только два шарика разрядника (рис. 7). Эти шарики, находящіеся на весьма близкомъ разстояніи другъ отъ друга, заряжались черезъ искру отъ проводниковъ, находящихся по сосѣдству и питаемыхъ статической машиной. Длина волны этого вибратора составляла 10—20 стм. и число колебаній было около трехъ тысячъ миллионныхъ въ секунду  $3 \cdot 10^9$ . Наконецъ, Лебедеву удалось, уменьшая размѣры вибратора Риги и оставивъ вмѣсто шаровъ только двѣ проволочки въ  $\frac{1}{2}$  миллиметра длиной, получить волны около 1 стм. (0,6 стм.) съ числомъ колебаній около тридцати тысячъ миллионныхъ ( $3 \cdot 10^{10}$ ).



Рис. 7.

Всѣ усовершенствованія, введенныя Герцемъ, въ сущности такъ просты и такъ естественны, что, не зная близко экспериментальныхъ трудностей, нельзя оцѣнить все значеніе ихъ въ методикѣ изслѣдованія, и только, если ближе изучить явленіе электрическихъ колебаній, можно составить правильное представленіе о важности гениальныхъ работъ Гертца. Дѣло въ томъ, что, уменьшая емкость системы, мы вмѣстѣ съ тѣмъ уменьшаемъ запасенную системой энергію, а, слѣдовательно, дѣлаемъ болѣе слабыми, трудно открываемыми тѣ процессы, которые вибраторъ вызываетъ въ окружающей средѣ, и необходимы спеціальныя приспособленія, чтобы имѣть возможность констатировать наличность поляризаціи въ эфирѣ, вызываемой электрическими колебаніями вибратора.

Чтобы это сдѣлать, Гертцъ прибѣгъ къ методу резонанса, который состоитъ въ слѣдующемъ. Если въ среду помѣщены двѣ системы, изъ которыхъ одна излучаетъ колебанія, а другая ихъ воспринимаетъ, то первую систему мы назовемъ вибраторомъ, вторую резонаторомъ. Если періоды вибратора и резонатора одинаковы, всякое возбужденіе перваго, дающее образованіе волнъ, вызоветъ колебанія и въ послѣднемъ; если періоды различны, то колебанія резонатора дѣлаются настолько слабыми, что ихъ уже трудно констатировать, и мы практически можемъ сказать, что резонаторъ отвѣчаетъ на колебанія только при равенствѣ своего періода съ вибраторомъ. Принципъ резонанса является общимъ принципомъ, приложимымъ ко всѣмъ видамъ волнъ, въ томъ числѣ и къ электромагнитнымъ. Поэтому, помѣ-

щая противъ вибратора настроенный на то же число колебаній резонаторъ, можно открыть волны, распространяющіяся въ средѣ.

Въ качествѣ резонатора можетъ служить проволока опредѣленной длины, свернутая

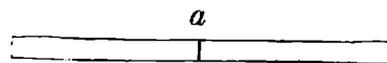


Рис. 8.

по кругу и имѣющая въ одномъ мѣстѣ разрывъ, гдѣ при колебаніяхъ появляется искорка. Вмѣсто круга изъ проволоки можно пользоваться линейнымъ вибраторомъ Риги. Этотъ послѣдній состоитъ изъ полоски зеркальнаго стекла, посеребренной съ одной стороны (рис. 8); полоска на половинѣ длины въ  $a$  тонкимъ штрихомъ раздѣлена пополамъ, и при колебаніяхъ въ  $a$  возникаетъ искорка, которую удобно разсматривать въ микроскопъ. Длина резонатора должна быть подобрана совершенно опредѣленно по отношенію къ длинѣ поглощаемой резонаторомъ волны, и подробности конструкціи читатели могутъ найти въ спеціальныхъ сочиненіяхъ <sup>1)</sup>. Резонаторъ Риги позволяетъ очень точно открывать присутствіе колебаній.

Наконецъ, можно удобно и съ огромной чувствительностью при открытіи присутствія колебаній въ средѣ

пользоваться термоэлементами; резонаторъ въ этомъ случаѣ состоитъ изъ двухъ стерженьковъ  $a$  и  $b$  (рис. 9), къ концамъ которыхъ припаяны проволочки  $c$  и  $d$  (толщина ихъ около 0,02 миллиметра) изъ разныхъ металловъ (напр., желѣза и константана), свернутыя, какъ указано на рисункѣ, и соединяющіяся съ чувствительнымъ гальванометромъ  $G$ . При возникновеніи колебаній въ системѣ  $a b$  по направленіи стрѣлокъ, части проволочекъ  $c$  и  $d$ , по которымъ пробѣгаютъ колебанія, разогреваются и благодаря этому разогре-

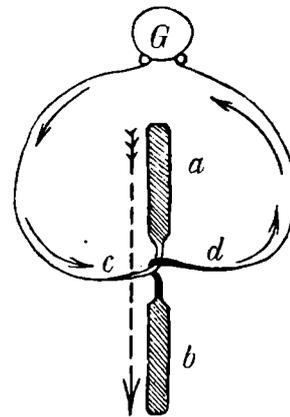


Рис. 9.

<sup>1)</sup> A. Righi. Optik der elektromagnetischen Schwingungen.

ванію въ цѣпи  $cdG$  возникает по направлению стрѣлокъ постоянный электрический токъ, открываемый гальванометромъ  $G$ . Приборы также должны имѣть опредѣленные размѣры по отношенію длины волны.

Пользуясь резонаторами, можно показать, что вибраторъ испускает волны вокруг себя, которыя могутъ быть обнаружены на значительномъ разстояніи отъ этого послѣдняго. Волны свободно могутъ проходить

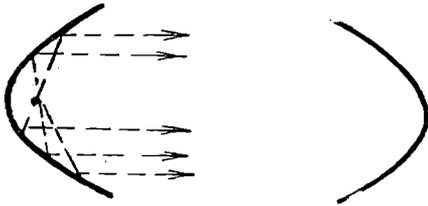


Рис. 10.

черезъ непрозрачныя для обычнаго свѣта тѣла, напр., черезъ каменную стѣнку, но металлы и вообще хорошо проводящія тѣла отражаютъ почти нацѣло электромагнитныя волны. Такъ какъ по теоріи испусканіе вибратора даетъ отраженіе по тѣмъ же законамъ, какъ и испусканіе оптическихъ источниковъ, то можно легко получить пучекъ параллельныхъ лучей, пользуясь слѣдующимъ приспособленіемъ: пусть лучи вибратора падаютъ на параболическое зеркало (какъ это представлено въ сѣченіи на рис. 10) въ фокусѣ котораго помѣщенъ вибраторъ, тогда изъ зеркала лучи послѣ отраженія на его поверхности выйдутъ параллельнымъ пучкомъ, изображеннымъ пунктиромъ. Помѣщая противъ перваго зеркала второе

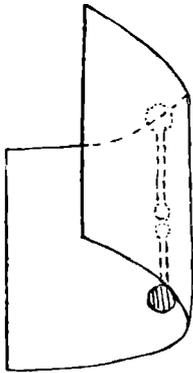


Рис. 11.

подобное же зеркало мы можемъ концентрировать въ его фокусѣ колебанія, и если здѣсь поставленъ резонаторъ, то въ немъ возбуждятся колебанія, которыя можно констатировать описанными выше способами. Общій перспективный видъ вибратора съ зеркаломъ виденъ на рис. 11.

Пользуясь параллельнымъ пучкомъ лучей, можно провѣрить законы отраженія электромагнитныхъ волнъ. Для этого выпускаютъ параллельный пучекъ лучей изъ зер-

кала вибратора  $V$  (рис. 12) и первоначально убѣждаются, что поле, даваемое вибраторомъ, ограничивается только тѣми частями чертежа, которыя заполнены лучами  $a$   $b$ ; въ бока

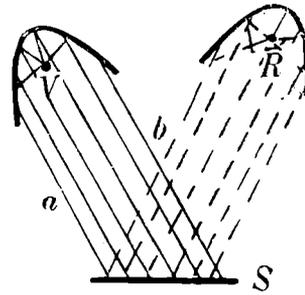


Рис. 12.

лучи не загибаются или загибаются очень мало. Если въ  $R$  помѣщается резонаторъ, то при возбужденіи вибратора  $V$ —резонаторъ не отвѣчаетъ. Если, однако, въ  $S$  помѣстить металлическое зеркало такъ, чтобы при соблюденіи закона отраженія лучи попадали въ отверстіе зеркала  $R$ , то сейчасъ же получается возбужденіе резонатора.

Преломленіе электромагнитныхъ волнъ легко констатировать при помощи призмъ, сдѣланныхъ изъ асфальта, парафина и другихъ изоляторовъ. Расположеніе приборовъ видно на рис. 13, гдѣ  $V$  представляетъ вибраторъ,  $R$  резонаторъ и  $P$  призму. Оси зеркалъ вибратора и резонатора должны быть значительно наклонены другъ къ другу, чтобы получился отвѣтъ резонатора. Устранивъ призму  $P$ , мы устранимъ и отвѣтъ резонатора, и для полученія колебаній въ резонаторѣ его нужно будетъ помѣстить на линіи лучей, выходящихъ изъ вибратора такъ, чтобы оси зеркалъ совпадали.

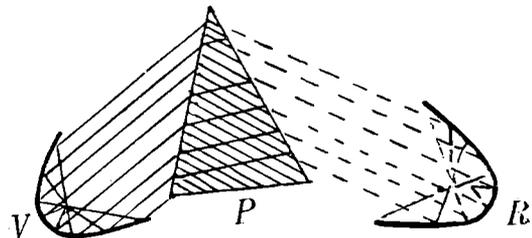


Рис. 13.

Далѣе можно легко воспроизвести опытъ съ интерференціей и диффракціей въ видѣ весьма близкомъ къ тому, что мы наблюдаемъ въ оптикѣ. Такъ изъ оптики извѣстно, что, заставляя на экранѣ соединяться два луча, идущіе отъ одного источника и

проходящія до соединенія пути разной длины, можно, смотря по числу полувольтъ, уклады-  
вающихся въ разности длинъ тѣхъ путей,  
которые пройдены свѣтомъ, получить или  
свѣтъ или темноту на экранѣ (опытъ Фре-  
неля, см. „Природа“ Май—Юнь 1916 г., „Вол-  
ны и ихъ роль въ природѣ“). Тотъ же опытъ  
можно осуществить и для электромагнитныхъ  
волнъ, какъ это показалъ Больтцманнъ: такъ,  
параллельный пучокъ электромагнитныхъ лу-  
чей (рис. 14) отъ вибратора  $V$  падаетъ на  
зеркало  $SS$ , состоящее изъ двухъ частей, одна  
часть зеркала неподвижна, другая можетъ  
перемѣщаться въ направленіи стрѣлки, какъ  
это видно изъ рисунка.

Лучи  $a$ ,  $a_1$ ,  $b$ ,  $b_1$  проходятъ разныя разстоя-  
нія въ зависимости отъ положенія зеркаль

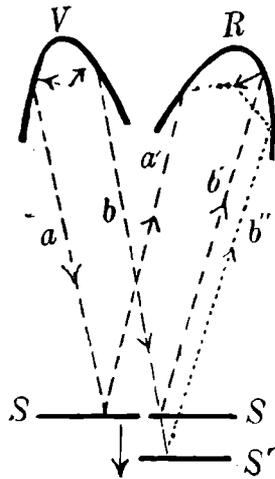


Рис. 14.

и находя макси-  
мумъ дѣйствія резонанса  $R$  въ зави-  
симости отъ разстоя-  
нія зеркаль  $SS$  можно опредѣлить дли-  
ну волны вибратора.  
Далѣе, пуская па-  
раллельный пучекъ  
лучей на перпенди-  
кулярно къ нему рас-  
положенное зеркало,  
можно пучекъ отра-  
зить обратно и по-  
лучить въ простран-  
ствѣ стоячія электро-  
магнитныя волны.  
Наконецъ, нужно  
отмѣтить, что такъ  
какъ токъ въ вибра-  
торѣ остается все время въ одной плос-  
кости, мѣняясь по направленію, то есте-  
ственно допустить, что электрическая сила  
въ электромагнитномъ лучѣ остается въ  
различныхъ точкахъ пространства, гдѣ  
распространяется лучъ, параллельной оси  
вибратора, то-есть, что мы имѣемъ въ  
электромагнитныхъ волнахъ примѣръ плоско-  
поляризованныхъ волнъ. Какъ мы видѣли  
въ предыдущей статьѣ, подъ такими вол-  
нами разумѣютъ волны, плоскость коле-  
баній которыхъ сохраняетъ все время  
свое положеніе; къ этимъ волнамъ, несо-  
мнѣнно, нужно отнести и волны электро-  
магнитныя. Мы можемъ это легко доказать  
слѣдующимъ простымъ способомъ. Предста-  
вимъ себѣ, что вибраторъ  $V$  и резонаторъ  $R$   
(рис. 15) расположены другъ противъ друга  
такъ, что послѣдній отвѣчаетъ легко на возбу-  
жденіе перваго, и допустимъ, что между ними  
мы помѣщаемъ весьма частую металлическую

рѣшетку  $G$  изъ тонкихъ параллельныхъ  
проволокъ, пересѣкающую весь пучекъ. Та-  
кая рѣшетка изображена на рис. 16 Если  
проволоки параллельны вибратору, то элек-  
трическая сила луча дѣйствуетъ вдоль про-

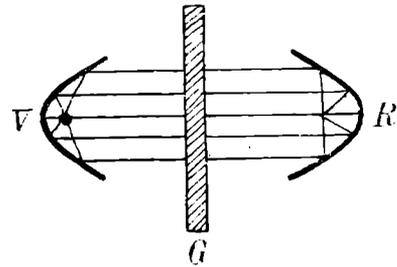


Рис. 15.

волокъ и вызываетъ въ нихъ появленіе  
тока, нагревающей проволоки. Энергія  
луча переходитъ въ тепло, и по другую сто-  
рону отъ рѣшетки получается настолько  
ослабленный лучъ, что резонаторъ уже не  
отвѣчаетъ на колебанія вибратора. Стоить,  
однако, рѣшетку повернуть такъ, чтобы ея  
проволоки лежали въ плоскости, перпенди-  
кулярной къ вибратору, волны начинаютъ сво-  
бодно проходить сквозь рѣшетку, такъ какъ  
въ этомъ случаѣ электрическая сила, дѣй-  
ствующая перпендикулярно длинѣ проволокъ,  
не можетъ вызвать въ этой послѣдней тока.

Интересно отмѣтить, что подобную рѣшетку  
для лучей видимаго спектра очень остроумно  
осуществилъ Браунъ, распыляя токомъ  
надъ стеклянной пластинкой платиновую  
проволочку. При распыленіи частицы плати-  
ны должны образовать весьма частую и  
невидимую для глаза рѣшетку, которая дѣй-  
ствуетъ совершенно аналогично вышеописанной  
рѣшеткѣ.

Наконецъ, нужно въ заключеніе указать,  
что при прохожде-  
ніи свѣта и электро-  
магнитныхъ волнъ  
черезъ кристаллы  
наблюдаются одни  
и тѣ же явленія.  
Ученіе о кристалли-  
ческомъ состояніи  
вещества заставля-  
етъ насъ признать,  
что въ кристаллахъ  
молекулы распола-  
гаются въ видѣ осо-  
бой правильно расположенной въ простран-  
ствѣ рѣшетки. Такое расположеніе молекулъ  
при извѣстномъ законѣ ихъ распредѣленія  
обуславливаетъ появленіе двойного лучепрепо-

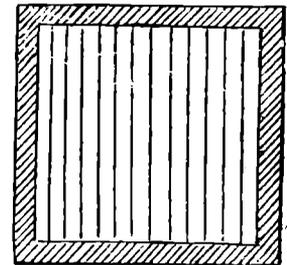


Рис. 16.

мленія въ кристаллической средѣ, когда естественный лучъ, входя въ кристаллъ, распадается на два поляризованныхъ луча, плоскости поляризаціи которыхъ перпендикулярны. Брауну удалось съ электромагнитными волнами обнаружить, что распределеніе кусочковъ однороднаго матеріала по опредѣленному закону въ пространствѣ можетъ дать всей системѣ свойства двойко преломляющаго тѣла.

### 3. Явленія электромагнитной оптики, наблюдаемыя при помощи свѣтовыхъ лучей.

До сихъ поръ мы рассматривали электрическія колебанія, даваемые вибраторами, и видѣли, что волны, испускаемыя ими, обнаруживаютъ всѣ свойства обычныхъ свѣтовыхъ плоскополяризованныхъ волнъ, а такъ какъ кромѣ того и скорость ихъ распространенія въ эфирѣ та же, что и волнъ свѣтовыхъ, то заключеніе о тождествѣ тѣхъ и другихъ весьма естественно. Однако, для окончательнаго доказательства необходимо показать, что свѣтовые волны обнаруживаютъ рядъ свойствъ, присущихъ электромагнитному лучу. Поляризаціонная рѣшетка Брауна можетъ явиться однимъ изъ примѣровъ такой демонстраціи. Дальнѣйшія изслѣдованія этихъ свойствъ свѣтового луча принадлежатъ Рубенсу. Какъ показалъ Максвеллъ, между электрической проводимостью металла, измѣряемой его сопротивленіемъ по отношенію къ постоянному электрическому току, и его способностью отражать электромагнитныя колебанія, длина волнъ которыхъ по отношенію къ молекулярнымъ размѣрамъ, велика, имѣется простая количественная связь. А такъ какъ въ послѣднее время Рубенсу удалось получить отъ свѣтовыхъ источниковъ весьма длинныя волны (длина волны которыхъ около 0,07 мил.), то представлялось естественнымъ провѣрить формулы Максвелля, пользуясь въ качествѣ электромагнитныхъ волнъ лучами инфракраснаго спектра. Опыты Рубенса дали блестящее подтвержденіе теоріи Максвелля и показали, что всѣ металлы, поверхность которыхъ однородна, слѣдуютъ теоріи.

Далѣе опыты, сдѣланные съ электромаг-

нитными волнами отъ вибраторовъ показали, что отраженіе на поверхности, состоящей изъ ряда металлическихъ полосокъ одинаковой длины — изъ ряда резонаторовъ, (рис. 17), бываетъ наибольшее тогда, когда длина полосокъ составляетъ половину длины падающей электромагнитной волны. Если пользоваться длинными инфракрасными волнами (длина ихъ около 0,06 мил.), то полоски должны имѣть длину 0,03, такъ что онѣ легко могутъ быть видими и измѣрены подъ микроскопомъ. Для приготовленія рѣшетки для инфракрасныхъ волнъ Рубенсъ и Гарбассо серебрили стеклянную поверхность и потомъ дѣлительной машиной раздѣляли всю непрерывную поверхность серебра на рядъ резонаторовъ. Полученныя такимъ образомъ рѣшетки съ разной длиной элементовъ помѣщали далѣе передъ пучкомъ инфракрасныхъ лучей, отраженіе которыхъ и изслѣдовалось. Какъ показали опыты между законами отраженія свѣтовыхъ волнъ и волнъ электромагнитныхъ, и здѣсь существуетъ полное тождество. Слѣдовательно, можно ясно обнаружить электромагнитную природу у свѣтовыхъ волнъ.

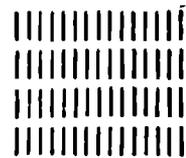


Рис. 17.

Какъ мы указывали выше, въ области волнъ, испускаемыхъ вибраторомъ, самыми короткими являются волны съ длиной волны въ 6 миллиметровъ, а такъ какъ отъ свѣтовыхъ источниковъ въ послѣднее время получены Рубенсомъ волны съ длиной въ 0,1 миллиметра, то становится яснымъ, что интервалъ, отдѣляющій спектръ, даваемый вибраторами, отъ спектра тепловыхъ источниковъ, очень не великъ, хотя трудности его заполнения и представляются очень значительными. Большой интересъ поэтому должны представлять изслѣдованія, которыя позволяютъ найти въ свѣтовыхъ источникахъ волны той же длины, какъ и волны электромагнитныя отъ вибраторовъ; и когда удастся доказать тождественныя свойства волнъ одной и той же длины, полученныхъ разными путями, электромагнитная теорія свѣта получить новое и интересное подтвержденіе.

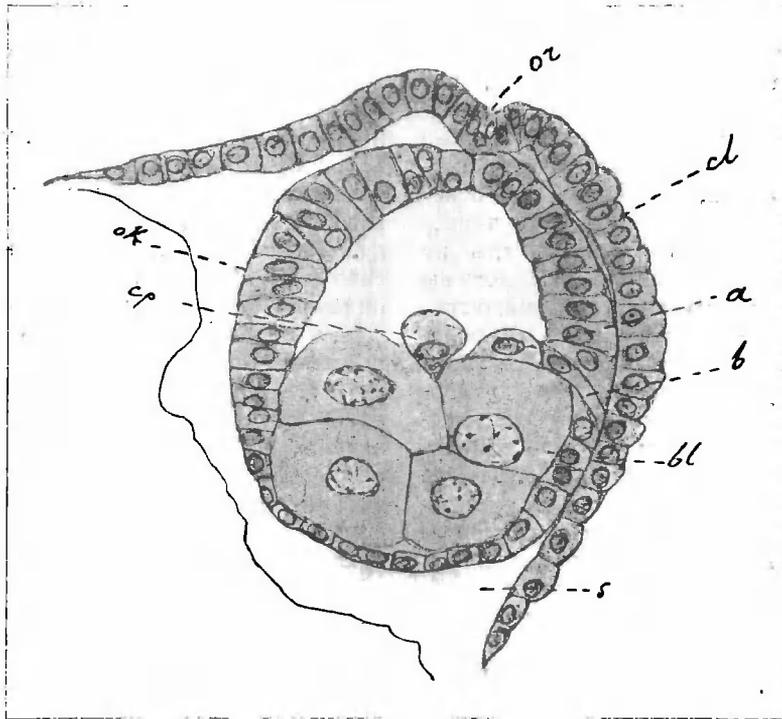
## Біологіческіе парадоксы.

Анад. В. В. Заленскаго.

(Окончаніе).

Когда яйцо раздѣлилось на 8 клѣтокъ, у разныхъ видовъ немного раньше или позже, начинается размноженіе фолликулярныхъ клѣтокъ въ той части яйцевой камеры, гдѣ лежатъ бластомеры. Эти клѣтки выходятъ изъ строя фолликулярнаго эпителия, входятъ внутрь яйцевой камеры и ло-

вляють ихъ передвигаться дальше. На фиг. 5 представлена яйцевая камера сальпы (*Salpa fusiformis*) съ яйцомъ, раздѣленнымъ на 8 бластомеръ (на рисункѣ видны 4), и съ калиммоцитами, отдѣлившимися и отдѣляющимися отъ фолликулярнаго эпителия, Стадія развитія, представленная на фиг. 5, есть



Фиг. 5. Продольный разрѣзъ черезъ яйцевую камеру и яйцо въ стадіи дѣленія на 8 бластомеръ (видны четыре); *a* — отдѣлившійся калиммоцитъ; *b* — отдѣляющійся калиммоцитъ; *or* — остатокъ полового отверстія; *s* — кровеносный синусъ; *or* — остатокъ отверстія яйцевода; *sp* — полярная клѣтка; *bl* — бластомеръ; *ok* — стѣнка яйцевой камеры (фолликулы); *cl* — стѣнка материнской клоаки; *s* — кровеносный сосудъ, заключающій внутри яйцевую камеру.

жаты на поверхности бластомеръ. Надо отмѣтить, что эти клѣтки, которыя я назвалъ калиммоцитами и которыя впоследствии играютъ существенную роль въ построении зародыша, не способны къ амѣбообразному движенію. Онѣ тотчасъ же послѣ отдѣленія отъ фолликулярнаго эпителия прилегають къ бластомерамъ и остаются на послѣднихъ, сдвигаясь съ мѣста только пассивно, вслѣдствіе того, что новыя образовавшіяся изъ того же источника клѣтки давятъ на нихъ и заста-

тываютъ только начало образованія калиммоцитовъ. Начиная съ этого момента, количество ихъ быстро увеличивается: отдѣляются новые калиммоциты, дѣлятся прежде отдѣлившіеся, они ползутъ на поверхности бластомеръ, обволакивають ихъ, заползають въ промежутки между ними, такъ что бластомеры сидятъ какъ бы въ гнѣздахъ; въ концѣ-концовъ калиммоциты образуютъ вмѣстѣ съ бластомерами комокъ клѣтокъ, который я называю зачаткомъ и въ которомъ преобла-

дающая роль принадлежит blastomeres. Это преимущество calimmocytov перед blastomeres достигается болѣе усиленнымъ размноженіемъ первыхъ, сравнительно со вторыми. Тогда какъ число calimmocytov увеличивается въ громадныхъ размѣрахъ, достигаетъ нѣсколькихъ сотенъ, blastomeres, стѣсненные ими, достигаютъ рѣдко числа, превышающаго два десятка.

Эмбриологи, пришедшіе къ заключенію противоположному моему и отрицающіе участіе follicularныхъ клѣтокъ въ построеніи зародышеваго тѣла (Гейдеръ, Тодаро и Коротневъ) утверждаютъ, что еще раньше начала образованія зародышевыхъ органовъ calimmocytov поѣдаются blastomeres и къ концу сегментации не остается ни одного calimmocytov (Гейдеръ). Всякій, кто дастъ себѣ трудъ не только внимательно изслѣдовать разрѣзы черезъ зачатокъ, но даже рисунки упомянутыхъ ученыхъ, можетъ легко убѣдиться въ томъ, что выводы ихъ основаны на совершенно неправильномъ толкованіи препаратовъ. Въ стадіяхъ, гдѣ по Гейдеру уже всѣ calimmocytov должны быть съѣдены, на рисункахъ его видно громадное количество calimmocytov. Вѣроятно это обстоятельство бросилось въ глаза даже Гейдеру, потому что онъ утверждаетъ, что во время сегментации уже трудно отличить calimmocytov отъ blastomeres. Это заключеніе совершенно невѣрно. Стоитъ только посмотрѣть на любой, хорошо окрашенный разрѣзъ яйца въ стадіи сегментации, чтобы даже при слабыхъ увеличеніяхъ различить blastomeres отъ calimmocytov. Blastomeres гораздо крупнѣе calimmocytov, притомъ они гораздо блѣднѣе послѣднихъ, потому что ихъ плазма окрашивается слабѣе, чѣмъ плазма calimmocytov; вслѣдствіе этихъ двухъ обстоятельствъ, къ которымъ надо прибавить также форму и строеніе ихъ ядеръ, уже при слабыхъ увеличеніяхъ blastomeres являются въ видѣ свѣтлыхъ пятенъ, вкрапленныхъ въ гораздо темнѣе окрашенную ткань calimmocytov. Никакихъ переходныхъ формъ между blastomeres и calimmocytov не существуетъ. Гейдеровское мнѣніе, что blastomeres становятся похожими на calimmocytov и обратно, ни на чемъ не основано и, собственно говоря, для него совсѣмъ не нужно. Разъ онъ утверждаетъ, что calimmocytov поѣдаются blastomeres, будутъ ли они погибать отъ прожорства blastomeres въ той ли другой формѣ, не все ли это равно. Гораздо важнѣе было бы доказать, что они дѣйствительно поѣдаются blastomeres, а этого Гейдеръ и не доказалъ

и повидимому не старался доказать. Онъ увидѣлъ въ blastomeres маленькія тѣльца, которыя я еще прежде назвалъ „парцеллами“, и у него вдругъ явилась мысль, что это-то и суть calimmocytov, съѣденные blastomeres. Онъ не принялъ во вниманіе того, что народженіе этихъ тѣлецъ внутри клѣтки не есть еще доказательство тому, что эти тѣльца попали въ клѣтку извнѣ. Онъ прекрасно могли бы возникнуть въ самой клѣткѣ тѣмъ или другимъ способомъ, и для того чтобы рѣшить вопросъ, какъ онъ возникли надо было изслѣдовать очень подробно blastomeres въ разное время ихъ жизни. Этого Гейдеръ не сдѣлалъ, да повидимому и не стремился къ этому, несмотря на то, что имѣлъ возможность изслѣдовать соответственныя стадіи развитія. А между тѣмъ, если бы онъ отнесся къ этому вопросу серьезно, онъ могъ бы убѣдиться, что въ своихъ догадкахъ относительно поѣданія calimmocytov blastomeres, на которыхъ онъ строитъ всѣ свои выводы, онъ сдѣлалъ большую ошибку. Тѣ тѣльца, которыя онъ принялъ за съѣденныхъ calimmocytov, мои „парцеллы“, никакого отношенія къ послѣднимъ не имѣютъ, а суть не что иное, какъ продуктъ размноженія, правда оригинальнаго, blastomeres; это есть дочернія клѣтки blastomeres. Онъ не погибаетъ, какъ подобало бы calimmocytov, если бы они были съѣдены, а напротивъ, благополучно размножаются, живутъ и принимаютъ въ послѣдствіи участіе въ образованіи зародыша.

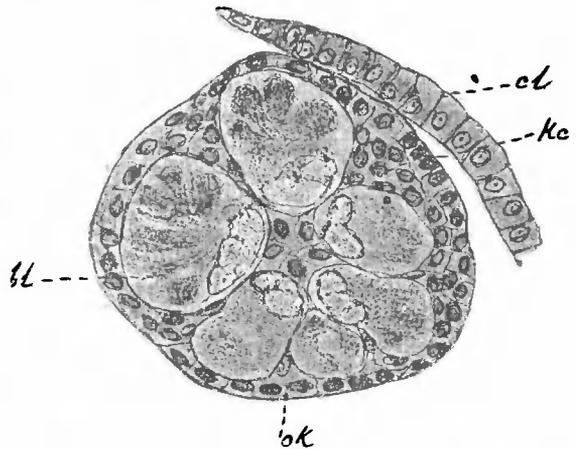
Если мы прослѣдимъ внимательно судьбу blastomeres, — а это очень легко сдѣлать въ виду того, что онъ очень рѣзко отличается отъ calimmocytov, — то мы легко можемъ убѣдиться, что blastomeres и не могутъ поѣдать calimmocytov, а вмѣстѣ съ тѣмъ можемъ уяснить себѣ причину оригинальнаго размноженія blastomeres. Мы видѣли, что calimmocytov, послѣ стадіи дѣленія яйца на 8 blastomeres, начинаютъ обрабатывать blastomeres. Вскорѣ послѣ этого зародышъ будетъ представлять строеніе, подобное тому, которое изображено на стр. 5. Онъ представляетъ мѣшокъ, стѣнка котораго состоитъ изъ follicularнаго эпителия (*ok*) а внутренность наполнена тѣми же follicularными клѣтками, переселившимися въ яйцевую камеру — calimmocytov (*kc*). Calimmocytov проникли всюду между blastomeres (*bl*). Они плотно окружаютъ послѣднія и образуютъ вокругъ нихъ родъ капсулъ, въ которыхъ blastomeres заключены, какъ въ гнѣздѣ. Въ этой стадіи, которую изображаетъ фиг. 5-я, blastomeres сокращаются, вслѣдствіе

этого онъ отстаютъ отъ капсулы, окружающіихъ ихъ, и между бластомерной стѣнкой калиммоцитной капсулы видна очень ясно полость, въ которой бластомера заключена. Раньше, когда бластомеры совсѣмъ наполняли гнѣздо, въ которомъ онѣ лежатъ, полости не было видно. Теперь можно замѣтить, что плазма бластомеры (bl) не только отстала отъ калиммоцитной капсулы, но образуетъ еще цѣлый рядъ лопастныхъ отростковъ, отходящихъ въ видѣ лучей отъ центра, гдѣ лежитъ ядро, къ периферіи. Эти-то парцелли и составляютъ тѣ злополучные отростки, которые ввели Гейдера въ заблужденіе и дали ему не совсѣмъ удачную мысль заподозрѣть въ нихъ съѣденныхъ калиммоцитовъ. Гейдеръ не видѣлъ соединенія этихъ отростковъ съ плазмой бластомеръ, а наблюдалъ очевидно только кусочки ихъ. Такъ какъ отростки плазмы бластомеръ идутъ во всѣ стороны въ видѣ лучей, то если они перерѣзаны въ периферической части бластомеры, гдѣ связь ихъ съ плазмой не видна, то, понятно, они имѣютъ форму отдѣльныхъ овальныхъ или многогранныхъ частичекъ. Въ такомъ видѣ онѣ ихъ и видѣлъ. Въ извѣстное время въ этихъ отросткахъ появляются ядра; если разрѣзъ попадетъ на такой кусочекъ отростка съ ядромъ, то этотъ кусочекъ будетъ казаться клѣткою. Гейдеръ, увидѣвъ такія клѣтки, дополнилъ фантазією исторію ихъ происхожденія, и вотъ готовъ былъ выводъ, что эти кусочки суть съѣденные бластомерами калиммоциты.

Эти предполагаемые Гейдеромъ съѣденные калиммоциты суть, однако, клѣтки, составляющія потомство бластомеръ и продолжающія ихъ дѣятельность вполнѣ. Вся бластомера въ концѣ-концовъ распадается на такія клѣтки (фиг. 6), а эти клѣтки выходятъ потомъ въ полость тѣла зародыша, теряются въ массѣ подвижныхъ клѣтокъ мезодерма и въ концѣ-концовъ принимаютъ вѣроятно участіе въ развитіи зародыша. Это бываетъ, однако, очень поздно, послѣ того, какъ большинство органовъ зародыша образовалось, хотя и не развилось окончательно.

Чѣмъ же объяснить, что бластомеры, размножающіяся въ первыхъ стадіяхъ сегментации обыкновеннымъ типичнымъ дѣленіемъ, начинаютъ размножаться при помощи плазматическихъ отростковъ? Отвѣтить на этотъ вопросъ не трудно, если принять во вниманіе условія, при которыхъ происходитъ ихъ размноженіе въ тѣхъ стадіяхъ, когда онѣ окружены со всѣхъ сторонъ калиммоцитами. Будучи заключенными въ тѣсныхъ капсулахъ, образованныхъ калиммоцитами,

бластомеры должны изыскивать такой способъ размноженія, который давалъ бы имъ возможность производить потомство, которое при большой численности занимало бы какъ можно меньше пространства. Этому вполнѣ удовлетворяетъ образованіе дочернихъ бластомеръ помощью лопастныхъ отростковъ, въ которые входятъ затѣмъ отдѣляющіяся въ видѣ почекъ части ядра. Само собою разумѣется, что при незначительныхъ размѣрахъ плазмы дочернихъ клѣтокъ и ядра ихъ должны быть очень маленькими. Если бы ядро бластомеры дѣлилось обыкновеннымъ митотическимъ способомъ, какъ бластомеры дѣлятся, когда онѣ лежатъ свободно, то, конечно, въ капсулахъ, въ которыхъ онѣ лежатъ, помѣстилось бы очень ограниченное



Фиг. 6. Разрѣзъ черезъ яйцевую камеру съ зачаткомъ въ періодъ полнаго развитія лопастныхъ отростковъ бластомеръ. Буквы какъ на предыдущихъ фигурахъ. (Zeiss. oc. 4+Imm. 1,5)

количество ихъ потомства; если же ядра, образующія ихъ потомство, отдѣляются въ видѣ маленькихъ почечекъ, этимъ достигается вполнѣ главная цѣль дѣленія: воспроизведеніе наибольшаго количества потомства, способнаго помѣститься въ ограниченномъ пространствѣ. Изъ этого мы видимъ, что размноженіе бластомеръ путемъ образованія лопастныхъ отростковъ есть результатъ приспособленія къ новымъ условіямъ существованія, происшедшаго вслѣдствіе того, что бластомеры стѣснены калиммоцитными капсулами.

Вмѣстѣ съ тѣмъ заключеніе бластомеръ въ калиммоцитныя капсулы ставитъ ихъ въ невозможность питаться калиммоцитами. Если бы калиммоциты сами могли залѣзть въ капсулы и отдать себя въ жертву и на съѣденіе бластомерамъ, тогда не было бы ничего невозможнаго, что послѣднія ихъ съѣли бы.

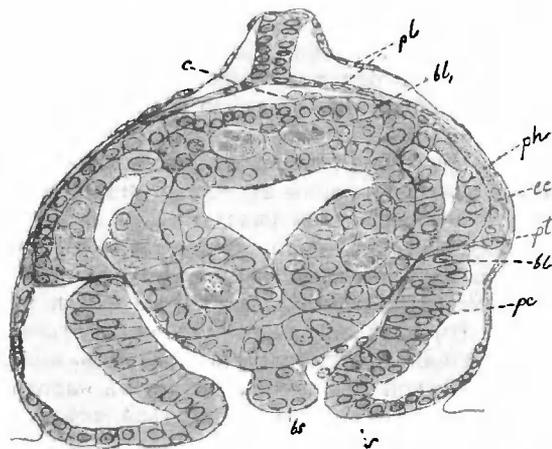
Но калиммоциты сами до такой степени плотно спаяны другъ съ другомъ во время періода сегментации и образованія первыхъ органовъ, что существованіе такого самопожертвованія на пользу развитія зародыша совершенно недопустимо. Калиммоциты въ этомъ періодъ развитія неподвижны; они становятся подвижными только въ томъ періодъ развитія, когда дыхательная полость и даже нервная система уже совершенно дифференцировались. Тогда уже поѣданіе калиммоцитовъ blastomeres, если бы оно и было, не имѣетъ значенія устраненія калиммоцитовъ отъ участія въ образованіи органовъ, такъ какъ они уже успѣли ихъ образовать.

Всѣ главные органы зародыша сальпъ: кожа, дыхательная полость, нервная система, образуются изъ неоплодотворенныхъ элементовъ, калиммоцитовъ. Другіе органы, какъ пищеварительный каналъ, сердце, образуются уже изъ дыхательной полости, нервная система—изъ кожи (эктодерма); эти органы представляютъ, такъ сказать, вторичные органы, такъ какъ образуются изъ первоначальныхъ, происходящихъ непосредственно изъ зачатка.

Замѣчательно, что въ зародышѣ, образуемся, главнымъ образомъ, изъ неоплодотворенныхъ элементовъ, калиммоцитовъ, первичные органы развиваются въ определенныхъ группахъ клѣтокъ, совершенно сходныхъ съ зародышевыми листьями прочихъ животныхъ, развивающихся изъ оплодотворенныхъ яицъ.

Для доказательства развитія первыхъ органовъ кожи и дыхательной полости изъ фолликулярныхъ клѣтокъ я привожу здѣсь разрѣзъ черезъ зародышъ въ той стадіи развитія, гдѣ уже образовались зачатки дыхательной полости (фиг. 7) Этотъ органъ образуется изъ двухъ зачатковъ: клоаки (*cl*) и глоточной полости (*pl*), сначала отпѣльныхъ, впоследствии соединяющихся между собою посредствомъ отверстій, называемыхъ жаберными и играющихъ роль дыхательныхъ органовъ. Клоака образуется въ видѣ одной полости, лежащей въ срединѣ; глоточная полость, образуется въ видѣ двухъ симметрично расположенныхъ мѣшковъ или складокъ, глоточныхъ мѣшковъ, лежащихъ по обѣимъ сторонамъ клоаки и сливающихся впоследствии въ одинъ общій мѣшокъ, глоточную полость. Между клоакой и глоточными полостями лежатъ попарно большія клѣтки, blastomeres; двѣ изъ нихъ лежатъ въ нижней части зародыша (*bl*), другія двѣ—въ верхней (*bl'*). Тѣ и другія находятся внѣ зачатковъ клоаки и глоточной по-

лости, сразу отличаются уже своею большою величиною отъ всѣхъ остальныхъ клѣтокъ, и не принимаютъ никакого участія въ образованіи зародыша, закрыты складками материнской клоаки (*pl*), соединяющимися надъ зародышемъ въ видѣ гребня. Эти складки, встрѣчающіяся, однако, далеко не у всѣхъ сальпъ, имѣютъ, повидимому, важное значеніе для развитія зародыша. Во-1-хъ, окутывая зародыша, вдвинувшись внутрь материнской клоаки, со всѣхъ сторонъ, онѣ защищаютъ его отъ сотрясеній, могущихъ происходить вслѣдствіе постоянного и сильного тока воды, проходящаго черезъ клоаку. Во-



фиг. 7. Поперечный разрѣзъ черезъ зародышъ *salpa fusiformis* *ec*—кожа (эктодерма); *pl*—клоакальная складка матери, окутывающая зародыши; *bl* и *bl'*—нижніе и верхніе blastomeres; *s*—клѣтки, происшедшія, вѣроятно, отъ разрушившагося яйцевода; *pt*—крышка плаценты; *pc*—стѣнка плаценты; *bs*—кровообразовательная почка; *s*—кровеносная полость.

2-хъ, эти складки заключаютъ между своими большими листками полость (она очень ясно видна на верхушкѣ складокъ, у гребня) сообщающуюся съ кровеносными сосудами тѣла матери и несущую кровь. Слѣдовательно, въ складки приносится и кислородъ, и питательныя вещества, которыя такъ или иначе могутъ передаваться зародышу.

Если мы обратимъ вниманіе на то мѣсто зародыша, гдѣ онъ соприкасается съ плацентою, то увидимъ, что крышка плаценты (*pt*) соединяется при помощи очень сплюснутыхъ клѣтокъ съ обѣихъ сторонъ съ эктодермою (*ec*) и что она вмѣстѣ съ послѣднимъ образуетъ одну общую оболочку. Такъ какъ эктодерма образуется изъ фолликулярнаго эпителия, то и крышка плаценты составляетъ также часть фолликулярнаго эпителия. Другими словами, фолликулярный эпителий, или стѣнка яйцевой камеры, раз-

дѣляется, вслѣдъ за образованіемъ плаценты на двѣ части: верхнюю, составляющую эктодермъ зародыша, и нижнюю, составляющую крышку плаценты. Въ стадіи, нарисованной на фиг. 8, обѣ эти части еще соединены сплюснутыми клѣтками, впослѣдствіи же связь между ними разрывается и верхняя часть является въ видѣ колпачка, одѣвающего зародышъ, эктодерма, а нижняя соединяется съ плацентою и образуетъ верхнюю ея часть, или крышку.

Изъ этого мы видимъ, что главные органы зародыша—кожа и дыхательная полость (клоака и глоточные мѣшки образуются исключительно изъ калиммоцитовъ, а не изъ потомковъ оплодотвореннаго яйца). Посмотримъ теперь, что же дѣлается съ этими органами впослѣдствіи. Остаются ли они навсегда сложенными изъ неоплодотворенныхъ элементовъ, или замѣняются какимъ-либо способомъ другими элементами. Выше я сказалъ, что американскій ученый Бруксъ пришелъ къ тому выводу, что построение органовъ зародыша изъ калиммоцитовъ, или изъ фолликулярныхъ клѣтокъ временно, что эти клѣтки замѣщаются потомками бластомеръ, т.-е. въ послѣдней инстанціи потомками оплодотвореннаго яйца. Я изслѣдовалъ развитие сальпъ въ послѣднее время и пришелъ къ заключенію, что мнѣніе Брукса совершенно справедливо. Не у всѣхъ видовъ сальпъ, однако, этотъ замѣчательный процессъ виденъ достаточно ясно; поэтому у нѣкоторыхъ изъ нихъ я его не видѣлъ. *Salpa fusiformis*, одна изъ сальпъ, довольно часто встрѣчающихся въ бухтѣ Вилльфранша, гдѣ я производилъ свои изслѣдованія, представляетъ классическій объектъ для изслѣдованія этого процесса; поэтому я опишу явленія замѣщенія неоплодотворенныхъ элементовъ потомками оплодотворенныхъ въ томъ видѣ, какъ онѣ могутъ быть наблюдаемы у зародышей *S. fusiformis*.

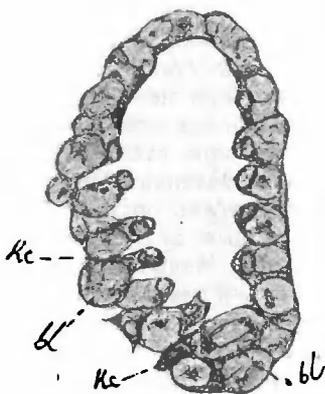
Замѣщеніе калиммоцитовъ бластомерами, или, лучше сказать, ихъ потомками, бластомерными клѣтками, возможно тогда, когда всѣ клѣтки, находящіяся между органами, какъ калиммоциты, такъ и бластомеры, становятся подвижными. Это происходитъ послѣ того, какъ уже обѣ части дыхательной полости: клоака и глоточная полость, будутъ сформированы и образуютъ два замкнутыхъ мѣшка. Тогда зародышъ будетъ состоять изъ кожи, изъ двухъ мѣшковъ дыхательной полости, лежащихъ другъ надъ другомъ; и изъ массы клѣтокъ, лежащей между кожей и дыхательной полостью и составляющей мезодермъ. Сначала, какъ указано было

выше, клѣтки мезодерма главнымъ образомъ представленныя калиммоцитами, тѣсно сближены другъ съ другомъ; послѣ образованія клоаки и дыхательной полости, связь между этими клѣтками нарушается, клѣтки освобождаются и становятся подвижными. Освобожденіе клѣтокъ происходитъ вслѣдствіе того, что между ними образуются маленькіе промежутки, сливающіеся потомъ другъ съ другомъ и образующіе вмѣстѣ одну полость, соединяющуюся съ прежде упомянутою полостью между зачаткомъ и крышею плаценты, полость тѣла, какъ ее можно назвать. Понятно, что вмѣстѣ съ освобожденіемъ калиммоцитовъ, освобождаются изъ своихъ капсулъ и бластомеры, успѣвшія между тѣмъ раздѣлиться, описаннымъ выше способомъ на бластомерныя клѣтки. И такъ, бластомерныя клѣтки и калиммоциты становятся подвижными; они становятся похожими на амѣбъ и могутъ при помощи своихъ псевдоподій достигнуть изъ любой точки зародыша стѣнокъ кожи или стѣнокъ сформированныхъ частей дыхательной полости.

Достигнувъ этихъ органовъ, бластомеры, или бластомерныя клѣтки входятъ внутрь ихъ стѣнокъ и мало-по-малу вытѣсняютъ калиммоцитовъ и становятся на ихъ мѣсто, замѣщая ихъ. Это замѣщеніе могло бы совершаться просто такимъ путемъ, что бластомерныя клѣтки поѣдали бы калиммоцитовъ и становились бы на ихъ мѣсто. Въ сущности, у *Salpa fusiformis* такого поѣданія нѣтъ и въ этихъ стадіяхъ, какъ и въ тѣхъ, гдѣ оно было описано нѣкоторыми учеными, какъ объ этомъ было говорено выше; но исчезаніе калиммоцитовъ подвѣяніемъ бластомеровъ есть. Оно совершается очень оригинальнымъ способомъ, о которомъ я считаю нужнымъ здѣсь сказать нѣсколько словъ.

Внѣдреніе бластомеровъ и бластомерныхъ клѣтокъ происходитъ двояко. Эти элементы могутъ просто пристать къ стѣнкѣ органа, напр., клоаки, мало-по-малу пролѣзть въ промежутокъ между калиммоцитами и стать въ ряду ихъ. Незначительная часть бластомеръ и бластомерныхъ клѣтокъ и слѣдуютъ этому пути. Большинство же ихъ прилегаютъ къ калиммоцитамъ и сливаются съ ними. Процессъ сліянія можно прослѣдить въ нѣкоторыхъ мѣстахъ очень ясно; можно видѣть, какъ бластомерная клѣтка прилегаетъ сначала къ калиммоциту, но между ними еще замѣтна ясная пограничная черта, затѣмъ эта черта становится незамѣтною и получается изъ двухъ клѣтокъ одна, но съ двумя ядрами изъ которыхъ одно принадлежитъ бла-

стомеру, а другое калиммоциту. Ихъ очень легко можно отличить другъ отъ друга, такъ какъ бластомерное ядро обыкновенно крупное, круглое и прозрачное, а калиммоцитное ядро темное и овальное. Расположеніе этихъ ядеръ въ клѣткахъ, происшедшихъ отъ слиянія, видно прекрасно на прилагаемомъ рисункѣ (фиг. 8), представляющемъ разрѣзъ черезъ клоаку въ той стадіи развитія, когда въ ней всѣ клѣтки замѣнены уже бластомерами. Каждая клѣтка имѣетъ два различныхъ ядра. Ядро бластомера лежитъ у наружной поверхности, ядро калиммоцитное у поверхности, обращенной внутрь. Причина такого расположенія понятна: бластомеры подходят къ стѣнкѣ клоаки съ наружной стороны, т.-е. со стороны мезодерма; онѣ да-



Фиг. 8. Разрѣзъ черезъ клоаку изъ зародыша послѣ слиянія глоточныхъ мѣшковъ. Бластомеры проникли внутрь стѣнки клоаки и замѣстили калиммоцитовъ, слившись съ ними и образовавъ бластомерно-калиммоцитныя клѣтки.

вать на калиммоцита и заставляють его двигаться внутрь; поэтому, конечно, и расположеніе ядеръ должно соответствовать относительному положенію этихъ обоихъ клѣточныхъ элементовъ.

Въ кожѣ также всѣ калиммоциты, или фолликулярныя клѣтки замѣщаются бластомерами, или бластомерными клѣтками. И здѣсь происходитъ также слияніе бластомеровъ съ калиммоцитами, а какъ слѣдствіе его—образованіе клѣтокъ съ двумя ядрами: бластомернымъ и калиммоцитнымъ. Но расположеніе этихъ ядеръ должно быть по понятнымъ причинамъ противоположно тому, которое мы видимъ въ стѣнкѣ клоаки. Здѣсь бластомеры, двигающіеся подъ эктодермомъ, въ мезодермѣ, подходятъ къ эктодерму съ внутренней стороны, слѣдовательно, выдвигаютъ калиммоцитовъ на наружную сторону.

Существованіе такихъ двудерныхъ клѣ-

токъ непродолжительно. Черезъ нѣкоторое время калиммоцитныя ядра уменьшаются въ объемѣ и затѣмъ мало-по-малу совершенно исчезаютъ. Остаются только одни бластомерныя, которыя, однако, измѣняются; мало-по-малу онѣ становятся темнѣе, теряють свою прозрачность и становятся все болѣе и болѣе похожими на ядра калиммоцитовъ. Причину этихъ измѣненій найти трудно. Можетъ быть хроматинъ калиммоцитныхъ ядеръ переходитъ въ бластомерныя ядра.

Описанный сейчасъ процессъ замѣщенія клѣтокъ представляетъ весьма существенное и притомъ весьма распространенное у *Salpa fusiformis* явленіе, такъ какъ оно замѣчается во всѣхъ почти органахъ. Слѣдуетъ предполагать, что оно встрѣчается не у одного или нѣсколькихъ видовъ сальпъ, но свойственно всѣмъ видамъ сальпъ. Однако, я не могъ его найти у *Salpa zonaria*, вѣроятно, потому, что оно является въ какой-нибудь другой формѣ, которую мнѣ не удалось открыть.

Изъ всѣхъ органовъ только органы размноженія, яичники, закладываются сразу изъ бластомерныхъ клѣтокъ.

И такъ, въ развитіи *Salpa fusiformis* и, вѣроятно, другихъ видовъ сальпъ можно различать два существенныхъ періода: во-первыхъ, чисто формативный, когда формируются главные органы зародыша, и во-вторыхъ, дефинитивный, когда первоначальные элементы тканей зародыша замѣняются дефинитивными, или постоянными. Въ первомъ періодѣ главная роль принадлежитъ калиммоцитамъ, или неоплодотвореннымъ элементамъ, а во второмъ — оплодотвореннымъ. По степени значенія обоихъ этихъ періодовъ, конечно, первый изъ нихъ, во время котораго закладываются зачатки главныхъ органовъ, играетъ гораздо болѣе существенную роль, чѣмъ второй, во время котораго въ готовыхъ уже зачаткахъ происходитъ только замѣщеніе элементовъ. Формированіе зародыша у сальпъ изъ неоплодотворенныхъ фолликулярныхъ клѣтокъ, равно какъ образованіе зародышей у растений изъ нуцеллярной ткани являются во всякомъ случаѣ парадоксальными биологическими явленіями, стоящими въ полномъ противорѣчій съ выработанною наукою и казавшеюся незыблемою теоріею развитія. Очень возможно, что при дальнѣйшихъ изслѣдованіяхъ явленій апогамического размноженія растений и развитія сальпъ теорія развитія не будетъ нисколько поколеблена, а кажущіяся теперь парадоксальными, явленія будутъ объяснены и получатъ освѣщеніе и надлежащее мѣсто въ теоріи, но теперя покуда мы далеки еще отъ объясненія этихъ

явленій. Мы можемъ сдѣлать только первые шаги въ этомъ направленіи—именно проанализировать, сравнить ихъ между собою и съ явленіями нормальными, наблюдаемыми при развитіи зародыша изъ яйца. До сихъ поръ большинство работъ, относящихся къ развитію сальпъ, стремилось только къ отрицанію участія калиммоцитовъ въ развитіи зародыша и къ насильному подведенію эмбриональныхъ явленій сальпъ къ общеизвѣстнымъ нормальнымъ процессамъ развитія изъ оплодотвореннаго яйца. Въ другомъ мѣстѣ я подвергъ уже эти изслѣдованія (Гейдера, Коротнева и Тодаро) основательной критикѣ и, надѣюсь, показалъ, что всѣ заключенія этихъ авторовъ объясняются главнымъ образомъ недостаточно полнымъ и точнымъ изслѣдованіемъ фактовъ. Мы и здѣсь видѣли, до какой степени неосновательны заключенія Гейдера относительно поѣданія калиммоцитовъ бластомерами и относительно образованія глоточной полости. Подобныя же неточности и ошибки можно найти также и относительно развитія нервной системы и проч. Эти изслѣдованія могли подорвать вѣру въ исключительное участіе калиммоцитовъ въ образованіи зародыша у сальпъ только у тѣхъ лицъ, которая безъ надлежащей критики отнеслись къ нимъ. Тѣ же, кто дастъ себѣ трудъ провѣрить изслѣдованія Гейдера придуть, конечно, къ заключенію въ неосновательности его выводовъ. Фактъ исключительнаго участія фолликулярныхъ, слѣдовательно, неоплодотворенныхъ, клѣтокъ въ формированіи первыхъ органовъ зародыша остается непровергнутымъ, и мы займемся анализомъ условій, при которыхъ совершается оригинальный способъ развитія, о которомъ была рѣчь на предыдущихъ страницахъ.

Изъ изложенныхъ здѣсь фактовъ видно, что какъ у растений при апогамическомъ размноженіи, такъ и у сальпъ (такъ же и у пирозомъ) фолликулярныя и нуцеллярныя клѣтки обладаютъ образовательною способностью, т.-е. способны помимо оплодотвореннаго яйца строить тѣло зародыша, ничѣмъ не отличающееся отъ происходящаго изъ оплодотвореннаго яйца. На первый взглядъ является соображеніе: не происходитъ ли эта способность отъ того, что образовательныя клѣтки нуцеллюса у растений или фолликула у животныхъ образуются изъ одного и того же источника. Эти соображенія имѣютъ свое основаніе. Дѣйствительно, изслѣдованія надъ образованіемъ яичниковъ у сальпъ показываютъ, что первоначально зачатокъ яичниковъ состоитъ изъ комка

клѣтокъ, совершенно похожихъ другъ на друга; эти клѣтки всегда происходятъ изъ бластомеръ, т.-е. въ концѣ концовъ несутъ въ себѣ зачатковую плазму. Нѣкоторыя изъ этихъ клѣтокъ превращаются въ яйцевыя клѣтки, годныя къ оплодотворенію, другія въ фолликулярныя клѣтки. Тоже самое въ сущности происходитъ и у растений. Сѣмянная почка также состоитъ первоначально изъ одинаковыхъ клѣтокъ, изъ которыхъ одны превращаются въ яйцо, или въ зародышевый мѣшокъ, другія образуютъ вмѣстѣ нуцеллюсъ. Если яйцо заключаетъ въ себѣ зачатковую плазму, то нѣтъ основаній отрицать присутствія этой же плазмы и въ нуцеллярныхъ клѣткахъ. Если бы мы были въ состояніи подъ микроскопомъ различить зачатковую плазму отъ соматической, заключающейся во всѣхъ другихъ клѣткахъ растительнаго или животнаго организма, то могли бы близко подойти къ рѣшенію нашего вопроса о причинахъ разсмотрѣнныхъ въ этой статьѣ оригинальныхъ явленій размноженія. Я не говорю, чтобы мы получили бы отвѣтъ въ положительномъ смыслѣ. Зачатковая плазма есть гипотетическое вещество, которое придумано для объясненія извѣстныхъ явленій размноженія, и о немъ мы можемъ судить только по фактамъ, доступнымъ наблюденіямъ. При этомъ даже теоретически нельзя опираться на одинаковое происхожденіе яйца и фолликулярнаго эпителия или нуцеллюса, такъ какъ у большинства животныхъ (напр., насѣкомыхъ, позвоночныхъ) фолликулярный эпителий образуется также изъ одного и того же источника съ яйцами, однако, у нихъ не бываетъ случаевъ участія фолликулярныхъ клѣтокъ въ образованіи зародыша, а фолликулярный эпителий ихъ играетъ роль органа питанія или органа, выдѣляющаго скорлупу яйца. Среди растений также нуцеллярная ткань является и у такихъ, у которыхъ нѣтъ апогаміи, а между тѣмъ она образуется у всѣхъ изъ одного источника съ яйцомъ. Теорія зачатковой плазмы прекрасно объясняетъ многія явленія развитія и наслѣдственности, но она безсильна объяснить именно случаи, подобные изложеннымъ здѣсь, когда клѣтки соматическія получаютъ вдругъ воспроизводительную способность. Допуская вліяніе зачатковъ плазмы въ такихъ явленіяхъ, мы должны въ каждомъ данномъ случаѣ допустить, что зачатковая плазма появилась въ такомъ мѣстѣ, гдѣ ее у другихъ животныхъ и растений не бываетъ. Подобное объясненіе было сдѣлано Вейсманомъ по отношенію къ безполуму размноженію бегоній, у кото-

рыхъ каждый листъ или даже часть листа посаженная при подходящихъ условіяхъ можетъ давать цѣлое растеніе. Вейсманъ объяснялъ это тѣмъ, что въ клѣткахъ листа бегоніи къ соматической плазмѣ примѣшано малое количество зачатковой плазмы. Такое объясненіе мало убѣдительно, такъ какъ оно требуетъ въ свою очередь новыхъ доказательствъ своей справедливости и обнаруживаетъ въ сущности наше незнакомство съ условіями безполога размноженія животныхъ и растений. Насколько далеко подвинулись въ послѣднее время наши свѣдѣнія относительно полового размноженія, настолько мало они подвинулись по отношенію къ безполому: почкованію и дѣленію.

Я заговорилъ здѣсь относительно безполога размноженія, потому что при апогамическихкихъ явленіяхъ у растений и при развитіи сальпы и пирозомъ мы имѣемъ несомнѣнно дѣло съ смѣшаннымъ размноженіемъ: половымъ и безполомъ. Образование адвентивныхъ почекъ у растений есть актъ безполога размноженія, почкованія въ области сѣмянной почки. Размноженіе фолликулярнаго эпителия у сальпы и участіе его въ образованіи зародыша есть также актъ, близкій къ безполому размноженію, и поэтому я давно уже называлъ этотъ способъ размноженія фолликулярнымъ почкованіемъ. Между апогамією растений и фолликулярнымъ почкованіемъ сальпы существуетъ сходство. Все изложенное здѣсь имѣетъ цѣлью указать на него. Но между этими явленіями существуетъ, однако, и значительное различіе. При апогаміи образуется обыкновенно не одинъ, а нѣсколько зародышей, изъ которыхъ одни происходятъ изъ яйца (оплодотвореннаго или неоплодотвореннаго), другіе изъ неоплодотворенныхъ элементовъ нуцеллярной ткани. Слѣдовательно, здѣсь, во-первыхъ, размноженіе связано съ многозародышностью (поліэмбрионіей), а во-вторыхъ, зародышъ образуется или только изъ яйца, или только изъ неоплодотворенныхъ элементовъ. У сальпы образуется изъ яйца, или, лучше сказать, изъ яйцевой камеры, только одинъ зародышъ, и хотя онъ строится первоначально изъ неоплодотворенныхъ элементовъ, калиммоцитовъ, но въ концѣ-концовъ въ дефинитивномъ развитіи его все-таки принимаютъ участіе потомки оплодотвореннаго яйца: бластомеры и бластомерныя клѣтки. Главная особенность развитія сальпы, отличающая ихъ отъ всѣхъ другихъ животныхъ, заключается въ томъ, что у нихъ зародышъ развивается не изъ одной яйцевой клѣтки, а изъ всей яйцевой камеры, т.-е.

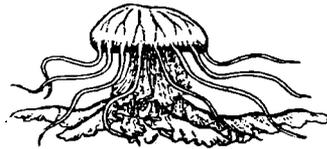
изъ яйцевой клѣтки и изъ фолликула вмѣстѣ. У многихъ животныхъ фолликулярныя клѣтки принимаютъ участіе въ развитіи яйцевой клѣтки, доставляя ей питательный матеріалъ. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ для увеличенія поверхности соприкосновенія фолликула съ яйцомъ фолликула образуетъ складки, врастающія внутрь яйца (у насекомыхъ и головоногихъ); этимъ путемъ усиливается притокъ питательныхъ веществъ къ яйцу, но ни въ одномъ случаѣ, за исключеніемъ сальпы и пирозомъ, фолликулярныя клѣтки не участвуютъ непосредственно въ построеніи зародыша. Если бы, какъ утверждали Тодаро и Гейдеръ, бластомеры поѣдали фолликулярныя клѣтки, развитіе сальпы теряло бы свою оригинальность, такъ какъ въ сущности не все ли равно было бы, служатъ ли калиммоциты питательнымъ матеріаломъ яйцу или его потомкамъ, бластомерамъ.

Я надѣюсь, что мнѣ удалось доказать, что этого поѣданія нѣтъ въ то время, когда формируются главные органы зародыша: кожа и дыхательная полость, отъ которыхъ происходятъ въ послѣдствіи другіе органы: нервная система, перикардій съ сердцемъ; изслѣдуя условія, при которыхъ происходитъ образованіе этихъ первыхъ органовъ, я убѣдился, что бластомеры и не могутъ поѣдать калиммоцитовъ, такъ какъ онѣ со всѣхъ сторонъ замкнуты послѣдними. Можно было бы подозрѣвать, что бластомеры, давая отростки въ сторону калиммоцитовъ, могли бы при помощи этихъ отростковъ высасывать плазму калиммоцитовъ. Но эти отростки, какъ мы видѣли, не служатъ для питанія, а для размноженія, для образованія бластомерныхъ клѣтокъ. Этотъ оригинальный способъ размноженія и обусловливается именно тѣмъ, что бластомеры замкнуты въ своихъ полостяхъ, въ которыхъ успешное и скорое размноженіе наилучшимъ образомъ можетъ совершаться помощью такого способа похожаго на почкованіе клѣтки.

Изслѣдованія надъ зародышами *S. fusiformis*, которыя убѣдили меня въ справедливости открытаго Бруксомъ явленія замѣщенія калиммоцитовъ бластомерами въ образовавшихся уже органахъ зародыша, могутъ дать поводъ утверждать, что все же бластомеры поѣдаютъ калиммоцитовъ во время болѣе позднихъ стадій развитія. Фактъ, описанный выше, заключается въ томъ, что бластомеры или бластомерныя клѣтки сливаются съ калиммоцитами, образуящими стѣнки различныхъ органовъ, и что въ послѣдствіи бластомеры остаются, а калиммоциты,

или лучше сказать ихъ ядра исчезаютъ. Такъ какъ исчезаніе калиммоцитовъ совершается подъ вліяніемъ бластомеровъ, которыя съ ними сливаются, то можно было бы это явленіе разсматривать, какъ поѣданіе калиммоцитовъ. Но даже и при такомъ взглядѣ, требующемъ извѣстной натяжки, надо имѣть въ виду, что это явленіе совершается уже послѣ того, когда калиммоциты сдѣлали свое дѣло, т.-е. послѣ постройки органовъ зародыша. Въ такой роли калиммоцитовъ находится главная сила и главная сущность того оригинальнаго процесса развитія сальпъ и пи-

розомъ, которымъ мы занимались на этихъ страницахъ и который представляетъ большую аналогію съ апогамическимъ размноженіемъ растений. Мы далеки еще отъ объясненія причинъ описанныхъ здѣсь оригинальныхъ процессовъ,—объясненія, которое несомнѣнно связано съ общимъ вопросомъ о причинѣ полового и безпологаго размноженія. Когда эти общіе вопросы получаютъ свое разрѣшеніе, будутъ даны основанія для объясненія и тѣхъ парадоксальныхъ биологическихъ явленій, которымъ посвящена эта замѣтка.



## Новѣйшія изслѣдованія американцевъ по зоопсихологіи.

М. П. Садовниковой.

Еще недавно никто не говорилъ объ американской наукѣ. Американскіе ученые прѣзжали въ Европу, учились въ европейскихъ лабораторіяхъ и возвратившись продолжали работать у себя на родинѣ въ томъ направленіи и съ тѣми методами, которые они заимствовали на старомъ континентѣ. Не то теперь. Во всѣхъ крупныхъ американскихъ городахъ открылись богатые университеты съ хорошо оборудованными лабораторіями, и американцамъ уже не захочется ѣздить въ Европу. У нихъ возникли свои научныя теченія, свои научныя школы, и теперь уже европейскимъ ученымъ приходится заимствовать у нихъ свѣжую мысль и новые методы. Особенно ярко это чувствуется въ такой молодой, еще неорганизованной, не всѣми даже признаваемой наукѣ, какъ зоопсихологія. Основанія этой науки, конечно, заложены въ Европѣ; много крупныхъ ученыхъ работали надъ ея проблемами, но работали всегда одиноко и по большей части не создали ни школъ, ни лабораторій. Покойный Фабръ давно мечталъ о созданіи наряду съ богатыми морскими станціями такой лабораторіи, гдѣ бы можно было изучать жизнь и душу наѣскомыхъ. Но его мечты не осуществились, и онъ умеръ, не увидавъ другой лабораторіи кромѣ своего пустыря, заросшаго бурьяномъ. Никому изъ учениковъ онъ не

передалъ своей огромной опытности, не оставилъ школы.

Въ Европѣ всего больше посчастливилось Россіи, и мы съ гордостью можемъ сказать, что обладаемъ едва ли не единственнымъ въ Европѣ, а, можетъ быть, и первымъ въ мірѣ зоопсихологическимъ институтомъ—лабораторіей И. П. Павлова въ Петроградѣ<sup>1)</sup>. Въ Америкѣ зоопсихологическія кафедръ и институты имѣются при каждомъ крупномъ университетѣ. Зоопсихологія здѣсь приняла нѣсколько своеобразный характеръ и получила даже особое названіе: Animal Behavior—наука о поведеніи животныхъ. За послѣдніе годы изданъ цѣлый рядъ американскихъ руководствъ по этой наукѣ: Холмса, Дженнингса, Уошбёрнъ, Уотсона. Издаются нѣсколько специальныхъ журналовъ, главнымъ изъ которыхъ является The Journal of Animal Behavior. Въ редакціи этого журнала принимаютъ участіе одиннадцать ученыхъ, заведующихъ специальными лабораторіями при разныхъ университетахъ.

Въ этомъ редакціонномъ составѣ нѣтъ только одного крупнаго имени въ данной области—Жака Лѣба, который широко извѣстенъ, какъ основатель школы, ставшей

<sup>1)</sup> Примѣч. редакціи. Въ одной изъ ближайшихъ книжекъ „Природы“ появится статья И. П. Павлова о его работахъ и работахъ его школы.

въ основу психологии учение о тропизмахъ. Но его работы имѣютъ чисто физиологическій характеръ, и онъ печатаетъ ихъ въ другихъ американскихъ изданіяхъ.

Въ числѣ редакторовъ The Journal of Animal Behavior стоитъ Дженнингсъ, основатель другой интересной американской школы, книга котораго о поведеніи низшихъ организмовъ извѣстна и русской публикѣ.

Дженнингсъ осложняетъ простые Лёбовские тропизмы учениемъ о методѣ пробъ и ошибокъ. Организмы, по его мнѣнію, не просто притягиваются или отталкиваются внѣшними факторами, но, пробуя, избираютъ правильный путь.

Другой редакторъ разсматриваемаго мною журнала Уилеръ — превосходный мирмекологъ и работаетъ главнымъ образомъ надъ изученіемъ инстинктовъ насѣкомыхъ. Его книга о муравьяхъ — лучшая сводка по этому предмету, и намъ приходится пожалѣть, что она написана не объ европейскіихъ формахъ, свѣдѣнія о которыхъ ни въ одной книгѣ не изложены съ той же полнотой. Среди редакторовъ выдѣляются также Уотсонъ и Берксъ, изучающіе ту область поведенія животныхъ, которую европейцы называютъ разумными поступками или, по терминологіи И. П. Павлова, условными рефлексами. Они выработали особую методику изслѣдованія при помощи сложныхъ точныхъ аппаратовъ, методику настолько своеобразную, что для ея выясненія лучше всего изложить нѣсколько специальныхъ работъ этой школы. Я и попробую это сдѣлать, воспользовавшись тѣмъ матеріаломъ, который опубликованъ въ The Journal of Animal Behavior за 1915 и 1916 годъ<sup>1)</sup>, частью также въ издаваемыхъ параллельно подъ той же редакціей Behavior Monographs.

1. Наиболѣе употребительнымъ методомъ изслѣдованія поведенія животныхъ у американскихъ зоопсихологовъ является методъ лабиринта. Обычный лабиринтъ представляетъ собой ящикъ, раздѣленный перегородками на корридоры. Въ серединѣ помѣщается камера съ пищей (рис. 1), къ которой отъ входной двери идетъ только одинъ правильный путь. Въ семи отмѣченныхъ на рисункѣ цифрами пунктахъ животное можетъ сбиться и зайти въ слѣпой корридоръ. Поведеніе животного опредѣляется 1) временемъ, нужнымъ для нахождения пищи и 2) числомъ сдѣланныхъ ошибокъ т. е. уклоненій отъ правильного пути. Послѣ болѣе или менѣе длиннаго ряда опытовъ животное научается бы-

стро и безошибочно находить дорогу. Профессоръ Уотсонъ на основаніи ряда изслѣдованій установилъ, что крысы при разрѣшеніи проблемы лабиринта руководствуются главнымъ образомъ мускульнымъ кинѣстическимъ чувствомъ, въ меньшей степени — осязаніемъ; слѣпая и лишённая обонянія крысы могутъ научиться такъ же быстро находить дорогу, какъ и нормальныя.

Стелла Винцентъ, работающая въ психологической лабораторіи Чикагскаго университета, поставила своей цѣлью опредѣлить болѣе точно, играютъ ли какую-нибудь роль при обученіи въ лабиринтѣ зрѣніе, обоняніе и осязаніе. Чтобы опредѣлить участіе зрѣнія она окрашивала стѣнки и полы корридоровъ лабиринта въ разные цвѣта: правильный путь въ блестяще-бѣлый, ошибочные боковые

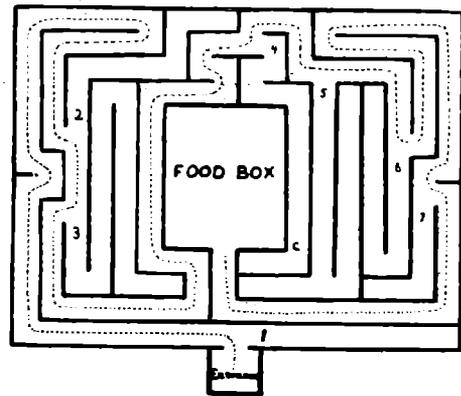


Рис. 1. Лабиринтъ Хампсонъ-Курта, entrance—входъ; food-box—пищевая камера; цифрами отмѣчены входы въ боковые тупики.

тупики (1—7) въ черный, или наоборотъ. Оказалось, что крысы въ окрашенномъ лабиринтѣ быстрѣе находятъ дорогу. Эта разница замѣчается уже при первомъ опытѣ, когда нѣтъ еще никакого обученія. Если въ обычномъ лабиринтѣ крысѣ требуется въ среднемъ 1804 сек., чтобы въ первомъ опытѣ найти пищу и она дѣлаетъ сначала 14,9 ошибокъ, то въ окрашенномъ лабиринтѣ время перваго опыта сокращается до 1342 сек. при 7,5 ошибкахъ. Время обученія спускается ниже 100 сек. послѣ 4-го опыта въ окрашенномъ лабиринтѣ и послѣ 6-го — въ неокрашенномъ. Число ошибокъ точно также быстрѣе уменьшалось въ окрашенномъ лабиринтѣ и уже въ 6-омъ опытѣ крысы дѣлали въ среднемъ только одну ошибку, что въ обычныхъ лабиринтахъ не достигалось даже въ 10-мъ опытѣ. Но на конечные результаты руководство зрѣніемъ не оказывало вліянія, и крысы въ концѣ тренировки проходилили

<sup>1)</sup> Къ сожалѣнію, двѣ послѣднія книжки за 1915 г. по военному времени мной не получены.

требуемый путь почти безошибочно въ одно и тоже время. На основаніи сдѣланныхъ опытовъ авторъ заключаетъ, что вырабатывающійся въ концѣ обученія автоматизмъ въ окрашенномъ, какъ и въ неокрашенномъ лабиринтѣ основанъ на кинестетическомъ чувствѣ, а зрѣніе играетъ лишь вспомогательную роль на первыхъ стадіяхъ привыканія къ окрашенному лабиринту.

Такую же вспомогательную роль согласно опытамъ автора играетъ и обоняніе. Правильный путь въ лабиринтѣ отъ входа къ пищевой камерѣ намазывался мясомъ и сыромъ: крысы сразу выбирали этотъ путь и въ первомъ опытѣ вмѣсто 14 обычныхъ ошибокъ дѣлали только четыре ошибочныхъ захода въ боковые тупики; соотвѣственно этому и время прохождения съ 1804 сек. въ обычномъ лабиринтѣ сократилось до 820.

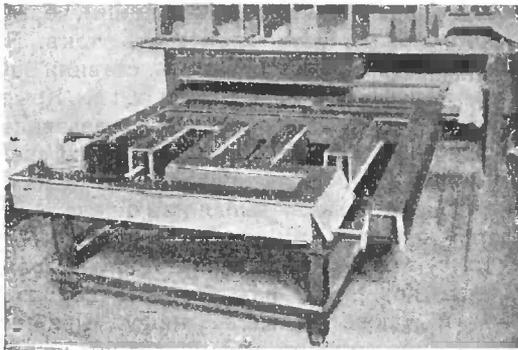


Рис. 2. Лабиринтъ Стеллы Винцентъ съ опущенными подъемными стѣнками.

Начиная съ шестого опыта ошибки почти прекратились. Можно было бы думать, что здѣсь дѣйствуетъ врожденное инстинктивное предпочтеніе къ вкусному запаху, пропитывающему правильный путь. Однако, когда Винцентъ намазывала сыромъ и мясомъ не правильную дорогу, а тупики, результаты оказались приблизительно тѣ же. Крыса изслѣдовала до конца первые два — три вкусно пахнущихъ тупика, но быстро осваивалась съ положеніемъ и въ дальнѣйшемъ научилась ихъ сразу избѣгать и бѣжать по непахнущей дорогѣ прямо къ пищѣ. И въ этихъ опытахъ благодаря введенію обонятельнаго стимула время обученія сокращалось.

Чтобы установить вспомогательную роль осязанія, Винцентъ предложила нѣсколько измѣненный лабиринтъ, коридоры котораго отдѣлялись другъ отъ друга большими промежуточками, а стѣнки могли опускаться внизъ (рис. 2). Когда стѣнки опускались, крысѣ при-

ходило бѣгать по ничѣмъ не защищеннымъ дорожкамъ и, чтобы не упасть, она передвигалась очень осторожно по самому краю, ошупывая все время дорогу мордочкой, усамы (вибриссами) и пальцами.

Благодаря введенію такого осязательнаго контроля крыса подвигалась медленнѣе, но зато дѣлала меньше ошибокъ и привыкала безошибочно находить дорогу послѣ меньшаго ряда опытовъ, чѣмъ въ томъ же лабиринтѣ съ поднятыми стѣнками. Чтобы доказать, что здѣсь роль вспомогательнаго фактора играетъ именно осязаніе, а не зрѣніе, Винцентъ ослѣпляла крысъ, и результаты отъ этого существенно не мѣнялись.

Нельзя не признать, что Стелла Винцентъ, видоизмѣняя методъ лабиринта, сумѣла существенно продвинуться впередъ въ разясненіи чрезвычайно важной для существованія всѣхъ животныхъ способности отыскивать и запоминать дорогу.

2. Методъ лабиринта американцы употребляютъ также и для обученія поведенія безпозвоночныхъ животныхъ. Еще недавно нѣкоторые ученые отрицали у безпозвоночныхъ животныхъ способность къ обученію, ассоціативную память. Албрехтъ Бете пытался экспериментально доказать отсутствіе такой способности у краба, но Иерксъ разяснилъ, что опыты нѣмецкаго изслѣдователя были поставлены недостаточно точно. Иерксъ впервые примѣнилъ методъ лабиринта къ изученію поведенія различныхъ раковъ. Послѣдняя работа въ этомъ направленіи принадлежитъ Б. Шварцу и С. Сафиру, работавшимъ съ крабомъ *Uca pugilator*, которой живетъ въ норкахъ въ морскомъ пескѣ. Посаженные въ ящикъ, эти крабы всегда стремятся вырваться, карабкаясь вверхъ по стѣнкамъ какого-нибудь угла ящика. Характерно, что каждый крабъ отдаетъ предпочтеніе одному определенному углу. Авторы подмѣтили, что самцы, обладающіе болѣе сильно развитой лѣвой клешней, идутъ налѣво, правши идутъ направо. Самки, у которыхъ клешни развиты всегда одинаково, не обнаруживаютъ предпочтенія ни къ правой, ни къ лѣвой сторонѣ. Лабиринтъ состоитъ изъ двухъ ящиковъ (рис. 3) съ мокрымъ пескомъ. Въ одномъ ящикѣ В устроены норки, въ которыхъ живутъ крабы. Во время эксперимента краба сажаютъ въ другой ящикъ А, откуда онъ стремится выбраться. Оба ящика соединяются небольшимъ отверстиемъ, при чемъ ящикъ съ норками можно перенести на ту и на другую сторону; такимъ образомъ выходное отверстие оказывается то съ правой, то съ лѣвой стороны отъ краба,

который стремится выбраться к норкам из ящика А. Крабовладельцы приучали выходить через отверстие с правой стороны, правшей — через левое. В начале опыта животное сажали в треугольную камеру отгороженную стеклами С. Выйдя из нея

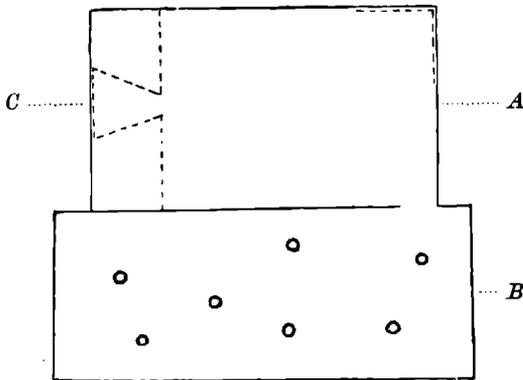


Рис. 3. Лабиринт Шварца и Сафира; пунктиром обозначены стеклянные пластинки, кружки — норки в песке.

краб стремится прежде всего к своему любимому углу, лишь после ряда неудачных попыток идет в другую сторону, находит отверстие в соседней ящике и прячется в свою норку. В первый день тренировки краб из двадцати опытов только в двух находит выход, в третий день — в восьми, а на десятый день отыскивает выход сразу почти безошибочно (в девятнадцати из двадцати случаев). Опыты велись с десятью крабами, и все обнаружили приблизительно одинаковую способность к тренировке. Ассоциация получалась, очевидно, прочная, так как после десятидневного перерыва крабы находили заученный путь.

Шварц и Сафир не высказываются определенно относительно того, какими чувствами руководятся крабы при отыскании дороги в лабиринт. Вероятно, удастся доказать, что и здесь, как у крысы в опытах Стеллы Винцент, главную роль играет мышечное чувство при участии зрения и осязания. Это — задача для будущих исследований.

3. Для характеристики тех методов, которые американцы употребляют при исследовании чувств различных животных интересны опыты с звуковыми ощущениями у собак и крысы. Два года тому назад Джонсон пытался проверить, различают ли собаки чистые звуковые тоны различной высоты. Он приучал собаку подходить к

нему за пищей при звуке одной высоты и оставаться на месте при других тонах. Сначала опыты удавались превосходно, но затем автор взяло сомнение, не влияют ли на животное какие-нибудь побочные знаки, которые им же самим произвольно даются. Тогда Джонсон устроил аппарат, в котором собака, не видя экспериментатора, должна была поворачивать направо при одном тоне и налево при другом. В такой обстановке научить собаку различать чистые тоны совершенно не удалось, и автор заключил, что такой способностью собаки не обладают.

Профессор Техасского университета Гентер поставил такие же опыты с крысами.

Для этой цели он брал ящик Г-образной формы (рис. 4). На полу поперечного коридора были положены два электрических провода (параллельные черные линии), через которые можно было пропускать ток. В пункте, отмеченном крестом, ставили звучащий камертон, свисток и т. д. Крысу выпускали через дверку F. Когда раздавался звук, крыса должна была, пройдя по среднему коридору, идти направо; заставка А вынималась, и крыса, выйдя из правого коридора, находила в награду пищу. Когда же крысу выпускали без звуков, она должна была повернуть из среднего коридора влево и также находила пищу. При неправильном выборе для наказания через провод пропускался электрический ток, крыса получала удар и не находила пищи.

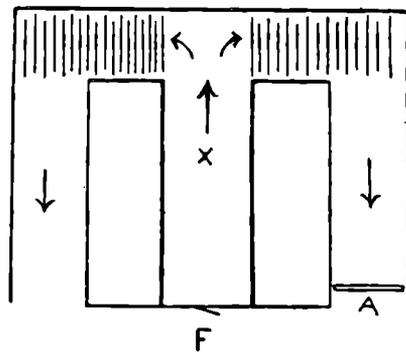


Рис. 4. Аппарат Гентера для исследования звуковых ощущений у крысы.

Гентер поставил с 4 крысами 700 опытов в течение 70 дней, употребляя камертон в 896 колебаний в секунду, и не получил никаких положительных результатов. Как в первые 50 опытов крысы приблизительно в 25 случаях делали пра-

вильный выборъ, а въ другихъ 25—ошибались, точно также и въ послѣдніе 50 опытахъ они давали поровну правильныхъ и неправильныхъ отвѣтовъ. Совершенно также не получилось обученія и при одновременномъ звучаніи двухъ камертоновъ въ 512 и 640 колебаній въ сек., при звукахъ аккорда. Авторъ заключаетъ, что крысы не способны воспринимать ни сложные, ни простые чистые тоны.

Тогда Гѣнтеръ попробовалъ реакцію крысъ на шумы и получилъ прекрасные результаты. Для этой цѣли онъ бралъ свистокъ Гальтона. Обучение велось 6 мѣсяцевъ (10 опытовъ въ день) и подъ конецъ нѣкоторыя крысы почти безошибочно давали правильный отвѣтъ.

Также успѣшно шло обученіе при простыхъ шумахъ вродѣ хлопанья въ ладоши, шуршанья

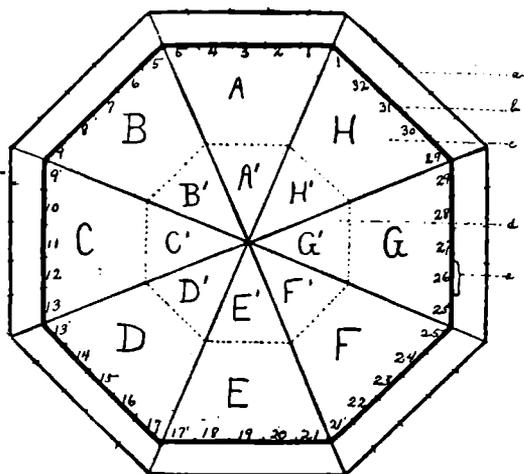


Рис. 5. Аппаратъ для опытовъ съ локализацией звука. Видъ сверху: а—ободокъ, ступъ къ которому является стимуломъ; б—край ящика, раздѣленный на 32 участка (е) около двухъ дюймовъ шириною; с—наружная часть сектора; д—внутренняя часть сектора. Границы между секторами начерчены на полу аппарата.

бумагой, стучанья пальцами, царапанья по стеклу и т. д., и авторъ заключаетъ, что крысы воспринимаютъ только шумы при совершенной неспособности реагировать на чистые тоны.

Шумы крысы не только ясно воспринимаютъ, но даже могутъ локализовать въ пространствѣ. Это доказано работой Ады Барберъ въ той же лабораторіи Гѣнтера. Ея аппаратъ изображенъ на рис 5 и 6. На время эксперимента крысу сажали въ центръ ящика, и изслѣдовательница ударяла молоточкомъ по ободку. Черезъ нѣкоторое время крыса научилась идти по направленію звука; она получала пищу только въ томъ именно мѣ-

стѣ ящика, откуда раздавался звукъ, хотя бы она и останавливалась ошибочно на нѣсколько дѣленій въ сторону. По выраженію А. Барберъ крысы тренировались „ѣсть звукъ“, т.-е. ассоциировать звукъ съ пищей или, по терминологіи И. П. Павлова, у нихъ вырабатывался условный рефлексъ на звукъ. Опыты были поставлены съ шестью молодыми крысами (по 8 опытовъ ежедневно). Въ первые дни крысы ошибались на 4—6 дѣленій, но двѣ крысы уже на 7-ой день научились почти безошибочно (съ ошибкой на одно дѣленіе) локализовать звукъ. Авторъ дѣлаетъ выводъ, что крысы въ условіяхъ эксперимента способны локализовать шумы съ точностью до 2—4 дюймовъ, а, ставя контрольные опыты

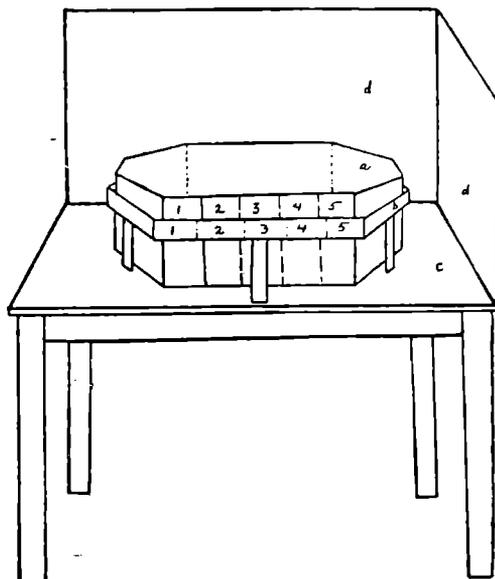


Рис. 6. Боковой видъ того же аппарата, а—главный ящикъ; б—ободокъ для произведенія звуковъ, прикрѣпленный планками къ столу (с); д—ширмочки, за которыя прячется наблюдатель.

онъ убѣждается, что крысы пользуются дѣйствительно слуховыми, а не обонятельными или мускульными воспріятіями. Изъ контрольных опытовъ видно также, что чистые тоны крысы совсѣмъ не могутъ локализовать, какъ и слѣдовало ожидать, послѣ опытовъ Гѣнтера. Когда обученіе прекращалось, образовавшійся условный рефлексъ (ассоціація между звукомъ и пищей) сохранялся въ продолженіе 40 дней.

4. Если въ области слуховыхъ раздраженій интереснымъ является вопросъ о воспріятіи чистыхъ тоновъ, то въ области зрѣнія такую же спорной и трудно поддающейся разрѣшенію проблемой является вопросъ о различеніи животными цвѣтовъ. Въ продолженіе дол-

гаго времени никто не сомнѣвался, въ томъ, что животныя различаютъ цвѣта такъ же какъ человекъ и, исходя изъ очевидной, какъ казалось, несомнѣнности этого факта, построили теорію покровителственной окраски, мимикрии и полового подбора. Яркая окраска цвѣтовъ во всѣхъ учебникахъ объясняется, какъ приманка для насѣкомыхъ, обезпечивающихъ перекрестное оплодотворение.

Лишь за самое послѣднее время возникли сомнѣнія, касающіяся самой основы этихъ теорій: вѣрно ли, что животныя различаютъ цвѣта?

Нѣмецкій ученый Гессе употребилъ много усилий, чтобы доказать, что безпозвоночныя животныя совершенно слѣпы къ цвѣтамъ и только нѣкоторыя изъ высшихъ животныхъ различаютъ въ большей или меньшей степени цвѣта. Его заключенія не пользуются всеобщимъ признаніемъ и на его родинѣ встрѣчаютъ рѣшительный отпоръ, въ особенности со стороны Фриша, утверждающаго, что пчелы, напр., прекрасно различаютъ цвѣта. Разгорѣлись споры, доходившіе иногда до страстности. И тутъ американцы выступаютъ со своими точными аппаратами. Ихъ путь труденъ и медлителенъ. Нелегко выбрать подходящее животное, нелегко и приучить его къ аппарату. Порой мѣсяцы и годы тратятся только на предварительныя изслѣдованія. Такимъ предварительнымъ изслѣдованіемъ называетъ свою работу надъ цвѣтнымъ зрѣніемъ дикаго голубя *Turtur risorius* Іерксъ, главный редакторъ *Journal of Animal Behavior*.

Онъ работалъ въ своей лабораторіи при Гарвардскомъ университетѣ и пользовался очень сложнымъ аппаратомъ, устроеннымъ имъ вмѣстѣ съ Уотсономъ (рис 7). Работающее въ этомъ аппаратѣ животное не видитъ экспериментатора. Всѣ дверцы открываются при помощи веревокъ, перекинутыхъ черезъ блоки. Окошечки стимуловъ могутъ быть освѣщены чистыми спектральными цвѣтами, при чемъ для сравненія яркости точно измѣряется энергія свѣтовыхъ лучей, падающихъ на каждое окошечко. Въ качествѣ объекта Іерксъ почему-то выбралъ дикихъ голубей и ему пришлось потратить много времени, чтобы приучить ихъ и приучить къ аппарату. У него было двѣ пары этихъ птицъ, большая часть опытовъ проведена однако только съ одной парой (♀ и ♂). Цѣлыхъ два мѣсяца при ежедневной работѣ ушло только на то, чтобы выработать у нихъ самый простой условный рефлексъ, идти въ сторону освѣщеннаго окошечка и избѣгать темнаго.

Работа велась такъ. Голоднаго голубя помѣщали въ камеру А (рис. 7), дверца D поднималась и голубь, войдя въ камеру В, видѣлъ передъ собою одно окошечко (напр. правое) освѣщеннымъ, другое (лѣвое) темнымъ. Если онъ выбиралъ правильно и проходилъ въ правый коридоръ Е, то находилъ дверь F и соотвѣтственную дверь H открытыми и пройдя по коридору С, снова попадалъ въ камеру А, гдѣ и получалъ пищу.

При неправильномъ выборѣ голубь получалъ въ наказаніе электрической ударъ, находилъ двери запертыми и долженъ былъ сно-

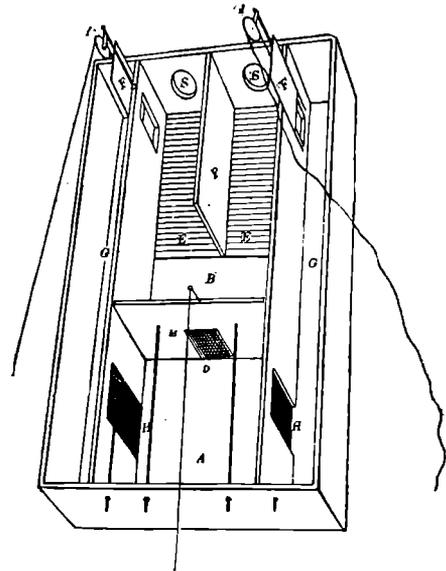


Рис. 7. Іерксовскій аппаратъ для изученія зрительныхъ воспріятій. 1)

А—входная камера, отдѣленная подвижной перегородкой М съ подъемной дверью D отъ камеры различенія В, Е и Е—правая и лѣвая камеры стимуловъ, раздѣленные перегородкой Р. На полу электрическіе провода для пропусканія тока въ видѣ наказанія при неправильномъ выборѣ. S, S—окошечки для свѣтовыхъ стимуловъ. F, F—двери, поднимающіяся на веревкахъ перекинутыхъ черезъ блоки У. G, G—боковые коридоры, соединенные подъемными дверями H съ входной камерой.

ва выбирать. Іерксъ обращаетъ вниманіе на то, что при введеніи наказанія обученіе шло успешнѣе, птицы становились болѣе внимательными и активными. При тренировкѣ первой пары голубей побужденіемъ къ обученію являлся только голодь безъ наказанія, и обученіе условному рефлексу: „свѣтъ—темнота“ затянулось на лишній мѣсяць. Когда этотъ условный рефлексъ установился прочно,

1) Болѣе подробное изображеніе аппарата Іеркса Уотсона см. мою замѣтку въ „Природѣ“ 1914 (vol. 3, № 1, стр. 27).

Іерксъ приступилъ къ главной темѣ своей работы: обученію голубей различать цвѣтные стимулы. Онъ выбралъ два цвѣта: красный съ длиною волнъ 626—640 м. и зеленый—498—510 м. Энергія цвѣтного свѣта, падающаго на каждое окошечко была точно уравнена. И здѣсь въ концѣ-концовъ удалось добиться, что голуби опредѣлено выбирали красный цвѣтъ. Іерксъ не рѣшается однако утверждать на основаніи этихъ предварительныхъ опытовъ, что голуби различаютъ цвѣта дѣйствительно по длинѣ волнъ. Возможно, что красный и зеленый стимулы съ одинаковой свѣтовой энергіей не одинаково ярки для глаза птицы: можетъ быть, хрусталикъ птицы не одинаково прозраченъ для красныхъ и зеленыхъ лучей, или эти лучи по разному поглощаются стекловиднымъ тѣломъ. Въ обоихъ этихъ случаяхъ будетъ не цвѣтное зрѣніе, а только различіе яркости. Работа съ дикими голубями была такъ трудна, что Іерксъ не счелъ возможнымъ продолжать эксперименты и этотъ весьма существенный вопросъ оставилъ открытымъ.

Его въ значительной степени разрѣшилъ Лешли, ученикъ Уотсона, работавшій въ университетѣ Джона Хопкинса (J. of. A. В. январь—февраль 1916) надъ Бантамскими курами. Опыты велись въ теченіе двухъ съ половиною лѣтъ въ томъ же аппаратѣ Іеркса—Уотсона. Цыплята были позитивно фототропичны (врожденный безусловный рефлексъ на свѣтъ), а потому не понадобились тѣ предварительные опыты, которые отняли такъ много времени у Іеркса. Лешли прямо началъ тренировать цыплятъ на различеніе между болѣе и менѣ яркими ахроматическими стимулами. Относительная и абсолютная яркость стимуловъ въ теченіе опытовъ измѣнялась. Черезъ три мѣсяца (1000 опытовъ) цыплята научились безошибочно выбирать болѣе яркое окошечко при томъ условіи однако, если оно было ярче другого, по крайней мѣрѣ, въ десять разъ.

Когда этотъ условный рефлексъ установился, Лешли началъ отъ времени до времени замѣнять ахроматические стимулы разной яркости парю окрашенныхъ кошечекъ: краснымъ 650 м. и зеленымъ 520 м. Если энергія обоихъ стимуловъ была одинакова, цыплята, тренированные выбирать болѣе свѣтлое окошечко, всегда выбирали зеленый цвѣтъ, и можно было заключить, что онъ казался имъ разъ въ десять ярче краснаго. Чтобы заставить цыплятъ выбирать сразу красный цвѣтъ, интенсивность его надо было значительно увеличить.

Путемъ ряда опытовъ Лешли установилъ, природа, ноябрь 1916 г.

что зеленый цвѣтъ кажется курамъ дѣйствительно въ 8—10 разъ болѣе яркимъ, чѣмъ красный цвѣтъ той же интенсивности. Въ этихъ опытахъ куры оцѣнивали цвѣта, повидимому, только по ихъ яркости. Чтобы доказать различеніе цвѣтовъ по длинѣ волнъ, Лешли началъ главную серію своихъ опытовъ. Онъ пріучалъ цыплятъ выбирать опредѣленный цвѣтъ независимо отъ его яркости. Одни цыплята при помощи награды и наказанія тренировались выбирать зеленый цвѣтъ, другіе — красный. Послѣ большого количества опытовъ Лешли добился, что цыпленокъ выбиралъ красный стимулъ и въ томъ случаѣ, когда его интенсивность была въ 45 разъ больше зеленого, и въ томъ случаѣ, когда она была въ 12 разъ меньше. Не надо забывать, что красный цвѣтъ кажется цыплятамъ въ 8—10 менѣ яркимъ и слѣдовательно въ послѣднемъ случаѣ цыплята выбирали стимулъ въ 96—120 разъ менѣ яркій.

Удостоверившись, что цыплята различаютъ цвѣта, Лешли перешелъ къ вопросу, какіе же цвѣта они различаютъ? Оказалось, что они не различаютъ голубой, синій и фіолетовый цвѣта, такъ что ихъ спектръ по сравненію со спектромъ человѣка короче съ правой стороны. Они легко отличаютъ отъ зеленого въ 520 м. красный 650 м., красновато-оранжевый 610 м., оранжево-желтый 600 м., и желтый 590 м., а также разные оттѣнки желтаго и оранжеваго другъ отъ друга.

Авторъ на основаніи этого считаетъ возможнымъ допустить, что куры различаютъ отъ четырехъ до шести различныхъ цвѣтовъ.

Къ совершенно другимъ результатамъ приходятъ де-Вось и Роза Гансонъ въ своей работѣ надъ зрѣніемъ кошекъ, которую они даже озаглавливаютъ: „Цвѣтная слѣпота кошекъ“ Эта работа была сдѣлана въ психологической лабораторіи Колорадскаго университета подъ руководствомъ проф. Коля (L. Cole). Объектомъ служили девять кошекъ. Читателя поражаетъ число поставленныхъ опытовъ, количество вложеннаго изслѣдователями труда: за 28 мѣсяцевъ было поставлено больше ста тысячъ опытовъ! Работа велась совсѣмъ при другихъ условіяхъ, чѣмъ работа Іеркса и Лешли; кошки не сажались въ сложный аппаратъ, а на свободѣ выбирали ящикъ, гдѣ находилась пища, и стимуломъ служилъ не чистый спектральный цвѣтъ, а просто та или иная цвѣтная бумажка, которая закрывала отверстіе ящика. Кошка должна была выбрать ящикъ, закрытый тѣмъ цвѣтомъ, на который она тренировалась.

Прежде всего изслѣдователи хотѣли дока-

зять, что кошки при дневномъ свѣтѣ не могутъ отличать пестрыхъ цвѣтовъ отъ сѣраго цвѣта. Они взяли 90 окрашенныхъ въ разные цвѣта, такъ называемыхъ „Брадлеевскихъ“ бумажекъ и 50 сѣрыхъ бумажекъ изъ „серіи Херинга“. Оказалось, что послѣ известной тренировки кошки научились прекрасно различать цвѣта, какъ другъ отъ друга, такъ и отъ различныхъ тоновъ сѣраго цвѣта „серіи Херинга“, и изъ 30 опытовъ дѣлали не болѣе 6 ошибокъ. Но когда изслѣдователи попробовали особую сѣрую бумагу не изъ Херинговской серіи, то этотъ цвѣтъ случайно оказался кошками не отличимъ отъ желтаго. Позднѣе авторы подобрали такую сѣрую бумагу, которую кошки смѣшивали и съ другими основными цвѣтами. Красный цвѣтъ кошки воспринимали, какъ черный, голубой и фіолетовый, какъ темно-сѣрый. Самымъ яркимъ почти бѣлымъ имъ казался желтый. На основаніи этой серіи опытовъ изслѣдователи приходятъ къ заключенію, что кошки воспринимаютъ цвѣта не по длинѣ волнъ, а только по интенсивности свѣта, по яркости. Яркость сѣрыхъ бумажекъ измѣрялась фотометрически и 50 Херинговскихъ сортовъ получили номера по степени яркости отъ 1 до 50. Употребленныя сѣрыя бумажки не изъ этой серіи получили промежуточные номера. Такъ желтому цвѣту соответствуетъ бумажка съ яркостью 1—2, зеленый цвѣтъ кошки смѣшивали съ сѣрымъ 9—10, фіолетовый съ 48, голубой съ 44—45, красный съ 50.

Вторую серію опытовъ поставили со смѣшеніемъ опредѣленнаго цвѣта съ другими цвѣтами. Для каждаго цвѣта пришлось перепробовать всѣ остальные 89 Брадлеевскія бумажки. Оказалось, что въ большинствѣ случаевъ кошки выбирали почти безошибочно, но съ небольшимъ числомъ бумажекъ каждый цвѣтъ смѣшивался. Такъ желтый цвѣтъ кошки смѣшивали съ 12 цвѣтными бумажками, голубой съ 4, красный съ 9, зеленый такъ же съ 9. Авторы обращаютъ вниманіе на то обстоятельство, что въ большинствѣ случаевъ фотометрическая яркость смѣшиваемыхъ цвѣтовъ была одинакова и въ этомъ они видятъ новое подтвержденіе своей теоріи, что кошки не различаютъ цвѣтовъ, а реагируютъ только на ихъ яркость.

У читателя при сравненіи двухъ послѣднихъ работъ получается нѣкоторое недоумѣніе: чѣмъ объяснить противоположность выводовъ Лешли и Іеркса съ одной стороны, де-Воса и Розы Гансонъ съ другой? Правильно ли сдѣлать выводъ, что птицы обладаютъ цвѣтнымъ зрѣніемъ, а кошки нѣтъ? Возмож-

но, что это такъ. Но можно искать причину въ различіи методовъ изслѣдованія. Іерксъ и Лешли работали съ чистыми спектральными цвѣтами, де-Восъ и Гансонъ съ бумажками, цвѣтъ которыхъ неопредѣленъ.

Хорошо бы кошекъ заставить работать въ аппаратѣ Іеркса—Уотсона, хотя возможно, конечно, что будетъ трудно ихъ приучить къ необычнымъ условіямъ опыта.

5. Самый новый и самый сложный изъ американскихъ методовъ изученія поведения животныхъ, это—предложенный недавно Іерксомъ методъ „множественнаго выбора“, который по мнѣнію этого изслѣдователя можетъ привести къ изученію проблемы объ образованіи идей у животныхъ.

По мнѣнію Іеркса предложенный имъ методъ „предоставляетъ сравнительному психологу возможность предложить человѣку или животному—безразлично какого возраста, умственнаго развитія, нормальному или уклоняющемуся отъ нормы—серію задачъ, возрастающихъ по сложности отъ самой простой до столь сложной, что даже наиболѣе интеллигентный человѣкъ можетъ потратить часы и дни для ея разрѣшенія“. Іерксъ ожидаетъ, что при помощи этого метода удастся собрать обширный матеріалъ для сравнительной психологіи и психопатологіи.

„Существенныя черты метода заключаются въ слѣдующемъ. Предлагается серія реакціонныхъ механизмовъ, устроенныхъ разнообразно особенностямъ испытуемаго субъекта. Изъ этой серіи субъектъ долженъ выбрать одинъ механизмъ, правильный выборъ котораго доставляетъ ему то или иное удовлетвореніе или кормъ ввидѣ награды. Послѣ каждаго выбора число предлагаемыхъ механизмовъ и ихъ расположеніе измѣняется. Субъектъ долженъ избирать требуемый механизмъ, угадавъ его особое соотношеніе къ сосѣднимъ механизмамъ, соотношеніе, занѣе намѣченное экспериментаторомъ. Это можетъ быть, на примѣръ, первый механизмъ въ серіи слѣва отъ приближающагося субъекта или первый справа или попеременно первый то справа, то слѣва, или же второй справа (соотв. слѣва) или наконецъ средней въ серіи. Представимъ себѣ, что человѣку предлагается серія клавишъ піанино. Число ихъ мѣняется отъ одной до двѣнадцати. Одну изъ клавишъ предлагаемой серіи экспериментаторъ соединяетъ съ колокольчикомъ, звонъ котораго сообщаетъ объ успѣшномъ выборѣ. Послѣ ряда повторныхъ опытовъ исключительно на основаніи собственныхъ наблюденій, субъектъ долженъ открыть зага-

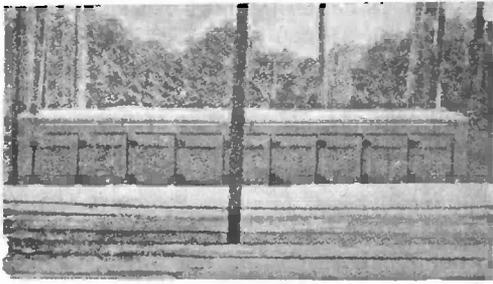


Рис. 8. Аппаратъ для „множественнаго выбора“ перкса.  
Девять ящичковъ съ закрытыми дверцами.

данное соотношеніе и научиться увѣренно выбирать правильную клавишу въ каждой новой задачѣ. Наиболее важнымъ преимуществомъ этого метода является по перксу то, что „онъ даетъ строго сравнимые между собою результаты, если его примѣнять даже къ рѣзко различнымъ организмамъ“.

Первая работа сдѣлана Коберномъ и перксомъ надъ двумя молодыми воронами.

Приспособленный для этой работы аппаратъ изображенъ на рис. 8 и 9 и состоитъ изъ 9 ящичковъ (Е 1—9), каждый изъ которыхъ имѣетъ входную и выходную двери. Онъ помещается въ большой клѣткѣ, раздѣленной на нѣсколько отдѣленій, какъ видно на рис. 9. Передъ началомъ опыта экспериментаторъ, нажимая на клавишу d, открываетъ входныя дверки нѣсколькихъ сосѣднихъ ящичковъ, затѣмъ впускаетъ птицу изъ летка С черезъ дверь F (отворяетъ ее механически, нажимая соотвѣтствующую клавишу). Птица должна войти въ заранее назначенный ящичекъ (напр. первый слѣва изъ открытых).

Если птица выбираетъ правильно и входитъ въ ящикъ, его выходная дверка автоматически открывается, входная—закрывается. При открываніи выходной дверки, автоматически отодвигается пластинка, закрывшая ранѣе кормушку (свѣтлый кружокъ на рис. 9) и птица въ награду за правильный выборъ получаетъ пищу. Покормившись, птица возвращается черезъ дверь G въ свою камеру С.

Если же она выбираетъ неправильно и входитъ въ непредназначенный ящикъ, входная дверь ящика закрывается и въ наказаніе держать птицу въ заперти отъ 15—30 сек. Затѣмъ ее выпускаютъ обратно черезъ входную дверь и заставляютъ выбирать снова. Аппаратъ устроенъ такъ, что птица не видитъ экспериментатора. Кормится она только въ ящичкѣ, такъ что голодъ является достаточно сильнымъ стимуломъ для побужденія ея къ работѣ и она продѣлываетъ до 20 опытовъ ежедневно.

Послѣ того какъ вороны привыкли къ

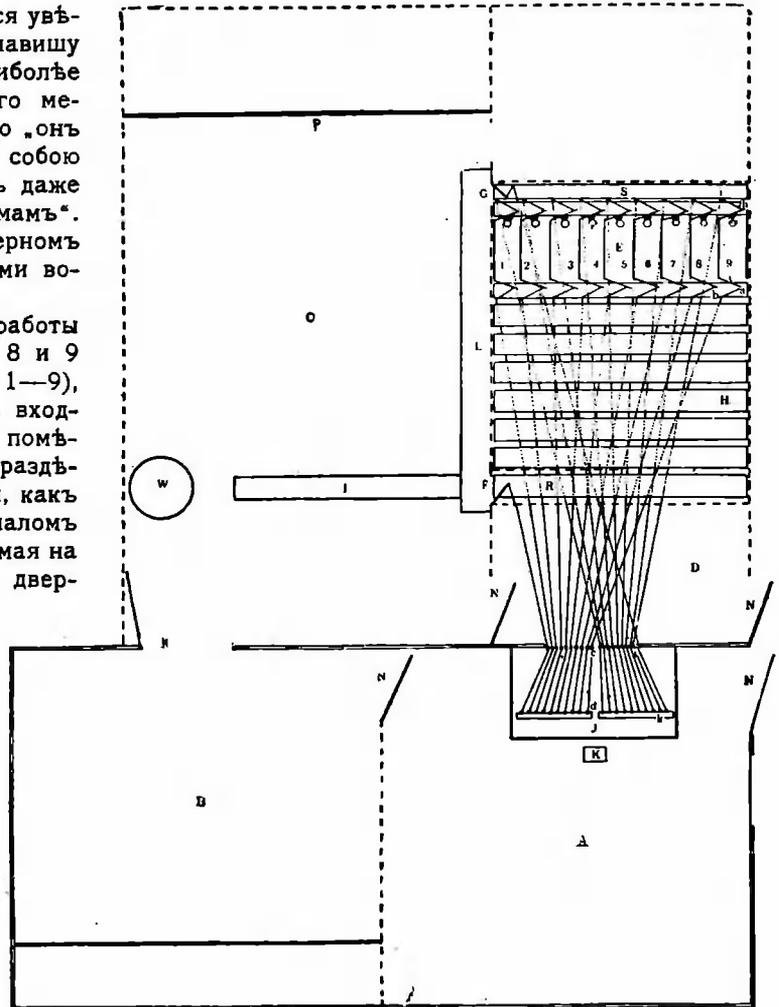


Рис. 9. Планъ аппарата перкса.

А — комната для экспериментатора. В — клѣтка, гдѣ живутъ птицы. С — летокъ. Е — ящечки для выбора 1—9. F — дверца, черезъ которую птица проходитъ изъ летка по коридору R въ центръ рабочей камеры Н. G — выходная дверца изъ коридора S въ главный летокъ С. V — столъ экспериментатора, съ ключами, къ которымъ сходятся веревочки отъ входной и выходной дверей въ рабочую камеру и отъ всѣхъ входныхъ и выходныхъ дверецъ ящичковъ для выбора. P — рѣшетка. W — вода. Z — кормушка.

аппарату, ко всѣмъ его проходамъ, дверямъ и ящичкамъ, привыкли кормиться изъ упомянутыхъ выше кормушекъ, была поставлена первая серия опытовъ съ выборомъ крайняго праваго ящичка. Заранѣ составили таблицу десяти задачъ (жирнымъ шрифтомъ указанъ тотъ ящикъ, который долженъ быть выбранъ):

- 1) 7, 8, 9;
- 2) 2, 3, 4;
- 3) 3, 4, 5, 6, 7;
- 4) 1, 2;
- 5) 2, 3, 4, 5, 6;
- 6) 6, 7, 8;
- 7) 3, 4, 5;
- 8) 2, 3, 4, 5, 6;
- 9) 1, 2, 3;

10) 7, 8, 9. Послѣ десятой задачи снова ставилась первая.

Предложенная проблема оказалась легкой для обѣихъ птицъ: первый воронъ научился безошибочно выбирать послѣ 55 опытовъ, второй—послѣ 51 опыта.

Окончивъ съ этой проблемой, птицъ начали тренировать выбирать второй ящикъ слѣва и опять заранѣ намѣтили таблицу десяти задачъ: 1) 7, 8, 9,

2) 6, 7, 8, 9,

3) 2, 3, 4, 5, 6, 7 и т. д. На этотъ разъ работа оказалась для птицъ невыполнимой. Въ первыхъ опытахъ обнаружилась наклонность выбирать первую дверь справа (результатъ тренировки на первую проблему), затѣмъ птица стремилась войти въ одинъ и тотъ же ящикъ нѣсколько разъ подрядъ или войти въ нѣсколько ящичковъ подрядъ, начиная съ крайняго, позднѣе прокинулась привычка входить въ первую дверь съ лѣваго края. Послѣ 50 опытовъ ни одна изъ птицъ не научилась сразу выбирать второй ящикъ слѣва, и изслѣдователи отчаялись, можетъ быть нѣсколько преждевременно, добиться благоприятныхъ результатовъ.

Чтобы убѣдиться, что птицы не окончательно запутались въ употребленіи аппарата, имъ предложили снова легкую задачу: выбирать первую дверь слѣва, и послѣ 90 опытовъ обѣ птицы исполняли это безошибочно. Нѣкоторая задержка по сравненію съ первой проблемой объясняется тѣмъ, что птицамъ приходилось отучаться отъ прежней тренировки.

Гораздо лучшіе результаты далъ методъ Іеркса въ работѣ съ двумя двухмѣсячными поросятами, оказавшимися значительно понятливѣе вороновъ. Аппаратъ въ общихъ чертахъ былъ тотъ же, что и въ работѣ съ воронами, только, конечно, ящики были большіхъ размѣровъ. Передъ поросятами поставили четыре проблемы на разрѣшеніе:

- 1) выбирать первый ящикъ отъ края справа;
- 2) выбирать второй ящикъ съ лѣваго края;
- 3) выбирать крайніе ящики то справа, то слѣва;
- 4) выбирать средній изъ открытыхъ ящичковъ.

Оба животныхъ разрѣшили первую задачу меньше чѣмъ послѣ 50 опытовъ. Вторая задача потребовала больше времени (♀ 390 опытовъ, ♂ 520 опытовъ), такъ какъ была труднѣе, а кромѣ того, очевидно, мѣшала предыдущая тренировка. Эту задачу, какъ мы видѣли, вороны совершенно не разрѣшили. Авторъ подчеркиваетъ, что успѣхъ свидѣтельствуется о высихъ умственныхъ способностяхъ свиней и считаетъ возможнымъ допустить, что разрѣшеніе ея доказываетъ наличность у животнаго нѣкоторыхъ идей (лѣвой стороны, второго мѣста).

Хорошо справились поросята и съ третьей задачей и черезъ 420, соотв. 470, опытовъ выбрали почти безошибочно попеременно то правый, то лѣвый крайніе ящики. Но на четвертой задачѣ они задержались, и если послѣ долгой тренировки научились выбирать средній ящикъ изъ трехъ, то при большемъ числѣ ящичковъ найти между ними средній не были въ состояніи.

Не надо забывать, что Іерксъ рассчитываетъ при помощи своего метода собрать матеріалъ для сравнительной психологии, и естественно, что онъ пробуетъ работать съ различными животными. Послѣ удачнаго опыта съ поросятами были произведены работы надъ мышами, дикими голубями и въ особенности интересныя изслѣдованія надъ обезьянами. Объектами служили двѣ мартышки: Скёрль (*Pithecus irus*) и Сопка (*P. rhesus*) и молодой (не болѣе пяти лѣтъ) орангъ (*Pongo rugmaeus*) Юлиусъ. На разрѣшеніе имъ предлагали тѣ же четыре задачи, что и поросятамъ. Также заранѣ составляли таблицу изъ 10 задачъ, и послѣ десятой задачи снова ставилась первая. Клѣтки были, конечно, сдѣланы примѣнительно къ испытуемымъ обезьянамъ.

Съ первой задачей (вхожденіе въ первую клѣтку слѣва) Скёрль справился очень быстро и черезъ 150 опытовъ онъ дѣлалъ только одну ошибку въ серіи и девять разъ въ серіи выбиралъ правильно.

Вторая задача (выборъ второй клѣтки справа) оказалась и для Скёрла труднѣе первой, и онъ разрѣшилъ ее только послѣ 1070 опытовъ. Третью задачу (выборъ то крайней правой, то крайней лѣвой клѣтки попеременно) Скёрль не успѣлъ разрѣшить, такъ какъ Іерксу пришлось уѣхать послѣ 90 опытовъ, которые были неудачны.

Вторую мартышку, Сопку Іерксъ называетъ гениемъ техники за ея любовь ко всякимъ инструментамъ (любила заниматься съ молоткомъ, вбивала молоткомъ гвозди въ полъ, отпирала замки). И въ аппаратѣ множественнаго выбора Сопка работала очень удачно. Первую задачу она разрѣшила послѣ 70 опытовъ, вторую—послѣ 400 опытовъ, третью—послѣ 470. 4-ая задача (выбирать среднюю клѣтку, которая осталась незаконченной, оказалась и ей, какъ и поросятамъ, труднѣе другихъ). Послѣ 330 опытовъ она ошибалась въ половинѣ случаевъ.

Маленькій Юліусъ работалъ совѣмъ по-другому по сравненію съ мартышками и поросятами. Послѣдніе постепенно выучивались запоминать порядокъ работы, мало-по-малу уменьшая число ошибокъ. А Юліусъ, по увѣренію Іеркса, работалъ методически: принималъ какой-нибудь опредѣленный порядокъ выбора, слѣдовалъ этому порядку въ теченіе нѣкотораго времени, потомъ сразу мѣнялъ его на другой. Такъ при разрѣшеніи первой задачи онъ съ самаго начала выбиралъ ближайшую дверь. Потомъ (послѣ 200 опыта) сталъ выбирать преимущественно вторую дверь слѣва отъ ближайшей. Въ опытахъ 281—290, поставленныхъ 10 мая, Юліусъ только три раза выбралъ сразу правильную дверь. Но на другой день 11 мая онъ внезапно „догадался“ и началъ выбирать правильно первую дверь налѣво. Ни въ этотъ, ни въ слѣдующіе дни онъ уже не ошибался, какія бы задачи ему ни предлагали.

Обнаруженная въ этомъ опытѣ сообразительность не помогла Юліусу разрѣшить вторую проблему—выбирать вторую дверь справа. Послѣ 1380 опытовъ эта задача не была еще имъ разрѣшена, но при работѣ онъ и здѣсь шелъ своимъ прежнимъ путемъ, мѣняя одинъ методъ на другой. Именно въ этой методичности работы Юліуса Іерксъ и видитъ высшее проявленіе ума оранга и не смущается окончательной неудачей опыта.

Подводя итоги своимъ наблюденіямъ надъ Юліусомъ Іерксъ говоритъ: „молодой орангъ обнаружилъ, въ связи съ экспериментами множественнаго выбора многочисленныя свободныя идеи и простые процессы мышленія.



„Юліусъ“.

Если бы Юліусъ былъ физически и умственно зрѣлымъ, то безъ сомнѣнія онъ далъ бы еще болѣе ясное указаніе на идеи, но даже то, что выяснилось изъ моихъ экспериментовъ, даетъ мнѣ возможность заключить, что орангъ, въ противоположность мартышкамъ и другимъ млекопитающимъ, способенъ обнаружить многочисленныя свободныя идеи, способенъ пользоваться ими для процессовъ мышленія, которые можно даже назвать разумными. Однако по сравненію съ челоувѣкомъ умственная жизнь оранга должна быть признана бѣдной. Во всякомъ случаѣ Юліусъ не поднимался выше уровня нормальнаго трехлѣтняго ребенка“. Но въдь ему и было не болѣе 5 лѣтъ, какъ пишетъ самъ Іерксъ.

Методъ Іеркса даетъ средство точно опредѣлить уровень умственнаго развитія животнаго, такъ какъ результаты, полученные на разныхъ животныхъ, легко сравнимы между собой. Потому, конечно, этотъ методъ заслуживаетъ вниманія и дальнѣйшей разработки.

Самъ Іерксъ глубоко убѣжденъ въ продуктивности подобныхъ работъ, и особенно интересными кажутся ему опыты надъ антропоморфными обезьянами. Но въ существующихъ лабораторіяхъ и институтахъ антропоморфныхъ обезьянъ почти нѣтъ, потому и работать съ ними не удается. Притомъ же для нихъ требуются особыя климатическія условія,— въ умѣренномъ климатѣ онѣ не могутъ долго жить. И Іерксъ съ размахомъ истаго американца развиваетъ планъ организациі особаго института по изученію душевной жизни антропоморфныхъ обезьянъ. Онъ выбираетъ для своего института мѣстомъ Калифорнію съ ея подтропическимъ климатомъ и торжественно заявляетъ, что готовъ посвятить этому дѣлу всю свою жизнь.

На созданіе института надо собрать три милліона рублей. Онъ вѣритъ, что средства найдутся, и тому, кто слѣдитъ за быстрымъ прогрессомъ американской жизни, также, кажется, что Іерксу не долго придется ждать осуществленія своихъ плановъ.

Пора и намъ, русскимъ, начать создавать свои экспериментальныя биологическія институты.

## Два основныхъ типа толстыхъ кишекъ человѣка въ ихъ видовомъ и индивидуальномъ значеніи.

М. М. Рѣзанова.

Трудно отыскать въ тѣлѣ человѣка другую систему органовъ, за исключеніемъ развѣ венозной, которая представляла бы чаще и болѣе ярко подчеркнутыя индивидуальныя особенности, чѣмъ „конечный кишечникъ“. И въ тоже время описанія толстыхъ кишекъ

Между тѣмъ, достаточно отрѣшиться отъ передаваемого изъ поколѣнія въ поколѣніе анатомическаго апокрифа и безъ предвзятаго мнѣнія обратиться къ анатомическимъ фактамъ, чтобы среди ихъ пестраго калейдоскопа въ концѣ-концовъ намѣтить два господ-

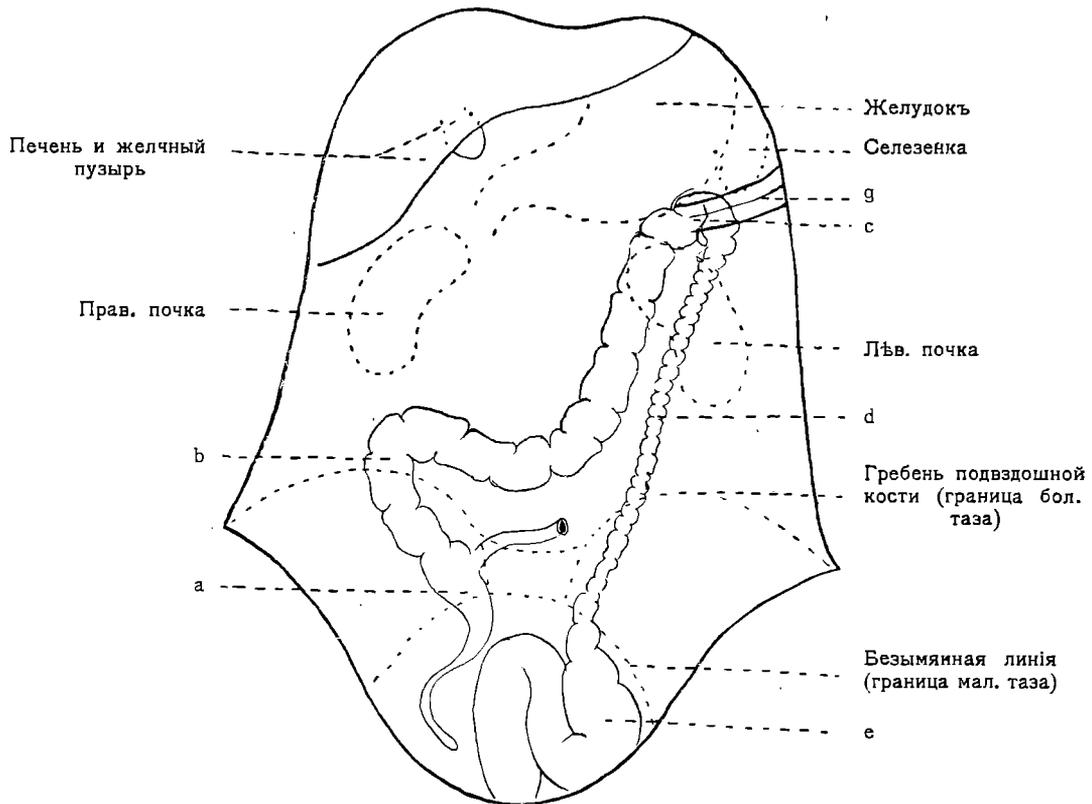


Рис. 1.

человѣка въ различныхъ соответствующихъ руководствахъ поразительно совпадаютъ между собою. Представленіе о данномъ отдѣлѣ пищеварительнаго тракта вполнѣ закончено и прочно сложилось въ сознаніи людей, прошедшихъ анатомическую школу. Мелкія отклоненія отъ т. наз. „нормы“ ускользаютъ отъ вниманія, всецѣло захваченнаго готовыми, привычными образами, услужливо воссоздаваемыми сознаніемъ изъ глубины заполоненнаго ими духа, а крупныя, рѣжущія глаза, объясняются „игрой природы“ и иногда описываются, какъ „анатомическіе курьезы“.

ствующихъ плана въ расположеніи толстыхъ кишекъ и въ строеніи ихъ связочнаго аппарата.

Два основныхъ типа толстыхъ кишекъ, воплощающихъ съ возможной полнотой оба эти плана, полярны другъ другу. Промежутокъ же между ними выполненъ индивидуальными отклоненіями, приближающими въ большей или меньшей степени каждый данный кишечникъ къ тому или другому типу. Одинъ изъ типовъ толстыхъ кишекъ человѣка построенъ по наиболѣе простому плану, изображенному на схематическомъ рис. 1.

У людей съ подобнаго рода конечнымъ

кишечникомъ слѣпая кишка (а) занимаетъ очень низкое положеніе, опускаясь весьма часто въ полость малаго таза. Восходящая (b) безъ определенной границы въ видѣ пологой дуги переходитъ близъ нижняго полюса правой почки въ поперечную, прикрывая собою этотъ полюсъ или лежа между послѣднимъ и гребнемъ подвздошной кости (краемъ большого таза). Селезеночный перегибъ (c) (уголъ) представляется также пологимъ, нерѣзко выраженнымъ. Нисходящая (d) пересѣкается въ косомъ направленіи слѣва — сверху направо — книзу переднюю поверхность лѣвой почки или иногда ложится тотчасъ у срединнаго края послѣдней. S-образная (e) представлена небольшою петлей, расположенною или въ лѣвой половинѣ большого таза, или опускающейся своею вершиною въ полость малаго. Калибръ кишечной трубки (ея поперечникъ), имѣющей указанное расположеніе въ брюшной полости, представляется равномерно выраженнымъ на всемъ ея протяженіи и не превышающимъ средней нормы. Слѣпая кишка весьма часто зародышеваго типа, — сохраняетъ воронкообразную форму и, постепенно суживаясь, незаметно переходитъ въ червеобразный отростокъ, который въ силу этого кажется весьма длиннымъ. Описываемаго типа толстая кишка почти безъ исключенія на всемъ протяженіи снабжена брыжейкой, переходящей нерѣдко у ихъ начала (въ области слѣпой) въ брыжейку тонкихъ кишокъ. При этомъ условіи слѣпая, восходящая и конечная часть тонкихъ кишокъ, имѣющія общую брыжейку, могутъ пассивно, а у живого можетъ быть и активно, смѣшаться въ любой отдѣлъ брюшной полости. По отношенію къ слѣпой эту ея способность принято характеризовать терминомъ — „блуждающая“ (coecum migrans). Если въ видѣ исключенія тотъ или иной отдѣлъ даннаго типа конечнаго кишечника оказывается болѣе или менѣе плотно прикрѣпленнымъ (фиксированнымъ) къ задней стѣнкѣ брюшной полости, то нижележащій (въ направленіи къ прямой кишкѣ) отрѣзокъ кишечной трубки можетъ образовать рядъ болѣе или менѣе рѣзко выраженныхъ изгибовъ. Вспомогательный связочный аппаратъ, образуемый брю-

шинными тяжами, крайне слабо развитъ какъ по количеству отдѣльныхъ связокъ, такъ и по степени ихъ распространенія. Попадаютъ случаи, когда изъ 17-ти связокъ, прослѣженныхъ и описанныхъ различными авторами вдоль тракта толстыхъ кишокъ, имѣется всего одна, изображенная на рис. 1 (g). Связка эта (lig phrenico - colicum sinistrum), соединяющая селезеночный перегибъ съ лѣвой боковой стѣнкой брюшной полости, всегда имѣется налицо, даже при полной

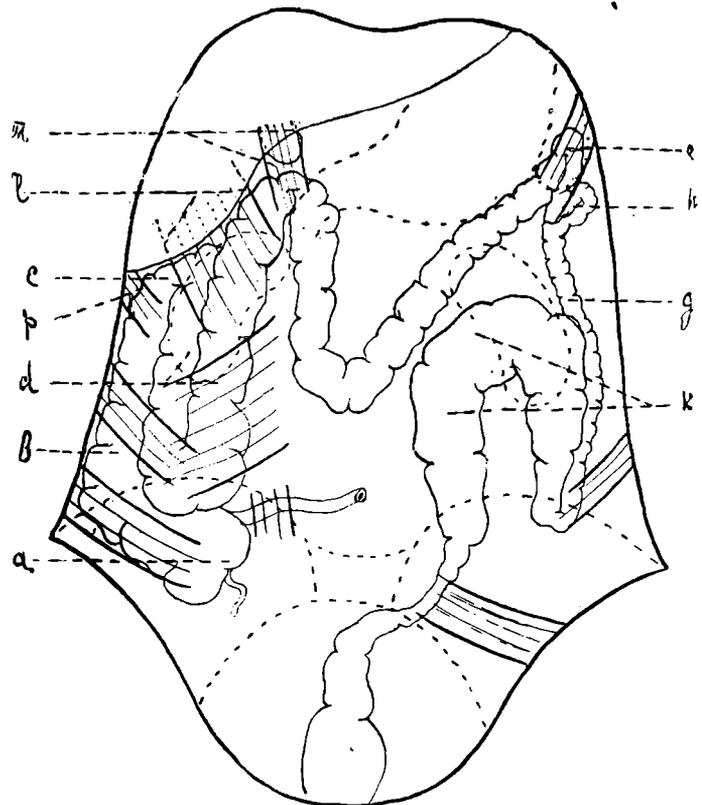


Рис. 2.

редукціи остальныхъ звеньевъ связочнаго аппарата толстыхъ кишокъ.

Въ общемъ, только что описанныя 1-го типа толстая кишка очень живо напоминаютъ конечный кишечникъ полуобезьянъ (*Prosimii*), — *Prosimierschlinge* Клаача<sup>1)</sup>.

При II-омъ типѣ толстыхъ кишокъ (схем. рис. 2) слѣпая кишка (а) съ червеобразнымъ отросткомъ, обычно хорошо отъ нея отграниченнымъ, помещается болѣе или менѣе высоко. Мѣсто ея залеганія колеблется въ широкихъ предѣлахъ протяженія всего праваго боко-

<sup>1)</sup> Morph. Jahrbuch, 1892, Bd. XVIII.

вого желоба брюшной полости (sinus lateralis dexter). Она можетъ лежать или тотчасъ подъ правой долей печени, или въ правой половинѣ большого таза, а также занимать любое промежуточное между указанными крайними пунктами положеніе. Восходящая (в) при положеніи слѣпой глубоко подъ печенью, разумѣется отсутствуетъ. Когда же она имѣется, то ложится всегда у бокового края правой почки и всегда образуетъ рѣзко выраженный печеночный перегибъ (с). Поперечная представлена болѣе или менѣе длиннымъ отрѣзкомъ кишечной трубки, нерѣдко свисающимъ въ видѣ петли, иногда вплоть до полости малаго таза, или образующимъ рядъ вертикально расположенныхъ изгибовъ (d), часто наслаивающихся другъ на друга и на восходящую кишку. Селезеночный перегибъ (е), неизмѣнно образующій острый уголъ, видѣруется глубоко подъ лѣвое подреберье. Нисходящая (g) ложится вдоль бокового края лѣвой почки и нерѣдко образуетъ на своемъ протяженіи одинъ или нѣсколько перегибовъ, расположенныхъ почти всегда въ горизонтальной полости (h). S-образная (к) иногда можетъ быть представлена очень длинной кишечной петлей, занимающей совершенно необычное мѣсто въ брюшной полости; вершина петли можетъ лежать: слѣва вдоль позвоночника, въ правой половинѣ большого таза, подъ или надъ печенью и т. д. Просвѣтъ толстыхъ кишекъ II го типа крайне неравномѣрно калиброванъ. По тракту ихъ весьма часто существуютъ суженія и расширенія. Слѣпая и S-образная могутъ быть расширены до колоссальныхъ размѣровъ. Напр., при I-омъ типѣ емкость слѣпой всегда ниже 100 куб. сант., принимаемыхъ въ описательной анатоміи за норму (Charpy) <sup>1)</sup>. По нашимъ даннымъ она колеблется въ среднемъ между 18 и 72 куб. снт.

При II-омъ же мы ее нашли:

въ 23 случаяхъ колеблющ. между 100 и 150 куб. снт.;			
„ 13 „ „ „	151 „	200 „	„
„ 8 „ „ „	201 „	300 „	„
„ 2 „ равной	420 „	750 „	„

Просвѣтъ нисходящей кишки, какъ и при I-омъ типѣ, всегда нѣсколько меньшаго поперечника, чѣмъ у остальныхъ отдѣловъ. Всѣ отдѣлы кишечной трубки при II-омъ типѣ болѣе или менѣе плотно фиксированы въ занимаемомъ ими положеніи, включая нерѣдко петлю S-образной. Въ послѣднихъ

случаяхъ болѣе или менѣе подвижной остается лишь лѣвая половина поперечной, непосредственно прилежащая къ селезеночному перегибу, иногда она одна только сохраняетъ свою брыжейку. Часть же поперечной и восходящей, примыкающихъ къ печеночному перегибу, всегда, независимо отъ ихъ конфигураціи, оказываются лишенными брыжейки и плотно прикрѣпленными особой связкой (lig. phrenico-colicum dextrum рис. 2. p) къ правой задне-боковой стѣнкѣ брюшной полости. Связочный аппаратъ конечнаго кишечника II-го типа при полномъ его развитіи состоитъ изъ 17-ти отдѣльныхъ звѣньевъ, наиболѣе типичныхъ изъ которыхъ изображены на рис. 2.

*Характерное расположеніе въ брюшной полости кишечной трубки, охраняемой отъ эмпицей плотной фиксацией, сообщаетъ II-ому типу толстыхъ кишекъ много чертъ, общихъ съ соответствующимъ отдѣломъ пищеварительнаго тракта человекообразныхъ,—оранга, шимпанзе (Anthropomorpha).*

Какъ было уже упомянуто, вариации въ топографіи и фиксаціи толстыхъ кишекъ занимаютъ промежуточное положеніе между описанными двумя типами.

При этомъ I-ый типъ (полуобезьяній) представляется всегда болѣе устойчивымъ. Основной планъ его строенія слабо нарушается индивидуальными отклоненіями, легко поддающимися исключенію. Наряду съ этимъ толстая кишка, примыкающая ко II-ому типу (человекообразному), сохраняетъ характерныя черты въ общемъ планѣ ихъ расположенія и въ степени фиксаціи, представляютъ безконечное число часто весьма сложныхъ вариаций въ конфигураціи кишечной трубки, въ распространеніи, расположеніи и взаимоотношеніи образуемыхъ послѣдней изгибовъ и степени развитія связочнаго аппарата.

*Возможно, что различная устойчивость двухъ основныхъ типовъ толстыхъ кишекъ человека находится въ зависимости отъ того, что полуобезьяны (Prosimii) стоятъ на его прямомъ филогенетическомъ пути, а человекообразныя (Anthropomorpha) образуютъ глухой своротъ съ послѣдняго отъ общаго для нихъ съ человекомъ предка.*

Въ силу этого I-ый типъ толстыхъ кишекъ долженъ быть признанъ господствующимъ у вида Homo sapiens,—наиболѣе „человѣческимъ“, если можно такъ выразиться.

Статистическое освѣщеніе систематизированныхъ анатомическихъ фактовъ даетъ

<sup>1)</sup> Bibliogr. anat. 1898.

возможность выяснить вопрос о степени распространения среди индивидов двух основных типов толстых кишек.

Слѣпая, восходящая и ближайшій къ послѣдней отрѣзокъ поперечной, образующія вмѣстѣ, т. наз., проксимальный отдѣлъ толстых кишекъ и формирующіяся въ болѣе позднихъ стадіяхъ внутриутробнаго (эмбриональнаго) развитія, несутъ на себѣ болѣе полно и болѣе опредѣленно выраженные признаки того или другого типа. Признаки эти слѣдующіе: (1) положеніе слѣпой кишки въ брюшной полости, (2) степень фиксаціи проксимальнаго отдѣла толстых кишекъ, (3) образованіе печеночнаго перегиба, (4) взаимоотношеніе между поперечной ободочной кишкой и печенью.

Для I-го типа характерно тазовое положеніе слѣпой кишки и подвижность проксимальнаго отдѣла толстыхъ. Для II-го—образованіе на мѣстѣ хорошо выраженнаго печеночнаго перегиба связки съ боковой стѣнкой брюшной полости (lig. phrenico-colicum dextrum, рис. 2, p) и связки между нижней поверхностью правой доли печени и желчнымъ пузыремъ съ одной стороны, а съ другой прилежащимъ къ нимъ отрѣзкомъ поперечной кишки (lig. hepatocolicum—felleocysticum—pylogocolicum) рис. 2, l—m. Не менѣе характерно распределеніе этихъ четырехъ типичныхъ признаковъ между различными полами. При обработкѣ статистическаго матеріала, собраннаго Альглэвомъ<sup>1)</sup>, удается установить, что тазовое положеніе слѣпой кишки встрѣчается въ 15, 6% у мужчинъ и въ 44, 5% у женщинъ; приблизительно въ томъ же % отношеніи проксимальный отдѣлъ толстыхъ кишекъ снабженъ общей для выше и ниже лежащихъ отдѣловъ кишечника брыжейкой, т. е., имѣется coecum migrans,—въ 15% у муж. и въ 37% у жен.

Lig. phrenico-colicum dextrum, какъ самостоятельное анатомическое образованіе, было впервые выдѣлено Д. Н. Зерновымъ.<sup>2)</sup> По его порученію Алтуховъ<sup>3)</sup> установилъ, что эта связка, а слѣдовательно и хорошо выраженный печеночный перегибъ встрѣчается у мужчинъ въ 50%, у женщинъ въ 17%. Наши изслѣдованія<sup>4)</sup> обнаружили, что lig. hepatocol.—felleocyst.—pylogocol. имѣется у мужчинъ въ 45%, у женщинъ въ 15%.

Объединимъ отмѣченныя особенности въ слѣдующую таблицу:

Типичныя особенности проксим. отд. толст. кишекъ.	У мужч. на 100.	У женщ. на 100.	Взаим. отношеніе между полами.
Тазовое положеніе слѣпой кишки . . . . .	15, 6	44, 5	1: 2, 8
Coecum migrans . . . . .	15	37	1: 2, 5
Lig. phren.—col. dextr (печеночный уголь) . . . . .	50	17	2, 9: 1
Lig. hep. col.—fel. cyst.—pyl. col. . . . .	45	15	3: 1

Такимъ образомъ опредѣленно выраженной типичной формы толстая кишки встрѣчаются, приблизительно, у 60% людей.

У остальныхъ 40% данный отдѣлъ кишечника обнаруживаетъ всевозможныя степени приближенія къ тому или другому основному типу, легче устанавливаемому по отношенію къ I-ому.

Такъ какъ I-ый типъ (полуобезьянный) встрѣчается преимущественно у женщинъ, а II-ой (антропоморфный) у мужчинъ, то ихъ можно назвать мужскимъ и женскимъ. При этомъ мужскую и женскую разновидности конечнаго кишечника человека можно разсматривать, какъ одинъ изъ многочисленныхъ „вторичныхъ половыхъ признаковъ“, который, хотя и не имѣетъ прямого отношенія къ размноженію, но, вѣроятно, стоитъ въ косвенной связи съ послѣднимъ актомъ. Съ родовой функціей тѣсно связанъ вопросъ о самоотравленіи организма (аутоинтоксикаціи) въ періодъ беременности, а съ послѣднимъ болѣе активная роль, выпадающая у женщинъ на долю печени. У женскихъ особей относительно большій объемъ печени особенно рѣзко выраженъ въ эмбриональномъ періодѣ и, какъ показываетъ прямое наблюденіе<sup>1)</sup>, оказываетъ существенное влияние на смѣщеніе (книзу—къ серединѣ) растущаго зачатка проксимальнаго отдѣла толстыхъ кишекъ. Слабая фиксація послѣдняго, наблюдающаяся при женскомъ типѣ кишечника, можетъ быть истолкована не только съ точки зрѣнія его пассивнаго перемѣщенія беременной маткой, измѣняющей пространственныя отношенія въ брюшной полости, но и какъ цѣлесообразное приспособленіе для борьбы съ той же повышенной у беременныхъ интоксикаціей, въ которой непослѣднюю роль играетъ бактерійная флора кишечника. При условіи слабой

<sup>1)</sup> Bull. Soc. anat. 1910 Avril.

<sup>2)</sup> Рук. опис. анат. челов. 1912 II.

<sup>3)</sup> Трудн. Физ. Мед. О-ва въ Москвѣ. 1898 № 10.

<sup>4)</sup> Хирургія № 214 за 1914.

<sup>1)</sup> Наша работа—е. с.

фиксациі къ брюшнымъ стѣнкамъ и при слабомъ развитіи связочнаго аппарата венозная система даннаго отдѣла кишечника, по которой, главнымъ образомъ, происходитъ всасываніе изъ полости послѣдняго бактерійныхъ ядовъ и продуктовъ разложенія остатковъ пищи, болѣе изолирована отъ общаго венознаго русла (система *v. cavae inferioris*) и стоитъ въ болѣе тѣсной анатомической и физиологической связи съ системой воротной вены (*v. portae*). Кровь, поступающая въ послѣднюю, направляется непосредственно къ печени, къ этому фильтру и деструктору нашего организма, гдѣ принесенныя ею ядовитыя примѣси отчасти задерживаются, чтобы затѣмъ выдѣлиться съ желчью, а отчасти обезвреживаются.

Такъ какъ женскій типъ кишечника въ нѣкоторомъ % случаевъ встрѣчается у мужчинъ и, наоборотъ, мужской у женщинъ и такъ какъ оба они окончательно формируются во внутриутробной жизни<sup>1)</sup>, когда внѣшнія условія среды одинаковы для того и другого пола, то, съ точки зрѣнія современныхъ біологическихъ воззрѣній, „болѣе“ и „менѣе“ выраженную у различныхъ поповъ совокупность условій, ведущихъ къ возникновенію двухъ типовъ толстыхъ кишекъ, можно считать за наследственно-видовые „альтернативные признаки“. При этомъ каждый изъ пары „наборовъ признаковъ“ долженъ быть признанъ „частично доминирующимъ“, въ томъ смыслѣ, что въ нѣкоторыхъ случаяхъ положительный или т. наз. „присутствующій признакъ“ является „рецессивнымъ“ (подчиненнымъ) и проявляется у потомковъ лишь при условіи внесенія его обоими родителями. Доминирующимъ для женскаго пола вида Ното является признакъ, представляющій совокупность условій, ведущихъ къ возникновенію I-го болѣе устойчиваго типа конечнаго кишечника. Новѣйшія же изслѣдованія, направленные къ дополненію и углубленію ученія Менделя о наследственности [Bateson<sup>2)</sup>, Punnett<sup>3)</sup>] доказали, что нѣкоторые признаки, доминирующіе у одного пола, у другого, являясь рецессивными, проявляются неполно (качественно и количественно). Въ силу этого нашъ доминирующій признакъ можетъ абсолютно ничѣмъ себя не проявить при возникновеніи особи мужскаго пола, одинъ изъ производителей которой не внесъ соотвѣтствующаго это-

му признаку „набора“, и проявить себя неполно, въ однихъ случаяхъ болѣе качественно, а въ другихъ преимущественно количественно, при возникновеніи особы того же мужскаго пола отъ родителей, которые оба внесли этотъ „наборъ“.

Высказанное положеніе требуетъ нѣкотораго поясненія. Какъ видно изъ таблицы, соотношеніе между типичными особенностями мужскаго и женскаго кишечника можетъ быть принято за 1: 3 или 3: 1 безъ особой погрѣшности, въ виду необходимости, согласно закону большихъ чиселъ, поправки на сравнительно съ распространеніемъ вида ничтожное количество наблюдений. Уже это строго выдержанное соотношеніе указываетъ на несомнѣнную закономерность въ распространеніи и сохраненіи среди представителей вида—Ното двухъ типовъ конечнаго кишечника. Въ дальнѣйшемъ при попыткѣ вскрыть эту закономерность для удобства изложенія наборъ признаковъ, характеризующихъ зачатокъ женскаго типа, будемъ обозначать буквою Р (*Prosimii*) и противоположную сумму факторовъ, обуславливающихъ возникновеніе мужскаго типа, буквою—А (*Anthropomorpha*). Матеріальнымъ субстратомъ для зачатковъ нашихъ признаковъ, какъ и для остальныхъ наборовъ ихъ, опредѣляющаго полъ потомства, вѣроятно служитъ добавочная хромосома, впервые наблюдавшаяся въ идиоплазмѣ половыхъ клѣтокъ Генкингомъ<sup>1)</sup>. Макъ Клунгъ<sup>2)</sup> нашелъ, что она при развитіи четырехъ сперматидъ изъ сперматогоніи дѣлится только одинъ разъ и что только одна половина сперматозоидовъ содержитъ по куску добавочной хромозомы, другая же лишена ея совершенно. Готовая же къ оплодотворенію яйцеклѣтка, по крайней мѣрѣ у насѣкомыхъ, по изслѣдованію Уильсона, всегда обладаетъ одной добавочной хромозомой. Если Макъ Клунгъ на основаніи своихъ изслѣдованій пришелъ къ заключенію, что два различныхъ вида сперматозоидовъ являются факторами, опредѣляющими полъ потомства, то Уильсонъ полагаетъ, что присутствіе части добавочной хромозомы, внесенной сперматозоидомъ въ яйцеклѣтку, обуславливаетъ развитіе изъ послѣдней особы женскаго пола. Въ возникшихъ изъ каждой сперматогоніи челоуѣка 4-хъ сперматозоидахъ содержится: у 2-хъ (50%) по 10-ти хромозомъ и другихъ 2-хъ (50%) по 11-ти хромозомъ. Женскія же, готовыя послѣ выдѣленія 3-хъ, т. наз., направляющихъ тѣлецъ къ оплодотворенію (зрѣ-

1) Рѣзановъ—„Хирургія“ № 194 за 1913 г. и № 214 за 1914 г.

2) Mendel's Principles of Heredity Cambr. 1913 г.

3) Менделизмъ. Москва, 1913 г.

1) 1 и 2—По Г. С. Майноту—„Современныя проблемы біологіи“. Москва. 1913 г.

ля) половыя клѣтки (яйцеклѣтки) всѣ безъ исключенія содержатъ по 11-ти хромозомъ. Массовое слияніе сперматозоидовъ съ яйцеклѣтками при оплодотвореніи послѣднихъ (конъюгація половыхъ клѣтокъ, какъ видовое явленіе) уравниваетъ шансы разнородныхъ по морфологическимъ особенностямъ и биологическимъ свойствамъ сперматозоидовъ. Половина яйцеклѣтокъ вида Ното оплодотворяется сперматозоидами десятихромозомными, а другая половина одиннадцатихромозомными. Въ силу этого у вида обезпечено въ общемъ постоянство соотношенія между полами (приблизительно 50% мужчинъ и 50% женщинъ).

По отношенію къ биологически неравноцѣннымъ зачаткамъ половыхъ особенностей конечнаго кишечника необходимо допустить, что зрѣлая яйцеклѣтка обладаетъ обоими „наборами признаковъ“, — доминирующимъ „Р“ и рецессивнымъ „А“, т. е. несетъ въ себѣ сложный видовой признакъ „Р—А“. Сперматозоиды же, происшедшіе изъ одной сперматогоніи, обладаютъ: 2—сложнымъ признакомъ „Р—А“ (одиннадцатихромозомные), а 2 другіе—только рецессивнымъ „А“ (десятихромозомные).

Возможный механизмъ наследственной передачи зачатковъ вторичныхъ половыхъ признаковъ, присущихъ обоимъ поламъ, долженъ быть нѣсколько инымъ, чѣмъ первичныхъ. Изобразимъ его въ видѣ слѣдующей таблицы, въ которой обозначимъ условными знаками наборы зачатковъ нашихъ признаковъ у конъюгирующихъ (+) яйцеклѣтокъ (Р—А) и сперматозоидовъ (А и Р—А); а у происходящаго въ результатѣ конъюгаціи потомства типы конечнаго кишечника—мужской (А) женскій (Р) и переходный (Р—А):

Конъюгирующіе яйцеклѣтка и сперматозидъ	Потомство женс. пола (типы конеч. кишечника).	Потомство муж. пола (типы конеч. кишечника).
50% (Р—А) + А	25% А и (Р—А)	25% А
50% (Р—А) + (Р—А)	25% Р	25% Р и (Р—А)

Такимъ образомъ,  $\frac{3}{4}$  второго поколѣнія обоюго пола обладаетъ болѣе или менѣе выраженнымъ „Р“ (доминирующимъ признакомъ), а  $\frac{1}{4}$  (муж. пола) „А“ (рецессивнымъ признакомъ). Но  $\frac{3}{4}$  второго поколѣнія не совсѣмъ однородны: у  $\frac{1}{4}$  (жен. пола) „Р“ очень ярко выражено, а у остальныхъ  $\frac{2}{4}$  представляетъ переходное состояніе между „Р“ и „А“, при чемъ у  $\frac{1}{4}$  (жен. пола) ярче вы-

раженъ признакъ „Р“, а у другой  $\frac{1}{4}$  (муж. п.) „А“. Въ силу послѣдняго нѣсколько большій (около 45 вмѣсто 25) процентъ опредѣленнаго типа толстыхъ кишекъ у представителей соответствующаго пола, найденный нами при обработкѣ статистическаго матеріала, легшаго въ основу настоящей статьи. Въ третьемъ поколѣніи изъ переходной группы  $\frac{1}{4}$  сохранить только „Р“, а остальные  $\frac{3}{4}$  „Р—А“.

Такимъ образомъ надо полагать, что два основныхъ типа толстыхъ кишекъ и переходныя между ними формы въ процессѣ наследственной передачи изъ поколѣнія въ поколѣніе не менѣе обезпечены въ своемъ сохраненіи и распредѣленіи между индивидами, чѣмъ соотношеніе между полами.

Хотя оба типа толстыхъ кишекъ представляютъ несомненное биологическое явленіе, однако при антропоморфномъ типѣ, опредѣленно выраженномъ приблизительно у  $\frac{1}{4}$  вѣсхъ людей, имѣется рядъ условий, сильно осложняющихъ индивидуальное существованіе. Главнымъ источникомъ всякаго рода осложненій являются обычныя для даннаго типа конечнаго кишечника суженія просвѣта кишечной трубки, расположенныя всегда въ области прикрѣпленія къ ней отдѣльныхъ звеньевъ связочнаго аппарата. Степень этихъ суженій прямо пропорціональна степени развитія послѣднихъ.

Чѣмъ сильнѣе развиты и шире распространены по тракту толстыхъ кишекъ связочный аппаратъ, тѣмъ болѣе многочисленны и болѣе значительны перехваты, расположенныя вдоль кишечной трубки на мѣстахъ суженія ея просвѣта. Застаивающееся у суженій содержимое кишечника ведетъ къ растяженію прилежащихъ къ нимъ (въ направленіи къ слѣпой кишкѣ) отрѣзковъ трубки. Чѣмъ болѣе выражено вышележащее суженіе, тѣмъ болѣе и на большемъ протяженіи растянутъ отрѣзокъ. Иногда цѣлыя длинныя кишечныя петли, образующіяся на перегибахъ кишечной трубки, превращаются въ объемистыя мѣшки, содержащія 1—1,5 метра застоявшихся, разложившихся, зловонныхъ пищевыхъ отбросовъ.

Какъ было указано, чаще всего подобнаго рода измѣненію (дилатаци) подвергаются слѣпая и S-образная кишка. Расширеніе послѣднихъ, неизмѣнно сопутствующее рѣзко выраженному II-му типу толстыхъ кишекъ, встрѣчается настолько часто, что успѣло привлечь вниманіе хирурговъ, и находящіяся въ состояніи дилатациіи отдѣлы кишечника получили особое наименованіе. „Coecum dilatatum“. („расширенная слѣпая к.“) указываетъ

на характеръ измѣненія данного органа, а расширенной S-образной, на которую впервые обратилъ вниманіе Гиршпрунгъ, присвоено имя послѣдняго („болѣзнь Гиршпрунга“).

Намъ удалось<sup>1)</sup> не только намѣтить условія возникновенія суженій, непосредственно примыкающія къ онтогенетическимъ условіямъ развитія II-го типа толстыхъ кишекъ, но и установить, что расширенія кишечной трубки на этой почвѣ чисто механическаго происхожденія. Дилатациі по тракту толстыхъ кишекъ возникаютъ и прогрессируютъ въ теченіе всей внѣутробной жизни индивида, достигая въ предѣльномъ для послѣдняго возрастѣ наибольшаго объема. Для обладателей II-го типа толстыхъ кишекъ въ высшей степени характерна нарастающая съ годами склонность къ запорамъ. Это люди съ т. наз., „крѣпкимъ кишечникомъ“. Въ молодые годы мускулатура кишечной стѣнки у нихъ еще сильна и съ грѣхомъ пополамъ преодолеваетъ при передвиженіи кишечнаго содержимаго механическія препятствія, представляемая суженіями. Затѣмъ она начинаетъ постепенно истощаться, отчасти въ силу превышающаго обычную норму запроса на ея работу, а отчасти въ силу вреднаго непосредственнаго воздѣйствія на нее ядовитыхъ продуктовъ разложенія застаивающагося кишечнаго содержимаго. Возникающее и нарастающее подъ вліяніемъ послѣдняго фактора перерожденіе мускулатуры ведетъ къ ея прогрессирующему ослабленію, а послѣднее къ усиливающемуся застою кишечнаго содержимаго, который даетъ новый толчокъ къ расширенію и т. д. Получается своего рода замкнутый порочный кругъ (*circulus viciosus*), поправъ въ который организмъ вѣрными шагами идетъ къ быстрой гибели.

На обладателяхъ II-го типа кишечника лежитъ извѣстный отпечатокъ, складывающійся изъ ряда, т. наз., субъективныхъ и объективныхъ клиническихъ явленій. Зависящія отъ общаго отравленія всасывающимися изъ кишечника въ общій кругъ кровообращенія ядами (птомаинами и токсинами)—постоянный дурной вкусъ во рту, періодическія боли невралгическаго характера, рядъ болѣе или менѣе тягостныхъ, а иногда и крайне болѣзненныхъ ощущеній со стороны органовъ брюшной полости—обусловливаютъ обычное для нихъ подавленное состояніе духа. Внѣшне II-ой типъ кишечника очень рано проявляетъ себя: дряблостью кожи грязно-желтоватой окраски, плохими зубами, облы-

снѣмъ и прочими признаками преждевременнаго одряхлѣнія, обложеннымъ языкомъ, безпричинными колебаніями температуры тѣла и т. д. Помимо того носители его обнаруживаютъ склонность ко всякаго рода острокишечнымъ заболѣваніямъ, возбудители которыхъ находятъ благоприятныя условія для своего развитія въ ихъ кишечникѣ, обладающемъ пониженной способностью къ самоочищенію (аутодренированію), представляющему могущественный факторъ самоисцѣленія при подобнаго рода заболѣваніяхъ.



Рис. 3.

Изученіе, къ сожалѣнію, немногочисленныхъ пока удачныхъ Рентгеновскихъ снимковъ, позволяетъ исключить вліяніе на расположеніе толстыхъ кишекъ измѣняемаго вскрытіемъ брюшной полости внутрибрюшного давленія и установить наличность двухъ основныхъ типовъ конечнаго кишечника у живыхъ людей. Рис. 3 изображаетъ толстыя кишки антропоморфнаго типа съ рѣзко выраженными печеночнымъ и селезеночнымъ перегибами, съ вертикальной петлей (изгибомъ) поперечной, прикрывающей восходящую кишку, съ болѣе или менѣе растянутой слѣпой кишкой, лежащей въ полости большаго таза. Судя по тѣнямъ на снимкѣ, вершина петли поперечной кишки отклонена къ срединѣ—книзу нижней поверхностью правой доли пе-

<sup>1)</sup> Упомянутыя выше работы.

чени и стоитъ въ тѣсномъ соотношеніи съ желчнымъ пузыремъ. Указанное положеніе вершины петли и ея отношеніе къ печени и желчному пузырю являются вѣрнымъ признакомъ наличности у даннаго субъекта типичной для антропоморфныхъ и для антропоморфнаго типа конечнаго кишечника чело-вѣка связки — lig. hepaticocolicum и lig. fel. cyst. pyl. col.

Насколько просто по конфигураціи конечный кишечникъ полуобезьяннаго типа, настолько же онъ сложенъ при антропоморфномъ типѣ, и обладатели послѣдняго всю жизнь обнаруживаютъ тѣ или другіе клиническіе признаки его заболѣванія въ болѣе или менѣе тяжелой формѣ. Фактъ этотъ получаетъ надлежащую оцѣнку на ряду съ наблюденіями надъ трупнымъ матеріаломъ, — подавляющее большинство труповъ, на которыхъ нами былъ найденъ опредѣленно выраженный II-ой типъ конечнаго кишечника, принадлежало людямъ умершимъ въ возрастѣ отъ 20 и до 30 лѣтъ. На трупахъ людей преклоннаго возраста этотъ типъ встрѣчается въ видѣ рѣдкаго исключенія. Въ силу этого необходимо прійти къ заключенію, что большинство, обладателей II-го типа толстыхъ кишекъ, т. е. около 25% всѣхъ людей, вымираетъ въ среднемъ возрастѣ или непосредственно отъ различныхъ заболѣваній данной системы органовъ, или отъ другихъ ближайшихъ поводовъ, въ основѣ которыхъ лежитъ раннее одряхлѣніе организма (ослабленіе нервной системы, перерожденіе сосудистой и секреторной), обусловленное въ свою очередь хронической интоксикаціей со стороны застаивающагося кишечнаго содержимаго.

*На повышенную смертность среди этой части вида Homo sapiens можно смотреть, какъ на своего рода коррективъ, сложный механизмъ котораго направленъ на удержаніе у вида извѣстнаго соотношенія между двумя основными типами конечнаго кишечника, — 1 А : 3 [P+(P—A)].*

Получается впечатлѣніе, что, какъ будто бы, выраженіе — „natura non facit saltum“ — опровергается данными о толстыхъ кишкахъ антропоморфнаго типа у современнаго чело-вѣка. Если суммировать безконечное число историческихъ этаповъ, пройденныхъ видомъ Homo sapiens, то такого рода кишечникъ дѣйствительно можетъ представиться въ видѣ скачка, и не только въ болѣе или менѣе отдаленное прошлое чело-вѣка, но и въ сторону отъ его прямого филогенетическаго пути. Безпрерывное выпрямленіе образовавшейся вслѣдствіе этого ломаной линіи ощущается чело-вѣчествомъ крайне болѣзненно и окупается огромными жертвами.

Почти всей своей тяжестью этотъ болѣзненный процессъ обрушивается на мужскую половину рода чело-вѣческаго въ силу присутствія ей повышенной эмбриональной измѣчивости въ закладкѣ и развитіи зачатковъ пищеварительнаго тракта. Принимая во вниманіе исключительное значеніе послѣдняго для индивидуальнаго существованія, можно прійти къ заключенію, что у вида *Homo sapiens* мужской полъ преимущественно осуществляетъ тѣ эмбриональныя варіаціи, которыя лежатъ въ основѣ эволюціи организма, и играетъ главную роль въ безпрерывномъ процессѣ видоизмѣненія и видообразованія.



## Рона и Марсельскій каналъ.

П. А. Бѣльскаго.

Рѣка Рона одна изъ самыхъ интересныхъ рѣкъ не только Франціи, но и всей Европы. Начинается она въ дикомъ уголкѣ Швейцаріи изъ ледника, пріобрѣтшаго славу своей красотой; не много далѣе она вступаетъ въ долину, когда-то служившую ложемъ огром-

наго ледника, слѣды котораго остались до сихъ поръ и встрѣчаются на каждомъ шагѣ. До самаго Мартиньи долина эта является продольной съ отвѣтвленіями на сѣверъ и югъ, а отъ Мартиньи поворачиваетъ подъ прямымъ угломъ на сѣверъ и разрѣзаетъ

на двое тѣ горныя цѣпи, вдоль склоновъ которыхъ она текла до того. Богатое поле для изслѣдованій геолога открывается въ этой долинѣ. У Сенъ-Мориса рѣкѣ придется пробиваться сквозь тѣсныя ворота въ широкую долину Женевского озера. Мутныя воды быстро бѣгущей рѣки исчезаютъ въ синей глубинѣ озера, не замутивъ ея, ибо весь иль, который приноситъ съ собой Рона, оставляется ею у устья. На другомъ концѣ озера Рона уже не похожа на ту шаловливую рѣку, что, сбѣжавъ съ горъ, окунула въ озеро. Здѣсь у ея выхода стоитъ большой, красивый городъ, и могучій, голубой потокъ рѣки перерѣзанъ тутъ по всей ширинѣ плотиною, сквозь шлюзы которой и прокладываетъ себѣ она дальнѣйшій путь; разбившись на десятокъ зеленовато-голубыхъ струй, съ шумомъ падающихъ внизъ. Въ своемъ паденіи они образуютъ дешевую рабочую силу дающую свѣтъ большому городу. За Женевой Рона сливается съ Арвой, вытекающей изъ подъ Монблана. Ниже еще разъ прегражденъ путь Ронѣ, еще болѣе мощной плотиною, еще большее количество своей энергіи должна она здѣсь отдать для превращенія ея въ электричество. Но вотъ и граница Швейцаріи: Рона выходитъ во Францію, по которой она и катитъ свои воды до самаго моря. Входъ во Францію прегражденъ высокимъ кряжемъ, черезъ который Рона прорывается въ узкомъ, мрачномъ ущельѣ; на боку ущелья виситъ орлиное гнѣздо—фортъ Эклюзъ—сторожъ Франціи. Въ этомъ ущельѣ еще Юлій Цезарь построилъ стѣну, которая преграждала дикимъ гельветамъ выходъ въ плодородныя, свѣтлыя равнины Галліи, которая стелется по обѣимъ берегамъ Роны. Теперь стѣны нѣтъ, выходъ свободенъ, черезъ ущелье перекинута мостъ желѣзной дороги, и самый фортъ со своимъ подъемнымъ мостомъ кажется не нужнымъ, лишнимъ.

Послѣднее препятствіе ждетъ еще Рону по выходѣ изъ ущелья, прежде чѣмъ ея голубыя волны выльются изъ горъ на широкую равнину. Первый французскій городъ на ней—Бельгардъ, а выше его разверзаются земныя нѣдра и могучая, широкая, быстро-бѣгущая рѣка пропадаетъ въ нихъ, оставляя на поверхности лишь жалкій ручеекъ. Съ гнѣвомъ и ревомъ, клубясь и пѣнясь низвергается рѣка въ невидимую бездну, и какъ-то странно чувствуешь себя, не вѣришь своимъ глазамъ, не вѣришь тому, что сейчасъ здѣсь исчезла могучая рѣка, та самая Рона, черезъ которую въ Женевѣ перекинута великолѣпные мосты,

на которой построены плотины и электрическіе заводы. Здѣсь у Бельгарда достаточно сдѣлать десять шаговъ по мосту, чтобы перейти на другой берегъ рѣки, а немного ниже моста, если бы не пѣна разгнѣванной рѣки, взлетающая на нѣсколько сажень вверхъ, можно было бы протянуть надъ трещиной руку и подать ее человѣку, стоящему на противоположномъ берегу.

Немного ниже Бельгарда рѣка течетъ опять спокойно и съ высокога обрыва берега глубоко внизу на поверхности рѣки видно, какъ черезъ секундные промежутки точно что-то огромное всплываетъ изъ глубины, разводя волненіе по всей ширинѣ рѣки. Это пропавшая въ трещинѣ вода снова вырывается на поверхность, на свободу. За Юрой—Рона дѣлается уже рѣкой равнинъ, течетъ спокойнѣе, а отъ Ліона, принявъ Саноу, становится судоходной.

До проведенія желѣзныхъ дорогъ судоходство на Ронѣ было гораздо болѣе значительнымъ, чѣмъ въ настоящее время; еще въ 1830 году по ней подымалось до 120.000 тоннъ грузовъ и спускалось 300.000 тоннъ. Но это судоходство всегда испытывало большія затрудненія вслѣдствіе плохого строенія рѣчного ложа и быстроты течения. Въ 1829 году на Ронѣ появился первый пароходъ и установилъ регулярные рейсы между Ліономъ и Авиньономъ; рейсъ внизъ по теченію совершался въ 12 часовъ, въ обратномъ направленіи—75—90 часовъ. Но первая же желѣзная дорога свела почти на нѣтъ успѣхи, достигнутые ронскимъ судоходствомъ. Чтобы помочь этому, было предложено нѣсколько проектовъ улучшенія русла рѣки, и въ 1878 году былъ принятъ законъ для производствъ работъ по улучшенію: были воздвигнуты плотины, выпрямлено въ нѣкоторыхъ мѣстахъ русло, уничтожены подводные камни и скалы на быстринахъ. Эта работа, производившаяся вплоть до настоящаго момента, является чудомъ технического искусства, но тѣмъ не менѣе она не была въ состояніи устранить самаго главнаго препятствія развитію судоходства—замедлить быстроту течения рѣки.

Городъ Ліонъ лежитъ на высотѣ 160 метровъ и отстоитъ отъ моря по рѣкѣ на 335 килом.; это даетъ среднее паденіе рѣки въ 0,41 м. на килом.. Но это паденіе распределено на Ронѣ слишкомъ неравномерно, и если внизу, отъ Арля до устья, оно равно почти нулю, то въ среднемъ отрѣзкѣ, отъ впаденія рѣки Ардешъ до устья р. Изера, на протяженіи 103 килом., паденіе составляетъ 0,76 м. и даже 0,81 м.; здѣсь въ

нѣкоторыхъ мѣстахъ встрѣчаются настоящіе пороги. Это-то обстоятельство и является чрезвычайной помѣхой судоходства. Пароходныя общества, совершающія рейсы на Ронѣ, примѣнили массу изобрѣтеній въ устройствѣ самихъ судовъ для борьбы съ быстротой теченія, но все это мало помогало дѣлу. Въ концѣ-концовъ общества стали склоняться къ мысли о проведеніи параллельно Ронѣ канала со шлюзами и постройкѣ его по частямъ, въ первую голову, разумѣется, въ самыхъ затруднительныхъ для судоходства мѣстахъ. Каналъ Марсель-Рона является первымъ звеномъ этого будущаго грандіознаго сооруженія.

У Марселя есть нѣсколько желѣзныхъ дорогъ для этого, но онѣ не могутъ замѣнить собою воднаго пути. А потому давно уже былъ задуманъ, а нынѣ осуществляется проектъ соединенія Марселя съ Роной каналомъ.

Каналъ этотъ, несмотря на многочисленныя трудности, строится и особенно замѣчательнѣе тѣмъ, что заключаетъ въ себѣ подземную часть длиной болѣе 7 километровъ. Пробитіе этого туннеля, т.-е. встрѣча работниковъ обѣихъ вѣтвей туннеля произошла 18 февраля текущаго года.

Въ началѣ нынѣшняго столѣтія Марсельскій портъ заключалъ въ себѣ единственный

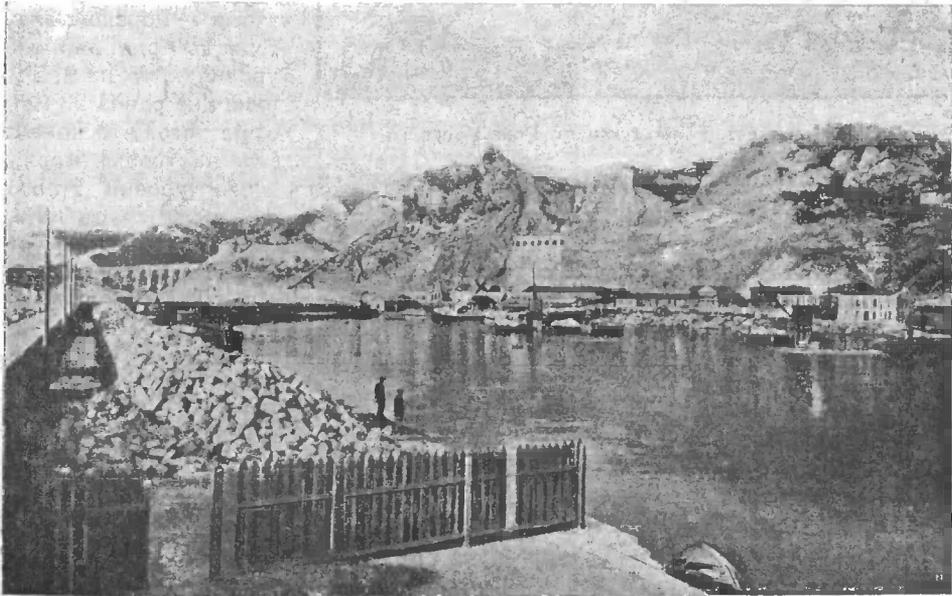


Рис. 1. Бассейнъ Лавѣ и входъ въ туннель Ровѣ X.

На берегу Средиземнаго моря, немного восточнѣе устья Роны—стоитъ самый главный портъ Франціи на Средиземномъ морѣ—Марсель. Какъ ни близко стоитъ онъ къ Ронѣ, онъ отрѣзанъ отъ нея со стороны берега высокимъ горнымъ массивомъ, со стороны моря—мелководнымъ устьемъ, въ которомъ рѣка неустанно строитъ свою дельту, заноса его иломъ и не допуская болѣе или менѣе крупныя суда къ плаванію въ этой части своего теченія. Имѣть около себя рѣку и не быть въ состояніи пользоваться ею—большое лишеніе для всякаго человѣческаго поселенія, тѣмъ болѣе для такого первокласснаго порта, какъ Марсель. Водный путь всегда является наиболѣе удобнымъ для проникновенія внутрь страны, на берегу которой расположился

бассейнъ—Старый Портъ. Его расширили по направленію къ сѣверу, построивъ молъ параллельно берегу. Этотъ молъ имѣетъ въ настоящее время длину въ 3,500 метровъ и современемъ будетъ увеличенъ еще на 1,000 метровъ. Благодаря уже произведеннымъ расширеніямъ водоизмѣщеніе порта Марселя составляетъ въ настоящее время 21,090,820 тоннъ (въ 1870 г. было 4,372,687 тоннъ). Наоборотъ, число судовъ, посѣтившихъ портъ, уменьшилось: 17,278 въ 1913 г., 18,155 въ 1870; при этомъ, впрочемъ, слѣдуетъ принять во вниманіе, что водоизмѣщеніе этихъ судовъ значительно увеличилось.

Всѣ улучшения, которыя до сихъ поръ производились въ Марсели въ значительной степени теряли свое значеніе, такъ какъ портъ былъ соединенъ, какъ уже сказано, съ

внутренними областями страны лишь желѣзнодорожными линіями. Ему не хватало непосредственной связи съ крупными водными

здѣсь морскимъ каналомъ, который пересѣкаетъ водоемъ Каронтъ. Отъ порта Букъ каналъ идетъ къ сѣверу и мало-по-малу сближается съ Роной. Въ Арль онъ, наконецъ, и сливается съ ней (карта рисунокъ 2). Отъ порта Букъ до Арля уже съ 1834 г. существовалъ каналъ, которымъ и воспользовался новый проектъ канала Марсель—Рона. Но этотъ старый каналъ дѣлился шлюзами на 3 этажа: нижняя или морская вѣтвь, средняя вѣтвь и верхняя вѣтвь. Новый каналъ, наоборотъ, состоитъ изъ одной вѣтви—морской, идущей отъ Бука до Арля; дно канала ниже уровня моря на 2, 5 метр., ширина дна равна 23 метр. Вслѣдствіе того, что каналъ построенъ на уровнѣ моря, его уровень лежитъ ниже уровня Роны въ томъ мѣстѣ, гдѣ онъ сливается съ ней. Въ виду

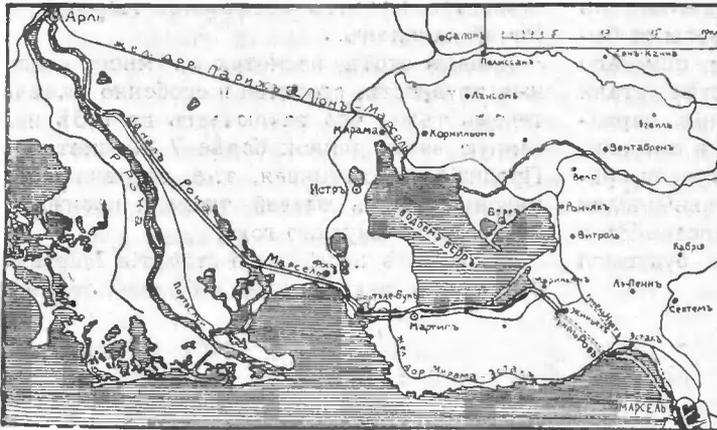


Рис. 2. Карта устьевъ Роны и каналъ Рона-Марсель.

артеріями. До послѣдняго времени водное сообщеніе поддерживалось лишь морскими шаландами съ портомъ Сень-Луи на нижней Ронѣ и съ портомъ Ле-Букъ. Но эти пути сообщенія зависѣли отъ состоянія моря и часто дѣлались затруднительными. Именно вслѣдствіе недостаточности и неудовлетворительности этихъ путей сообщенія и возникъ настоящій проектъ непосредственнаго соединенія Марселя съ Роной.

Уже въ 1820 году былъ предложенъ проектъ соединенія каналомъ марсельскаго порта съ Роной, но лишь когда 22 декабря 1903 г. былъ принятъ законъ о каналѣ было приступлено къ организациіи кадра служащихъ и рабочихъ для осуществленія этого проекта. Длина канала между Марселемъ и Арлемъ равна 82 километрамъ; сюда входитъ 5 километровъ моремъ, отъ водоема Мадрагъ (въ Марселѣ). Вначалѣ каналъ идетъ вдоль морского берега, подъ защитой каменнаго мола до водоема Лавъ. Водоемомъ Лавъ заканчивается морская часть канала (рисунокъ 1). Отсюда каналъ сразу поворачиваетъ на материкъ и исчезаетъ въ туннель длиной 7.266 метровъ, идущемъ подъ возвышенностью Ровъ. По другую сторону этой возвышенности туннель открывается въ выемкѣ у деревни Жиньякъ около Мариньяна. Каналъ идетъ вдоль южнаго берега водоема Больмонъ, составляющаго небольшой отрѣзокъ водоема Берръ. Далѣе каналъ выходитъ къ южному берегу этого водоема Берръ до г. Мартигъ. Отъ этого города до порта Букъ новый водный путь будетъ пользоваться уже существовавшимъ

этого въ этомъ мѣстѣ выстроены шлюзы длиной въ 160 метровъ и шириной въ 16 метр.

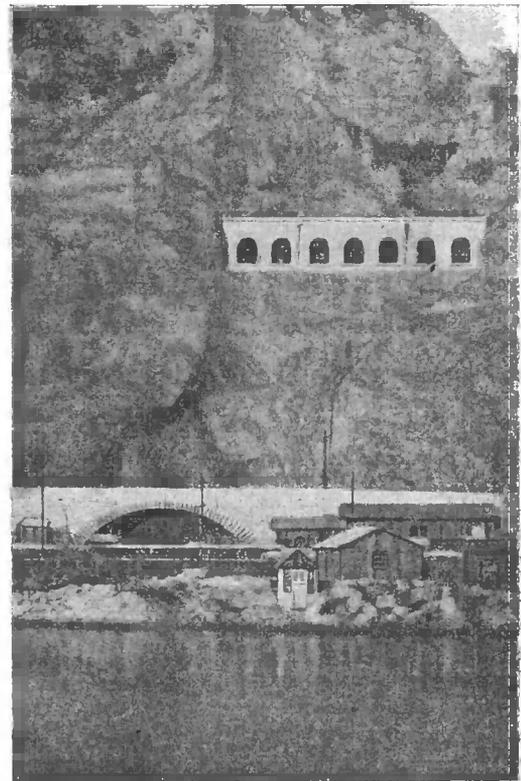


Рис. 3. Входъ въ туннель Ровъ.

этого въ этомъ мѣстѣ выстроены шлюзы длиной въ 160 метровъ и шириной въ 16 метр.

При постройкѣ этого шлюза во время производства земляныхъ работъ былъ открытъ древній римскій циркъ, который оказался въ превосходномъ состояніи. Профиль канала имѣетъ слѣдующіе размѣры: ширина дна—25 метровъ и глубина—2,5 метра; поперечное сѣченіе канала въ низкую воду равняется 70 кв. метрамъ. Часть канала между Марселемъ и водоемомъ Берръ имѣетъ глубину 3 метра, такъ какъ въ нее будутъ входить морскія шаланды съ осадкою въ 2,5 метра; самый водоемъ Берръ будетъ приспособленъ служить убѣжищемъ для судовъ, проходящихъ въ каналъ. Отъ Мартига до Бука глубина канала равна 7 метрамъ, ширина—10 метрамъ, и въ этомъ мѣстѣ его пересѣкаетъ желѣзная дорога изъ Мирана въ Эстакъ, посредствомъ разводного моста. Каналъ, проходящій за туннелемъ большею частью по низменной и болотистой мѣстности, сдѣлается, несомнѣнно, важнымъ факторомъ осушенія этихъ мѣстъ, такъ какъ высчитано, что каналъ будетъ собирать къ себѣ до 70 кубическ. метровъ воды въ секунду. Общая стоимость канала исчисляется въ 90.240.000 франковъ, при чемъ часть отъ водоема Лавъ на морскомъ берегу до водоема Берръ, т. е., самая трудная съ туннелемъ и траншеей, обойдется въ 55.600.000 франковъ. Туннель Ровъ (рисунокъ 3) имѣетъ, какъ сказано, въ длину 7.266 метровъ; ширина его равна 22 метрамъ, высота—14,4 метра; поперечное сѣченіе этого туннеля равно около 300 кв. метровъ; на прилагаемомъ чертежѣ (рисунокъ 4) можно видѣть, насколько размѣры его превосходятъ размѣры тун-

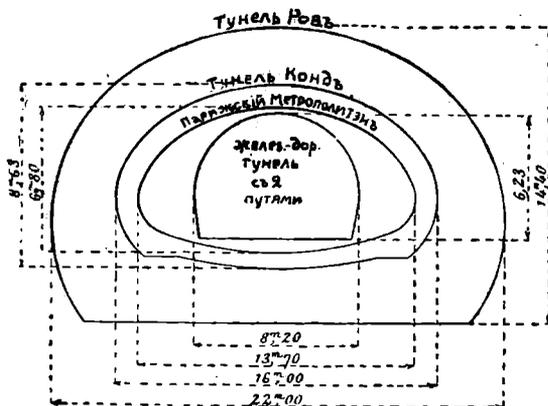


Рис. 4. Сравненіе поперечныхъ сѣченій различныхъ туннелей.

нелей; имѣющихся въ настоящее время во Франціи; они почти въ 6 разъ больше размѣровъ обыкновеннаго туннеля для желѣзно-

природа, ноябрь 1916 г.

дорожной линіи съ 2 путями. Для его сооруженія извлечено болѣе 2.200.000 куб. метровъ породы (сооруженіе обѣихъ галлерей Сим-

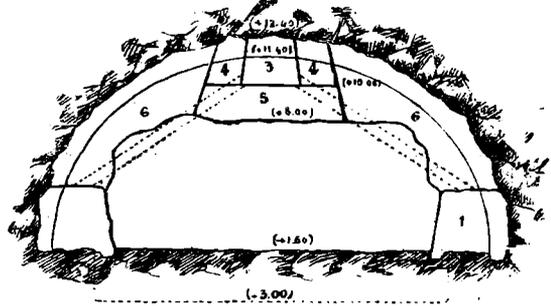


Рис. 5. Схема, изображающая способъ пробитія туннеля.

плонскаго туннеля, который имѣетъ въ длину 19.800 метровъ, потребовало извлеченія 1.600.000 куб. метровъ породы). Самой главной особенностью новаго туннеля являются именно эти размѣры поперечнаго сѣченія его. Для опредѣленія породъ, которыя пришлось пересѣчь туннелю были сдѣланы 2 колодца: одинъ у Ложи Нефъ въ 2.400 метровъ отъ южнаго конца туннеля, другой—у Сентъ-Максимъ въ 3 килом. далѣе. Эти колодцы при проведеніи туннеля служили для вентиляціи. Они прошли черезъ мергелистый известнякъ аптскаго возраста; этотъ известнякъ быстро разсыпается на воздухъ, но при прочномъ искусственномъ покрытіи не внушаетъ никакихъ опасеній.

Работы по пробитію туннеля Ровъ были начаты съ южной стороны въ 1911 году, тогда какъ съ сѣвернаго конца къ нимъ было приступлено въ 1914 году, послѣ того какъ траншея Жиньякъ была почти закончена. Такимъ образомъ въ моментъ смыканія двухъ галлерей (18 фев. т. г.), т. е. въ моментъ пробитія насквозь горнаго массива, южная галлерей имѣла въ длину 4.708 мет., а сѣверная всего 2.558 мет..

Въ связи съ описаніемъ этого интереснаго сооруженія не лишнимъ познакомиться, хотя бы въ самыхъ общихъ чертахъ, съ принципами сооруженія туннелей. Прилагаемые рисунки должны помочь уясненію этого процесса (рис. 5 и 6).

На рис. 5 цифрами 1, 2, 3 и т. д. отмѣчены участки поперечнаго сѣченія туннеля въ ихъ послѣдовательномъ извлеченіи. Сначала пробиваютъ боковыя галлерей 1 и 2. Обѣ галлерей имѣютъ свой полъ выше будущаго уровня воды въ туннелѣ; полъ этотъ по окончаніи туннеля будетъ служить бичевиномъ и для движенія пѣшеходовъ. Поче-

речное сѣченіе этихъ галлерей равно 7—9 кв. метрамъ. Правая служитъ для продвиженія впередъ и для провѣрки направленія работъ; она всегда пробивается немного раньше лѣвой. Между обѣими галлереями сейчасъ-же продѣлываются поперечные переходы на разстояніи 100 метровъ. Эти переходы служатъ одновременно для снабженія галлерей воздухомъ, для провѣрки направленія лѣвой галлерей, для отведенія воды, проникающей въ галлерей, для складовъ орудій работъ, взрывчатыхъ веществъ и т. п. Въ потолкѣ боковыхъ галлерей послѣ того роютъ по на-

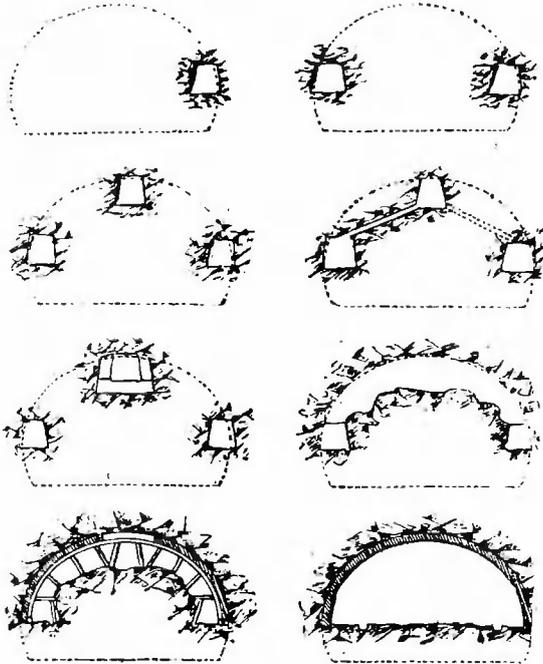


Рис. 6. Послѣдовательность работъ въ туннелѣ.

правленію вверхъ и къ серединѣ наклонные коридоры, которые оканчиваются съ той и другой стороны на уровнѣ 10 метровъ, гдѣ впоследствии будетъ дно средней галлерей 3. Эти коридоры служатъ для ссыпанія горной породы, извлеченной при сооруженіи верхней галлерей 3; они, слѣдовательно, пробиваются раньше этой галлерей. Горную породу сбрасываютъ по нимъ просто лопатами и она, скатываясь по наклону, ссыпается прямо въ вагонетки, движущіяся по боковымъ галлереямъ (1,2). Верхняя галлерей первоначально имѣетъ небольшое поперечное сѣченіе, не болѣе 4 квадр. метровъ; затѣмъ приступаютъ къ ея расширенію въ стороны и внизъ (галлерей 4 и 5). Потолокъ галлерей 3 является частью будущаго потолка туннеля. Затѣмъ приступаютъ къ извлеченію гор-

ной породы изъ участковъ 6. Въ это же время, расширивъ, насколько нужно, нижнія галлерей, производятъ облицовку ихъ внѣшнихъ стѣнъ. Поддержками сооружаемаго свода служатъ металлическія дуги, удерживаемыя деревянными подпорами, которые упираются въ среднюю глыбу (рис. 7). Работы для удаленія крупныхъ участковъ 6 и сооруженія свода выполняются не болѣе какъ въ трехъ сосѣднихъ отдѣленіяхъ и каждое такое отдѣленіе имѣетъ въ глубину не болѣе 6 метровъ (само собою разумѣется, что въ болѣе прочныхъ породахъ цифры эти могутъ увеличиваться, такъ какъ здѣсь подобное распределеніе работъ установлено въ цѣляхъ предупрежденія малѣйшей возможности обвала и осыпанія

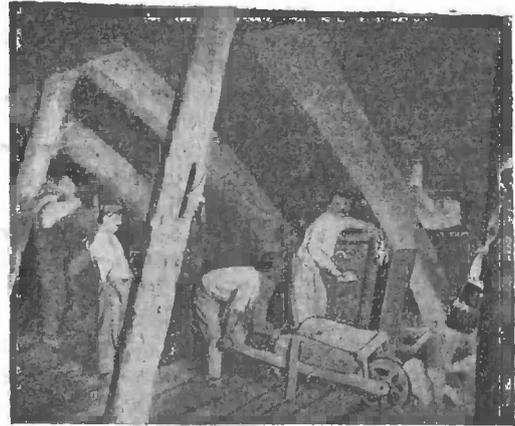


Рис. 7. Работы по облицовкѣ туннеля.

галлерей). Мало того, въ каждый данный моментъ работы по пробитію и взрыванію породы, по обкладкѣ свода всегда производятся послѣдовательно лишь въ одномъ изъ этихъ отдѣленій. Сначала работы ведутся въ томъ отдѣленіи, гдѣ имѣется нисходящій коридоръ и лишь послѣ сооруженія свода въ этомъ отдѣленіи переходятъ въ слѣдующее. Сводъ cadaго отдѣленія остается безъ связи съ сосѣдними. Они разьединены пустыми промежутками и заполняются лишь въ томъ случаѣ, если черезъ породу просачиваются какія-либо стѣсняющія работу вещества. Матеріалъ необходимый для сооруженія подвозится по желѣзнодорожнымъ линіямъ, проложеннымъ въ лѣвой галлерей и поднимающимся на уровень главной средней глыбы. На рис. 6 видно, что вся масса извлекаемой горной породы, лежащей выше боковыхъ галлерей, удаляется черезъ эти галлерей; такимъ образомъ эта масса при своемъ удаленіи движется

внизъ, т.-е. главнымъ образомъ подъ дѣйствіемъ тяжести; съ другой стороны матеріалы, необходимые для сооруженія свода, въ вагонеткахъ ввозятся на главную среднюю глыбу и отсюда распределяются по своимъ мѣстамъ, опять-таки двигаясь внизъ, за исключеніемъ тѣхъ, которые идутъ на постройку верхушки свода, и которые вносятся на высоту нѣсколькихъ метровъ на спинахъ рабочихъ.

Орудіями для пробитія шпуровъ въ данномъ случаѣ служатъ перфораторы, дѣйствующие сжатымъ воздухомъ (рис. 8). Съ помощью ихъ ежедневное продвиженіе въ галлереяхъ часто превосходило 4,5—5 метровъ. Разрушенная горная порода сбрасывалась лопатами въ вагонетки. При пробиваніи туннелей однимъ изъ самыхъ главныхъ препятствій является почти всегда просачиваніе воды черезъ породу. Иногда количество воды достигаетъ такихъ размѣровъ, что прежде чѣмъ продолжать движеніе впередъ, вынуждены бываютъ произвести цѣлыя побочныя, сооруженія для откачки, удаленія



Рис. 8. Работы по расширенію верхней галлерей.

Въ туннель Ровъ спускъ воды производился по канавамъ, проведеннымъ вдоль боковыхъ галлерей по краю, противоположному тому, гдѣ начинается сводъ. Геологическое изслѣдованіе не дало указаній на присутствіе какого-либо водоноснаго слоя, а потому нѣкоторыми изслѣдователями было высказано предположеніе, что вода на южномъ склонѣ можетъ встрѣтиться лишь въ небольшихъ водовмѣстностяхъ въ доломитахъ, которые быстро могутъ опорожниться, а на остальномъ протяженіи нѣтъ ничего, что могло бы заста-

вить опасаться большихъ водныхъ потоковъ. И дѣйствительно первый источникъ былъ встрѣченъ въ разстояніи около 150 метровъ отъ южнаго конца, затѣмъ въ дальнѣйшемъ нѣсколько разъ начинались довольно обильныя истеченія воды, которыя въ настоящее время даютъ отъ 500 до 1000 литровъ воды въ секунду. Известняки, пробитые туннелемъ, содержатъ довольно много пустотъ, наполненныхъ водой.

Второе крупное сооруженіе на протяже-

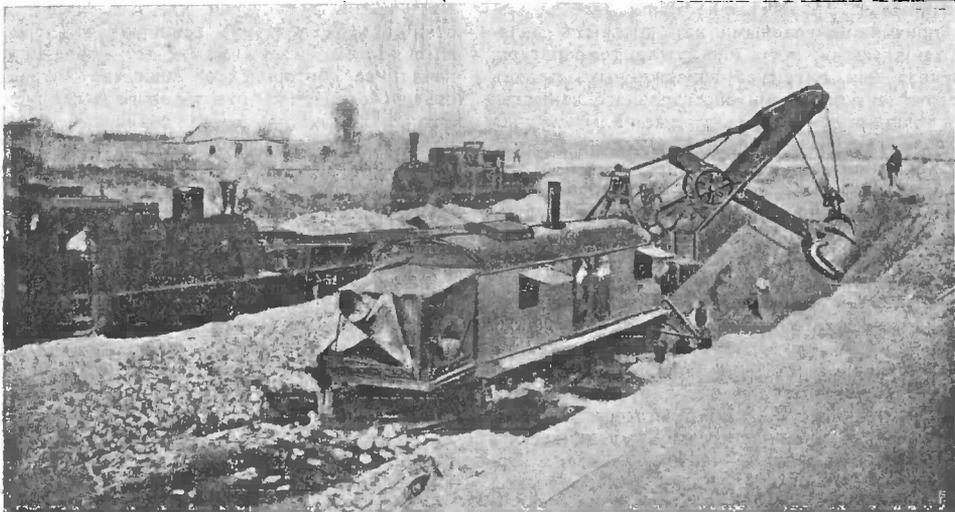


Рис. 9. Механическая лопата въ выемкѣ Жиньякъ.

или вообще остановка истеченія воды. Такъ было при пробитіи въ Швейцаріи туннеля черезъ Монъ д'Оръ въ Юрѣ въ 1909—1910 гг., такъ было во многихъ другихъ случаяхъ.

ниі канала Марсель-Рона, это—выемка Жиньякъ. Она лежитъ у сѣвернаго выхода туннеля и имѣетъ въ длину 2 килом. Высота выемки около 30 метровъ. Для проведе-

нія этой выемки пользовались тремя механическими снарядами: экскаваторомъ съ черпаками и двумя американскими лопатами, вмѣстимостью 70 тоннъ каждая (рис. 9). Экскаваторъ движется впереди и выкапываетъ ровъ, который лопаты расширяютъ. Каждая лопата снимаетъ пластъ земли метровъ въ 12 шириной и на высоту до 6—7 метровъ. Подобныя же лопаты, еще болѣе грандіозныхъ размѣровъ дѣйствовали при прорытіи Панамскаго канала.

Настоящее предпріятіе является новымъ шагомъ въ технику, „копанія“, такъ какъ подземный каналъ Ровъ является первымъ сооруженіемъ подобнаго рода на землѣ; вмѣ-

стѣ съ этимъ открываются и дѣльнѣйшія перспективы для стремленія проникнуть въ нѣдра земли, такъ какъ усовершенствованіе техники „копанія“ дѣлаетъ болѣе доступными для человѣка до сихъ поръ невѣдомыя нѣдра. И если одного научнаго интереса недостаточно, чтобы подвинуть человѣка на расходы денегъ и энергіи для углубленія въ земную кору, то быть можетъ недалеко то время, когда человѣкъ, исчерпавъ запасы топлива, собранные для него природой въ верхнихъ слояхъ земной оболочки, вынужденъ будетъ углубиться внутрь земли въ поискахъ тепла, неисчерпаемые запасы котораго хранятъ въ лабораторіяхъ земнаго ядра.



## НАУЧНЫЯ НОВОСТИ и ЗАМѢТКИ.

### ГЕОЛОГІЯ и МИНЕРАЛОГІЯ.

**Происхожденіе антрацита.** Вопросъ объ образованіи ископаемаго угля не можетъ считаться еще рѣшеннымъ окончательно и до сихъ поръ ученые расходятся во мнѣніяхъ относительно характера и причинъ сложныхъ процессовъ, которые превращаютъ растительное вещество въ различныя категории угля. Согласно господствующему взгляду всѣ угли образовались изъ торфа или болотныхъ отложений, которыя постепенно измѣнялись въ теченіе геологическихъ періодовъ. Это измѣненіе приписывается различнымъ причинамъ, главными изъ которыхъ являются движенія земной коры и высокая температура, обусловленная или интрузіей изверженныхъ породъ или перекрытіемъ скопленій растительнаго вещества большими толщами осадочныхъ отложений. Но, изучая вліяніе этихъ агентовъ на уголь и принимая во вниманіе всю совокупность фактовъ, приходится отвергнуть старую теорію, какъ явно несостоятельную. Во-первыхъ, образованіе угля оказывается не требующимъ многихъ вѣковъ, а происходящимъ сравнительно быстро. Это доказывается наличностью промоинъ или долинъ въ угленосныхъ отложеніяхъ, заполненныхъ песчаникомъ и галечникомъ, содержащимъ гальку настоящаго угля съ перемежаемостью блестящихъ и матовыхъ слоевъ, не обнаруживающую никакихъ признаковъ давленія или сжатія. Подобная же галька изъ угля встрѣчается въ песчаникахъ Реппонтъ въ средней части угленосной свиты Бристольскаго бассейна; это доказываетъ, что уголь уже существовалъ какъ таковой въ верхне-карбовое время. Во-вторыхъ, дислокаціи оказали только слабое вліяніе на качество угля: въ бассейнѣ Редстокъ, гдѣ породы подверглись сильнѣйшей складчатости, залегаетъ обыкновенный гумусовый уголь; а въ Южномъ Уэльсѣ складчатости и сбросамъ подверглись и битуминозные, и антрацитовые угли, сохраняющіе свои качества несмотря на дислокацію. Въ-третьихъ, наблюденія относительно теплового метаморфизма приводятъ къ тому же заключенію: конечно, одинъ, и тотъ же пластъ можетъ стать болѣе антрацитовымъ въ муль-

дахъ, чѣмъ въ сѣдлахъ; но разница очень мала и битуминозный уголь встрѣчается какъ тамъ, гдѣ угленосныя отложенія наиболѣе мощны, такъ и тамъ, гдѣ они наиболѣе тонки. Вліяніе интрузивныхъ породъ, тамъ гдѣ его можно наблюдать, выражается въ мѣстномъ ококованіи угля и ни въ чемъ больше.

Извѣстно, что почти всѣ антрациты содержатъ очень мало золы, въ среднемъ 2,5<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, противъ 3,43<sup>0</sup>/<sub>100</sub> битуминозныхъ углей. Но если бы теорія превращенія торфа въ антрацитъ была правильна, мы должны были бы наблюдать большую зольность въ антрацитовомъ концѣ ряда углей, чѣмъ въ торфяномъ вслѣдствіе потери легучихъ веществъ въ первыхъ. Такъ какъ это не имѣетъ мѣста, то очевидно, что первоначальное „материнское“ вещество антрацита существенно отличалось отъ такового битуминознаго угля. Это доказывается также анализами блестящихъ и матовыхъ слоевъ одного и того же куска угля: послѣдніе оказываются состоящими изъ сплюснутыхъ стволочъ и коры, тогда какъ первые не имѣютъ опредѣленной органической структуры; матовые слои содержатъ значительно больше золы, а блестящіе— больше летучихъ веществъ.

Эта теорія объ особыхъ свойствахъ материнскаго вещества антрацита подтверждается также общимъ распредѣленіемъ послѣдняго. Если вычислить отношеніе C: H (т. е. углерода къ водороду) для каждаго пласта или группы пластовъ въ Южн. Уэльсѣ и нанести результаты на карту, то окажется, что линіи соединяющія точки съ одинаковымъ отношеніемъ этихъ величинъ (изо-антрацитовыя линіи), параллельны и въ общемъ направлены съ ВСВ на ЗЮЗ, а антрацитизація усиливается на ССЗ. Это имѣетъ мѣсто для каждаго пласта, такъ что вообще въ любой площади каждаго данного пласта болѣе антрацитизованъ, чѣмъ расположенный выше его. Въ эпоху образованія угленосныхъ отложений происходило погруженіе страны въ сторону ССЗ и можно заключить, что эти линіи наибольшей антрацитизаціи слѣдовали за отступающимъ берегомъ моря и что на извѣстномъ разстояніи отъ этого берега имѣлись условія, благоприятствовавшія отложенію того осо-

баго материнскаго вещества, которое превратилось въ антрацитъ.

Самый процесс превращенія растительныхъ остатковъ въ уголь также возбуждаетъ разногласія. Въ настоящее время его большею частью объясняютъ дѣятельностью бактерий<sup>1)</sup>. (Knowledge, 1916, June, p. 122—123).

В. О.

**Происхождение Телецкаго озера.** Это озеро, самое большое и самое живописное въ Русскомъ Алтайѣ, изогнуто кольнообразно и достигаетъ около 70 в. въ длину при ширинѣ всего отъ 2 до 5 в.; очень крутые склоны его южной меридиональной части поднимаются до высоты 1500—2000 м. надъ его уровнемъ, находящимся на абсолютной высотѣ 461 м., такъ что озеро очень напоминаетъ узкіе фіорды Скандинавіи; съ той разницей, что берега послѣднихъ имѣютъ очень извилистыя и расчлененныя очертанія, а линіи береговъ Телецкаго озера прямолинейны и почти лишены бухтъ, полуострововъ и заливовъ. Средняя глубина меридиональной части озера около 250 м., наибольшая 311,1 м., въ широтной части первая около 180 м., вторая 273 м. въ мѣстѣ перегиба.

Озеро было посѣщено и описано многими путешественниками, начиная съ Бунге (1826 г.) и кончая Гранэ (1914), но вопросъ объ его происхожденіи до сихъ поръ оставался не разъясненнымъ окончательно. Гельмерсенъ полагалъ, что южная часть озера лежитъ въ поперечной долинѣ, пересѣкающей весь Алтай, а сѣверная—въ продольной; образованіе этихъ долинъ онъ связывалъ съ основными тектоническими процессами, создавшими Алтай, замѣчая, что южная часть озера почти совпадаетъ съ простираніемъ сланцевъ на его берегахъ и въ тектоническомъ отношеніи относится къ продольнымъ, тогда какъ по своему положенію относительно хребта принадлежитъ къ поперечнымъ. Изъ этихъ словъ можно заключить, что онъ считалъ ее долиной складчатаго происхожденія. Щуровскій находилъ, что Телецкое озеро находится въ долинѣ, представляющей „какъ бы поперечную трещину“ въ Алтайѣ, заполнившуюся водой.

Наоборотъ, новѣйшій путешественникъ Гранэ отрицалъ тектоническое происхождение озера и объяснял его выпавшающей дѣятельностью огромнаго Чулышманскаго ледника, который прежде заполнял все ложе озера и оканчивался еще въ 30—40 в. ниже его въ долинѣ р. Біи.

Въ только что напечатанной статьѣ С. Яковлевъ<sup>2)</sup> предастъ гласности отчетъ о своихъ изслѣдованіяхъ на берегахъ озера, произведенныхъ еще въ 1907—10 гг., хранившійся до сихъ поръ въ архивѣ геологической части Кабинета Е. И. В. Оказывается, что по берегамъ озера, особенно его меридиональной части, имѣются ясные признаки недавнихъ разломовъ и сбросовъ въ видѣ вѣерообразныхъ загибовъ головъ сланцевыхъ пластовъ въ сторону озера, опрокинутыхъ, осѣвшихъ и раздробленныхъ въ грубую или мелкую брекчійную массу гранита и сланцевъ, появившихся съ катаклизмической структурой въ этихъ породахъ, зеркалъ скольженія и бороздъ на поверхностяхъ и т. п. Обнаружены также доказательства болѣе древнихъ дизъюнктивныхъ дислокацій какъ на берегахъ озера, такъ и въ окружающей мѣстности.

<sup>1)</sup> Интересуясь этимъ вопросомъ можно рекомендовать книгу „Очеркъ по исторіи образованія угля“ М. Д. Залѣскаго. Изданіе Геологическаго Комитета. Петроградъ, 1914. Ц. 2 р.

<sup>2)</sup> Извѣстія Импер. Русск. Геогр. Общ., 1916, вып. 6, 431—458 стр., съ картой.

Однимъ изъ такихъ болѣе древнихъ сбросовъ обусловленъ, напримѣръ, крутой уступъ, которымъ обрываются горы С. В. Алтая въ сторону р. Лебеди; направленіе этого сброса С. В. 30° и сброшено его сѣверо-западное крыло. Исслѣдователь пришелъ къ выводу, что Телецкое озеро есть грабень, происшедшій въ сравнительно недавнее время и потому хорошо сохранившій какъ свою вишнюю, очень характерную для грабена форму, такъ и совершенно свѣжіе слѣды тектоническихъ процессовъ. Этимъ провальнымъ и недавнимъ образованіемъ озера объясняется и его глубина, очень значительная при его малой ширинѣ.

Такимъ образомъ вполне подтвердилось предположеніе Щуровскаго о трещинномъ образованіи озера, а также мое мнѣніе, составленное на основаніи изученія геологическаго строенія другихъ частей Алтая, высказанное и выраженное на тектонической картѣ<sup>1)</sup>: „наиболѣе вѣроятно, что и Телецкое озеро заполняется сложнымъ грабнемъ, получившимся благодаря соединенію болѣе длиннаго, почти меридиональнаго грабена, уходящаго и вверхъ по долинѣ Чулышмана... и болѣе короткаго, почти широтнаго грабена, оказывающагося на продолженіи линіи Абаканскаго грабена на ЗЮЗ.“

В. Обручевъ.

**Древніе ледники Кентейскаго хребта.** Каждое новое путешествіе послѣдняго времени въ гористыхъ мѣстахъ Сибири и сосѣдней Сѣв. Монголіи доставляетъ доказательства того, что болѣе высокія части этихъ горныхъ странъ въ началѣ современнаго геологическаго періода подвергались оледенѣнію даже въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ теперь никакихъ ледниковъ нѣтъ. Такъ, изслѣдованіями В. В. Сапожникова, В. Рѣзниченко, Г. Граизъ и др. констатировано сильное древнее оледенѣніе Русскаго и сосѣдней части Монгольскаго Алтая; С. Перетолчинъ обнаружилъ прежде болѣе сильное развитіе ледниковъ на горной группѣ Мунку-Сардыкъ, высшей части Вост. Саяна, гдѣ теперь имѣется только нѣсколько маленькихъ висячихъ ледниковъ; Д. А. Клеменць нашелъ слѣды оледенѣнія въ Хангаѣ, между прочимъ слѣды моренъ въ долинахъ Орту-тамирь и Хойту-тамирь въ бассейнѣ р. Орхонъ подлѣ 47° с. ш., и открылъ два небольшихъ ледника на горѣ Отхон-хайрханъ близъ Улясутая, а Гранэ прослѣдилъ признаки прежняго сильнаго развитія ледниковъ въ другихъ частяхъ этой горной страны и въ хр. Танну-ола. Наконецъ въ 1914 г. профессоръ Томскаго технологическаго института М. А. Усовъ, изучая геологическій составъ концессіи золотопромышленнаго общества „Монголоръ“ въ сѣверо-восточной Монголіи, обнаружилъ признаки древняго оледенѣнія и въ хр. Кентей. Изъ только что опубликованнаго отчета этого изслѣдователя можно извлечь слѣдующія свѣдѣнія<sup>2)</sup>.

Въ семи мѣстностяхъ высшей части Кентейскаго хребта на протяженіи около 100 в. отъ вершины р. Менизи (притокъ р. Чикоя) до вершинъ р. Толы (притокъ р. Орхона бассейна р. Селенги) и далѣе до вершинъ р. Керуленъ и р. Ононь (бассейна р. Амуръ) были обнаружены древнія конечныя морены, переграживающія въ разныхъ мѣстахъ современныя рѣчныя долины и доказывающія нѣсколько стадій отступанія ледниковъ; въ верховьяхъ долинъ найдены старыя ледниковыя цирки, иногда грандіозныхъ размѣ-

<sup>1)</sup> Алтайскіе этюды, II. „Землевѣдѣніе“, 1915, кн. III, стр. 56.  
<sup>2)</sup> М. А. Усовъ. Орографія и геологія Кентейскаго хребта въ Монголіи. Изв. Геол. Комитета, XXXIV, стр. 889—997, съ картой.

ровъ, какъ, напримѣръ, по рч. Херхеру, впадающей справа въ вершину р. Толы; въ циркахъ и среди моренъ еще сохранились плотинныя озера, обнаруживающіе признаки усыхания; мѣстами бараны лбы и эрратическіе валуны высоко на склонахъ дополняютъ общую картину. Въ общемъ оледенѣнію подверглась, повидимому, главнымъ образомъ центральная часть хребта, которая занята наиболѣе высокими гольцами, располагающимися въ болѣе или менѣе правильномъ рядѣ, простираясь ВСВ; внѣ этого центрального ряда ледниковые слѣды были встрѣчены только въ горахъ Хоцго-чулу южныя вершины Керулена. Но и по оси хребта оледенѣніе было неравномерно и мѣстами отсутствовало; можно выдѣлить нѣсколько крупныхъ центровъ оледенѣнія—въ вершинѣ р. Мензи на западѣ, рч. Илюрь и горы Кентей-ханъ на востокѣ; второстепенное значеніе имѣютъ гольцы Бага-кентей и Асарыльтѣ-хаирханъ.

Почти всѣ бывшіе ледники, кромѣ Мензинскаго и Мусынгинскаго (самыхъ западныхъ), находятся на южномъ склонѣ хребта, что обусловлено болѣе пологимъ паденіемъ рѣчныхъ долинъ, при которомъ могли скорѣе выработаться обширныя цирки, служившіе резервуаромъ для накопленія снѣга. Ледники имѣли длину до 10 верстъ и на южномъ склонѣ спускались до абс. высоты 1600 м. Въ настоящее время даже на самыхъ высокихъ вершинахъ, превышающихъ, вѣроятно, 2500 м. (экспедиція поднималась только на второстепенную вершину Эрдени-цуу въ 2320 м. и высоту главныхъ не опредѣлила, лѣтомъ видны только небольшія полосы снѣга, а ледниковъ нѣтъ совершенно.

В. О.



## ОБЩАЯ БИОЛОГІЯ И ФИЗИОЛОГІЯ.

**„Мужскіе“ и „женскіе“ сперматозоиды.** Изученіе сперматогенеза у многихъ формъ показало, что сперматозоиды (сперміи) въ рядѣ случаевъ развиваются двумя различными путями: при послѣднихъ клѣточныхъ дѣленіяхъ половина сперматидъ (клѣтокъ, которыя позднѣе развиваются въ сперміи) получаетъ полное число хромосомъ, и въ этомъ отношеніи совершенно похожи на яичевыя клѣтки; а другая половина получаетъ одной хромосомой меньше. Предполагаютъ, что сперміи, получившіе полное число хромосомъ, при оплодотвореніи опредѣляютъ женскій полъ развивающагося организма и потому могутъ быть названы „женскими“; а сперміи, лишенные одной дополнительной хромосомы, — „мужскіе“—опредѣляютъ мужской полъ зародыша, развивающагося изъ оплодотворяемаго ими яйца. (см. статью объ опредѣленіи пола проф. В. М. Шимкевича въ Природѣ за 1915 г. январь-февраль.) Если это предположеніе вѣрно, то зрѣлые сперміи должны быть двухъ родовъ, отличающихся между собою величиной головки, въ которой заключается хроматинъ, и головка „женскихъ“ сперміевъ должна быть больше головки „мужскихъ“ сперміевъ какъ разъ на объемъ одной лишней хромосомы.

Въ № 2 тома 18 The Journal of experimental Zoology мы находимъ статью Ч. Зелени и Е. Фауста, взявшихъ на себя трудъ измѣрить сперматозоиды у различныхъ видовъ.

Конечно, только при большомъ числѣ измѣреній, полученныя цифры можно обработать статистически. Авторы измѣрили на обработанныхъ соотв. способами препаратовъ длину головокъ 17.252 сперміевъ, принадлежащихъ къ 33 особямъ изъ 15 видовъ. Такимъ образомъ, для каждой особи получено въ среднемъ свыше 500 данныхъ, которыя можно было правильно

обработать и построить статистическія кривыя, наглядно показывающія, какъ часто встрѣчается та или иная длина головки. Всѣ полученныя кривыя оказались двувѣршинными, т.-е. во всѣхъ случаяхъ оказывается налицо смѣсь двухъ различныхъ сортовъ сперміевъ: съ болѣе длинной и съ болѣе короткой головкой соответственно обѣимъ вершинамъ статистической кривой. Въ виду того, что обѣ вершины кривой по большей части симметричны, можно заключить, что короткихъ и длинныхъ („мужскихъ“ и „женскихъ“) сперматозоидовъ поровну. Разница между средними размѣрами короткихъ и длинныхъ головокъ не велика: у мухи 1,00: 1,08, у стрекозы (*Aeschna canadensis*)—1,00: 1,03; но именно такой разницы и слѣдовало ожидать заранѣе, исходя изъ величины недостающей короткоголовымъ (мужскимъ) сперміямъ хромосомы. Интересно, что двойного рода сперматозоиды оказались и въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ до сихъ поръ не удавалось установить съ полною ясностью двоякаго спермиогенеза. Кромѣ указанныхъ выше, „мужскіе“ и „женскіе“ сперміи найдены у лягушки (*Rana pipiens*), у черепахи (*Pseudemys troosti*), у овцы, у быка, у собаки.

Н. К.

**Зимняя спячка у сурка.** По одной изъ теорій причина зимней спячки кроется въ увеличеніи въ крови и тканяхъ количества  $\text{CO}_2$ , вызывающемъ состояніе оцѣпенѣнія или наркоза; когда  $\text{CO}_2$  достигаетъ извѣстной концентрации, тогда возбуждается дыхательный центръ, дыханіе ускоряется, а мускулы становятся крайне раздражимы. Послѣднее обстоятельство обуславливаетъ собою пробужденіе. Эта теорія была высказана Полемъ Беромъ и независимо отъ него Дюбуа, который показалъ, что европейскіе сурки впадаютъ въ типичную зимнюю спячку, какъ только начинаютъ вдыхать смѣсь изъ воздуха (43 $\frac{1}{2}$ ),  $\text{CO}_2$  (45 $\frac{0}{10}$ ) и кислорода. И сурки продолжаютъ спать, если ихъ держать въ такой смѣси. Увеличеніемъ количества  $\text{CO}_2$  можно въ 10 мин. удвоить скорость дыханія животныхъ, и они могутъ проснуться. Къ этому же выводу недавно пришелъ А. Расмуссенъ при своихъ изслѣдованіяхъ, посвященныхъ опредѣленію содержанія кислорода и углекислоты въ крови во время зимней спячки сурка (*Marmota mops*). Было найдено, что количество  $\text{CO}_2$  въ крови всегда больше, чѣмъ у большинства другихъ млекопитающихъ, кровь которыхъ анализировалась, и оно постепенно увеличивается въ продолженіи зимней спячки и тотчасъ уменьшается съ пробужденіемъ. При спячкѣ процентъ кислорода въ артеріальной крови также больше, чѣмъ въ обычное время. Разница между количествомъ  $\text{CO}_2$  въ артеріальной и венозной крови гораздо значительнѣе при спячкѣ; то же самое вообще справедливо и въ отношеніи кислорода (Knowledge, June, 1916, p. 129).

И. А.



## ГЕНЕТИКА.

**Новая мутация у *Drosophila*.** На страницахъ „Природы“ уже сообщалось о рядѣ экспериментальныхъ изслѣдованій надъ американской плодовой мухой *Drosophila*, поставленныхъ въ лабораторіи Морганана <sup>1)</sup>. Одинъ изъ учениковъ Морганана—Ходжъ

<sup>1)</sup> „Природа“ 1916 г., май-іюнь, стр. 732.

(M. A. Hoge, Journ. of experim. Zool. vol. 18 № 2) получилъ въ одной изъ своихъ разволокъ этой мужи нѣсколько уродливыхъ самцовъ, у которыхъ одна изъ ножекъ оказывалась расщепленной—въ однихъ случаяхъ только членики лапки, въ другихъ также и голень на концѣ или даже по всей длинѣ. Скрещивая этихъ самцовъ съ самками-сестрами, Ходжу удалось закрѣпить появившуюся внезапно мутацию, причемъ склонность къ расщеплению обнаруживали всѣ ножки обѣихъ сторонъ, однако не болѣе двухъ одновременно; въ дальнѣйшемъ появились и самки съ расщепленными ножками. Однако процентъ уродливыхъ мухъ въ каждомъ поколѣнн былъ не великъ, даже и въ томъ случаѣ, когда оба родителя обладали уродливыми ножками. Во всякомъ случаѣ ясной картины менделирования новаго признака, получающейся при многихъ другихъ уродствахъ, при которой во второмъ поколѣнн (F 2) получалось бы 25% или 50% или даже 100% уродовъ; здѣсь добиться не удалось. Нѣкоторыя измѣненія въ культурахъ, произошедшія вслѣдствіе смѣны погоды, навели однако автора на мысль, что въ проявленіи новаго признака могутъ играть роль внѣшнія обстоятельства. И дѣйствительно, когда Ходжъ подвергъ свои аномальныя культуры дѣйствию пониженной температуры (около 10° C), то % уродливыхъ формъ значительно повысился и въ одной разводкѣ превзошелъ 50%. Но хотя было несомнѣнно, что потомки этой культуры были „гомозиготны“, т.-е. получаютъ аномальный признакъ и отъ отца и отъ матери, все же во всѣхъ генерацияхъ, несмотря на воспитаніе въ холодѣ, нѣкоторыя особи оказывались по внѣшности нормальными, обладая однако способностью передавать расщепленность по наслѣдству. Можетъ быть, измѣняя какія-либо другія условія развитія, впоследствии удастся заставить уродливый признакъ выявляться у всѣхъ особей новой расы.

Что мы имѣемъ здѣсь дѣйствительно лишь выявленіе скрытаго наслѣдственнаго признака, а не непосредственное вызваніе его холодомъ, доказываетъ повѣрочными опытами съ дѣйствиемъ холода на нормальныхъ *Drosophila*, у которыхъ ни въ одномъ случаѣ не удалось получить расщепленноногихъ уродовъ.

Опыты Ходжа снова подчеркиваютъ, что понятія „доминантный“ и „рецессивный“ (т.-е. подавляющій или явный и уступающій или скрытый) признаки не такъ просты, какъ думали ранѣе, и доминантность можетъ въ значительной степени опредѣляться внѣшними условіями.

Ходжъ полагаетъ, что открытая имъ зависимость отъ внѣшнихъ условій проявленія врожденнаго признака проливаетъ нѣкоторый свѣтъ и на другіе случаи наслѣдованія расщепленныхъ конечностей, напр. шестипалости у человѣка или лишняго пальца у куръ. До сихъ поръ эти случаи не удавалось свести на обычную менделирующую наслѣдственность.

Н. К.

**Наслѣдственная ломкость костей.** Нерѣдко — въ особенности среди дѣтей — встрѣчаются субъекты, кости которыхъ обнаруживаютъ удивительную непрочность и при малѣйшемъ ударѣ ломаются. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ такое явленіе объясняется какой-либо приобрѣтенной болѣзнью (сифилисъ, скорбутъ) или отравленьемъ фосфоромъ. Но иногда эта особенность костей оказывается несомнѣнно наслѣдственной и получила названіе остеопсатироза. Въ этомъ случаѣ иногда у ребенка одна и та же кость ломается нѣсколько разъ за короткія промежутки

времени и едва успѣваетъ срастаться въ промежуткахъ между переломами. Исслѣдованія показали, что причиной наслѣдственной ломкости является измѣненіе гистологическаго строенія кости въ частности расположенія костныхъ пластинокъ и Гаверсовыхъ каналовъ.

Наслѣдственному характеру остеопсатироза посвящено исслѣдованіе Давенпорта и Конара въ *Eugenic Record Office* № 14. Эти авторы собрали обширный, частью уже опубликованный, частью свѣжій, матеріалъ по распространенію этого заболѣванія и для каждаго случая даютъ „семейныя хроники“ и генеалогическія таблицы. Ихъ общее заключеніе: факторъ, опредѣляющій ломкость костей,—доминантный, т.-е. при соединеніи двухъ зачатковъ, изъ которыхъ въ одномъ факторъ остеопсатироза имѣется налицо, а въ другомъ — отсутствуетъ, развивается особь съ ясно выраженной ломкостью костей. Всѣ особи, у которыхъ наблюдается эта особенность, имѣютъ хотя бы одного родителя пораженнаго ею; и обратно никогда отъ вполне здоровыхъ родителей не бываетъ дѣтей съ остеопсатирозомъ, хотя бы въ роду отца или матери и наблюдалась эта болѣзнь. Если одинъ изъ родителей былъ ненормаленъ въ этомъ отношеніи, а другой здоровъ, то по законамъ менделизма среди дѣтей слѣдуетъ ожидать 50% больныхъ, а при ненормальности обоихъ родителей шансъ на рожденіе здоровыхъ дѣтей не болѣе 25%. Генеалогическія таблицы подтверждаютъ такое ожиданіе.

Н.

R. S.

**Музыкальныя способности и наслѣдственность.** Въ *Journal of Genetics* (т. V, № 4) появилась работа д-ра Г. Дринкуотера: Наслѣдованіе артистическихъ и музыкальныхъ способностей. Авторъ приводитъ родословныя нѣсколькихъ артистическихъ музыкальныхъ семействъ, охватывающія иногда до четырехъ поколѣній. Оказывается, что въ тѣхъ случаяхъ, когда оба родителя обладаютъ музыкальными соотв. артистическими способностями, всѣ дѣти наслѣдуютъ ихъ талантъ; наоборотъ никогда не бываетъ музыкально или артистически одаренныхъ людей въ семьѣ, въ которой ни отецъ ни мать не обладаютъ этими способностями. Отсюда авторъ дѣлаетъ выводъ, что артистическій соотвѣств. музыкальный талантъ — менделирующій рецессивный признакъ; въ семьѣ, гдѣ одинъ изъ родителей обладаетъ этимъ признакомъ, а другой не проявляетъ его и самъ произошелъ отъ неартистическихъ родителей, слѣдовало бы ожидать отсутствіе среди дѣтей ясно выраженныхъ музыкальныхъ талантовъ при возможности проявленія таланта въ третьемъ внучатномъ поколѣнн. Однако, числа, съ которыми приходится оперировать автору для проверки этого послѣдняго случая, слишкомъ незначительны для того, чтобы можно было говорить объ ихъ соотвѣствіи менделевскимъ правиламъ. Вообще представляется нѣсколько сомнительнымъ, чтобы тотъ сложный комплексъ нервной специализаціи, который по нашимъ представленіямъ долженъ лежать въ основѣ музыкальныхъ способностей, могъ сводиться къ простому генетическому фактору, подобно, напр., окраскѣ шерсти у млекопитающихъ животноныхъ.

Н.

. Nature 5 окт. 1916:



## ЗООЛОГІЯ.

**Значеніе паразитовъ для выясненія родственныхъ связей между хозяевами.** Наружные паразиты (и прежде всего вши и мѣхоѣды, Mallophaga) находятся въ весьма тѣсной зависимости отъ своихъ хозяевъ. Каждый видъ паразита принадлежитъ обыкновенно одному опредѣленному виду хозяевъ и не переходитъ на другіе виды.

Вслѣдствіе этого эволюція паразитовъ совершается параллельно съ эволюціей хозяевъ, и на родственныхъ видахъ животныхъ и свойственные имъ виды вшей близки между собою.

Недавно Л. Гаррисонъ<sup>1)</sup> описалъ три вида вшей изъ группы Mallophaga, паразитирующихъ на кожѣ пяти различныхъ видовъ оригинальнаго новозеландскаго рода птицы киви (Apteryx); эти три вида вшей оказались принадлежащими къ одному и тому же роду Rallicola, который по Гаррисону слѣдуетъ раздѣлить на три подрода: собств. Rallicola—виды, паразитирующіе на водяныхъ пастушкахъ (Rallidae); Parricola—паразиты листовыхъ куръ или ясановъ (Parridae) и, наконецъ, подродъ Artericola—три новыхъ вида, паразитирующіе на киви. Киви или безкрылы—одна изъ самыхъ оригинальныхъ птицъ, лишенная способности летанія. Онѣ, несомнѣнно, весьма древняго происхожденія и родственны гигантскимъ вымершимъ динорнисамъ или моа. Киви относятся обычно къ подклассу птицъ, характеризующемуся отсутствіемъ крыльевъ и грудиннаго кила, такъ наз. Ratitae или Cursores, въ который включаютъ вмѣстѣ съ киви также страусовъ. Но вши, паразитирующія на страусахъ, ничего общаго съ Rallicola не имѣютъ. На основаніи этого Гаррисонъ настаиваетъ на томъ, что киви по своему происхожденію совершенно отличны отъ страусовъ,—заключеніе, къ которому уже давно пришли многіе орнитологи на основаніи морфологическихъ признаковъ страусовъ и киви. Съ другой стороны то обстоятельство, что виды, близкіе къ вшамъ киви, паразитируютъ на Parridae и Rallidae, заставляетъ Гаррисона заключить о родственной близости между этими тремя группами птицъ. И опять такое заключеніе паразитолога совпадаетъ съ предположеніемъ, высказаннымъ Фюрбрингеромъ и Гадовымъ на основаніи морфологическихъ данныхъ.

Н. К.

**Размноженіе шимпанзе въ невольѣ.** Въ настоящее время во многихъ зоологическихъ садахъ встрѣчаются челоѣкообразныя обезьяны. Хотя условія ихъ существованія въ невольѣ болѣе или менѣе выяснены, но все же онѣ очень быстро погибаютъ, въ особенности горилла; въ видѣ исключенія указываютъ на экземпляръ, прожившій два года во Франкфуртѣ. Одинъ орангъ прожилъ въ Лондонскомъ саду болѣе семи лѣтъ. Всего лучше выживаютъ шимпанзе. Въ 1912 году въ Реджентъ-паркѣ Лондонскаго Общества жилъ шимпанзе, находившійся въ невольѣ 14 лѣтъ. Но до сихъ поръ ни разу не наблюдалось размноженіе этихъ обезьянъ. Поэтому большой интересъ представляетъ случай рожденія шимпанзе—въ зоологическомъ саду г. Гаванны на о. Кубъ, случай, описанный проф. Луи Монтанъ въ The Journal of Animal Behavior, августъ 1916.

Маленькая Анума родилась 27 апрѣля 1915. Ея мать Кукуза была взрослая сильная шимпанзе 12—14 лѣтъ отъ роду, ростомъ въ 1 метръ 30 снт. Отецъ—Джимми 11—12 лѣтъ ростомъ 1 метръ 13 снт.

<sup>1)</sup> Launcelot Harrison. Mallophaga from Apteryx. Parasitology Vol 8 № 1, стр. 88—100.

Беременность продолжалась девять мѣсяцевъ. Начало ея было отмѣчено потерей аппетита и рвотой, а также исчезновеніемъ обычной веселости. Молочныя железы вскорѣ увеличились.

При рожденіи тѣло Анумы было лишено волосъ, они покрывали только голову. Плаценту для изслѣдованія не удалось получить, такъ какъ по обыкновенію, наблюдавшемуся и у низшихъ обезьянъ, она была съѣдена матерью. Пупочный канатикъ отличался своей длиною—70 снт.

Первые два дня послѣ родовъ Кукуза чувствовала себя утомленной и часто ложилась на спину. На второй день она начала кормить Ануму. Черезъ два мѣсяца у маленькой шимпанзе прорѣзались первые рѣзки—два верхнихъ и два нижнихъ. На третьемъ мѣсяцѣ появились остальные рѣзки, на четвертомъ—четыре ложныхъ коренныхъ.

Шести мѣсяцевъ Анума была ростомъ въ 53 снт.

М. Садовникова.

**Живородность у актиній.** У нѣкоторыхъ актиній (*Actinia equina*) оплодотворенныя яича развиваются внутри тѣла матери въ теченіе довольно долгаго періода, и личинки пріобрѣтаютъ здѣсь сходство съ материнскимъ организмомъ, а именно всѣ существенныя органы: шупальцы и перегородки, раздѣляющія внутреннюю полость на отдѣлы. Изслѣдуя этихъ актиній въ Гвинейскомъ заливѣ, Гравье нашелъ недавно любопытный фактъ: внутри наиболѣе крупныхъ среди такихъ еще не вышедшихъ изъ материнскаго организма дочернихъ актиній онъ нашелъ совсѣмъ маленькихъ личинокъ. Проф. А. Томсонъ, разбирающій въ Knowledge (августъ 1916) эту работу полагаетъ, что возможны два различныхъ объясненія этого факта: или мы находимъ здѣсь одно внутри другого три поколѣнія, при чемъ дочернее появляется внутри материнскаго обычнымъ половымъ путемъ, между тѣмъ какъ внучатное развивается партогенетически; или же—что значительно проще—здѣсь только два поколѣнія, и въ дочернемъ поколѣніи младшія сестры заходятъ внутрь старшихъ и здѣсь развиваются.

И.

## ПРИКЛАДНАЯ ЗООЛОГІЯ.

**Культура губокъ.** Индустрія, общающаяся прибыль 3000% годовыхъ на очень умѣренную затрату, является не чѣмъ инымъ, какъ культурой губокъ. Въ мартовской книжкѣ „Природы“ (стр. 372) реферировался очеркъ японскаго ботаника Іендо о культурѣ морскихъ водорослей, служащихъ пищевымъ продуктомъ прибрежнаго населенія Японіи. Дальнѣйшее развитіе пріемовъ этой новой отрасли хозяйства—воздѣлыванія моря, описываетъ В. Денлопъ въ послѣднемъ номерѣ West Indian Bulletin, рассказывая объ успешномъ разведеніи губокъ на Кайкосскихъ островахъ, около Ямайки. Для губокъ, какъ и для водорослей, необходимо устраивать соотвѣтствующимъ способомъ мѣста посадки. Для этого употребляютъ цементныя круги или коралловыя плиты. Къ плитамъ куски губокъ прикрѣпляются металлическими застѣжками. На мягкомъ или песчаномъ днѣ диски устанавливаются на столбахъ; въ противномъ случаѣ при осѣданіи диска грунтъ можетъ зарыть губки и убить этимъ.

Урожай готовъ къ уборкѣ черезъ 1—4 года, смотря по росту. Посадка, уборка и отправка 1 акра (1/3 дес.) губки, называемой „овечьимъ руномъ“, стоить 4 ф. ст. Эта большая и цѣнная губка, урожаемъ съ акра кото-

рой, 4-хлѣтняго возраста, стоитъ на нью-йоркскомъ рынкѣ 116 ф. ст.

Ясно, что при ежегодной посадкѣ 1 акра на 4-хъ акрахъ плантаціи затрата въ 4 ф. ст. будетъ давать 112 ф. ст. прибыли.

Промышленники Кайкосскихъ острововъ нашли, что маленькія рифовыя губки, обычно встрѣчающіяся въ вѣств-индскихъ водахъ, несмотря на ихъ низкую рыночную цѣну, даютъ даже лучшей доходъ, потому что онѣ созреваютъ въ 12—14 мѣс., гораздо скорѣе, чѣмъ „шерстяныя“ губки.

И. Л.

### Бактеріальная борьба съ саранчею.

Въ Америкѣ уже давно ведется борьба съ саранчею при помощи инфекции культурами *Coccobacillus acridiogram*. Этими культурами пытались воспользоваться для истребленія саранчи и въ другихъ странахъ, между прочимъ въ Россіи, но такіе опыты оканчивались большею частью неудачей. Нѣкоторый свѣтъ на причину этой неудачи проливаютъ опыты съ истребленіемъ саранчи, поставленные недавно въ Африкѣ. Въ Алжирѣ прививки американскихъ *Coccobacillus* мѣстной саранчѣ (*Scistocerca peregina*) не вызвали никакой эпидеміи. Д-ръ Сержанъ, производившій эти опыты, полагаетъ, что предохраняющимъ средствомъ противъ этой эпидеміи служить естественная „вакцинація“, возникающая отъ широкаго распространенія двухъ мѣстныхъ видовъ бактерій, которые вызываютъ среди саранчи легкую эпидемическую болѣзнь. — Опыты, поставленные д-ромъ Бегэ (Bégué) въ другой части Сѣверной Африки, оказались болѣе удачными. Саранча, переселившаяся изъ Судана на сѣверъ, была заражена культурой американскихъ коккобацилл, которою опрыскивалась трава. У насѣкомыхъ возникла эпидемическая дизентерія, соединявшаяся нерѣдко съ параличемъ, но смертность не превышала 10%. Инфекція передавалась отъ одного насѣкомаго къ другому благодаря широко распространенному среди саранчи каннибализму.

Общій выводъ изъ этихъ изслѣдованій: нельзя считать за то, что бактериологическіе методы борьбы съ насѣкомыми, выработанные въ одной мѣстности, можно переносить въ совершенно иную мѣстности и на другіе, хотя бы и родственные виды и разновидности.

(Knowledge августъ 1916).

И.

**Куриный клещъ.** Однимъ изъ непріятнѣйшихъ, а иногда и весьма опасныхъ враговъ курятника является куриный клещъ, *Trombidium holosericeum*, который водится въ щеляхъ занимаемыхъ курами помѣщеній, размножается здѣсь, по ночамъ находитъ куръ, напивается ихъ кровью, отваливается и на день снова прячется въ укромный уголокъ. Въ июлѣ и августѣ въ жаркое лѣто клещи размножаются до опасныхъ размѣровъ.

На экспериментальной станціи въ С. Каролинѣ Каупомъ были поставлены опыты надъ уничтоженіемъ этого клеща. Оказалось, что твердыя ядовитыя вещества—сѣра, мышьяковыя соли, листья табака—совершенно не дѣйствительны: въ присутствіи ихъ клещи не обнаруживаютъ никакихъ признаковъ отравленія. Неочищенная карболовая кислота убиваетъ клещей черезъ 20 секундъ; 5% карболовая кислота—черезъ 1 минуту; 10% формалинъ—черезъ 10 минутъ; 10% растворъ нафталина въ керосинѣ—черезъ 30 секундъ.

И.

Sci. nce, 1916,  
№ 1097.



ПРИРОДА, НОЯБРЬ 1916 г.

## ЗООГЕОГРАФІЯ.

**Новыя флора и фауна Кракатоа.** До знаменитаго изверженія въ 1883 году три острова, извѣстные подъ общимъ названіемъ Кракатоа въ Зондскомъ проливѣ, были покрыты густымъ лѣсомъ и разнообразной тропической растительностью. Вулканическое изверженіе нанесло на поверхность слой горячаго пепла и пемзы толщиною отъ 6 до 200 футовъ и, несомнѣнно, истребило всѣ зачатки живыхъ организмовъ. Постепенное возстановленіе флоры, и фауны изучено подробно многими натуралистами; обзоръ этой литературы опубликованъ недавно Э. Бордажемъ. Первоначально въ лужахъ на поверхности пемзы появились водоросли (альги). Нѣсколько позднѣе вѣтеръ занесъ споры мховъ и папоротниковъ, заросли которыхъ въ свою очередь проложили дорогу цвѣтковымъ растеніямъ. Подробное описаніе флоры этихъ острововъ въ 1906 году насчитало 114 видовъ различныхъ растеній. Новая флора чрезвычайно рѣзко отличается отъ прежней. Замѣчательно что до сихъ поръ не выросли здѣсь манговыя деревья, хотя плоды ихъ во множествѣ выкидываются волнами на берегъ. Экспедиція 1908 г. собрала 263 вида животныхъ, изъ которыхъ 240 принадлежатъ къ членистоногимъ, преимущественно насѣкомымъ. Не найдено ни одного млекопитающаго.

И.

Scient. Amer. Августъ 1916.

**Распространеніе мухъ.** Многіе виды мухъ по своему образу жизни стоятъ въ тѣсной связи съ человѣкомъ, его жилищемъ и главнымъ образомъ съ его отбросами. Личинки большинства мухъ питаются гніющими веществами, экскрементами человѣка и домашнихъ животныхъ, живутъ въ выгребныхъ ямахъ и сточныхъ канавахъ. Поэтому естественно, что мухи распространяются вмѣстѣ съ человѣкомъ, и многіе виды мухъ совсѣмъ недавно успѣли пробраться изъ Европы въ Америку и здѣсь размножиться съ поразительной быстротой. Любопытные факты этого рода были собраны недавно американскимъ зоологомъ Кнаббомъ въ его докладѣ Вашингтонскому биологическому обществу (Science 1916, № 1098). Такъ, иловая муха (*Eristalis tenax*), извѣстная также по ея внѣшнему сходству съ трутнемъ подъ названіемъ „трутневой мухи“, распространилась въ Америкѣ за самое послѣднее время. Ея родина—Старый Свѣтъ: Европа, сѣверная Африка и умѣренные области Азии. Въ Соединенныхъ Штатахъ она была впервые замѣчена около 1870 года и въ теченіе ближайшаго десятилѣтія получила широкое распространеніе. Это распространеніе стало возможнымъ только благодаря тому, что какъ разъ въ это время усиленно заселялись и засорялись человѣкомъ безконечныя равнины, отдѣляющія Тихій Океанъ отъ Атлантическаго. Въ 1888 году эта муха была впервые замѣчена въ Новой Зеландіи, и уже въ слѣдующемъ году оказалась весьма обычной на обоихъ Ново-Зеландскихъ островахъ. Въ тропическую Америку *Eristalis tenax* не могла проникнуть, такъ какъ и въ Старомъ Свѣтѣ она не можетъ жить въ тропическомъ климатѣ. Но Южная Америка тѣмъ не менѣе оказалась заселенной этой мухой, хотя и съ нѣкоторымъ запозданіемъ. Въ Буэносъ-Айресѣ первое указаніе на эту муху относится къ 1895 году, но теперь ее можно найти всюду по Чилискому побережью. Въ южную Африку *E. tenax* проникла также при невольномъ содѣйствіи человѣка въ 1892 году, а около этого времени стала обычной и въ южной Австраліи.

Другой видъ—*Eristalis arbustorum* проникъ въ Со-

единенные Штаты изъ Европы значительно позднѣе— въ 1906 г. и также успѣлъ разсѣяться повсюду. *Chrisomyza damandata*, нынѣ весьма обыкновенная въ С.-Америкѣ, была впервые обнаружена въ Филадельфій въ 1867 году.

Изъ тропическихъ мухъ интересна *Leptosera punctipennis*. Эта африканская муха размножается въ неприкрытыхъ человѣческихъ испражненияхъ. Во время послѣдней Испано-Американской войны она появилась въ огромномъ количествѣ въ Міами (Флоридѣ) на поляхъ сраженій, но по окончаніи войны исчезла и за послѣднее время энтомологи не могли ея здѣсь найти.

Совсѣмъ недавно въ августѣ 1915 года въ Луизианѣ впервые была замѣчена *Chrysomya aenea*, родомъ изъ Старога Свѣта. Надо ожидать, что теперь она получить значительное распространеніе.

Длинный рядъ мухъ, начиная съ обыкновенной домашней, могутъ быть названы космополитами. Весма, однако, вѣроятно, что онѣ стали такими лишь совсѣмъ недавно, распространившись вмѣстѣ со своимъ постояннымъ спутникомъ—человѣкомъ.



Н.

## БОТАНИКА.

**О засоряющей лень развѣсистой гречи.** Кому приходилось лѣтомъ видѣть наши поля, тому несомнѣнно бросалась въ глаза огромная засоренность посѣвовъ посторонними растеніями. Для неспеціалиста всѣ эти васильки, плевелы, костры, которыми иногда посѣвы бываютъ буквально набиты, кажутся случайными пришельцами со смежныхъ луговъ и лѣсовъ. Если же ближе ознакомиться съ сорной флорой и долѣе наблюдать за ней, то придется отказаться отъ такого поверхностнаго вывода. Изслѣдованія послѣднихъ лѣтъ, въ томъ числѣ и автора, привели къ согласному заключенію, что сорная флора является на механической смѣсь случайныхъ растеній (видовъ), но вполне самостоятельной, биологически обособившейся формацией. Существуетъ цѣлый рядъ видовъ, которые растутъ исключительно въ посѣвахъ. Мало того, нѣкоторые сорные виды связаны только съ какой-нибудь одной культурой, напримѣръ, во льнѣ есть рядъ такихъ постоянныхъ спутниковъ, въ другихъ культурахъ никогда не встрѣчающихся.

Чтобы уяснить это явленіе необходимо вспомнить первую страничку исторіи человѣчества.

Первобытный земледѣлецъ стремясь вырастить полезное растеніе, долженъ былъ на извѣстномъ пространствѣ уничтожить дикую флору, но первобытныя орудія не позволяли довести эту операцію до должнаго конца, и извѣстная часть растеній сохранялась въ видѣ корневищъ, сѣмянъ и другихъ дѣятельныхъ остатковъ. Внѣдряясь въ посѣвы, дикій видъ или погибалъ или, приспособляясь къ новымъ условіямъ, удерживался въ посѣвѣ подъ вліяніемъ момента отбора. Отборъ прежде всего касался органовъ воспроизведенія: сѣмянъ, плодовъ. Отъ начала вѣковъ и до нашихъ дней при очисткѣ сѣмянъ главнымъ агентомъ былъ вѣтеръ. Отъ культурныхъ сѣмянъ съ малой парусностью отбывались соръ и постороннія сѣмена съ большой парусностью.

Парусность культурныхъ сѣмянъ первоначально была мала, съ теченіемъ же времени стала еще меньше, такъ какъ стремились отбирать болѣе тяжелое сѣмя. Попутно съ этимъ совершался отборъ и сорныхъ сѣмянъ; только тѣ изъ нихъ могли удержаться въ посѣвахъ, у которыхъ парусность приближалась

къ парусности культурныхъ зачатковъ. Такъ какъ парусность есть комбинація величины и вѣса сѣмени (площадь наибол. проекціи сѣмени на плоск. въ сант. — вѣсъ сѣмн. въ грам. = К —

коэффц. парусности), то, слѣдовательно, отборъ касался этихъ двухъ величинъ.

Своеобразныя условія жизни въ посѣвахъ не могли не отразиться на морфологіи сорнаго вида, при чемъ морфологическія измѣненія иногда идутъ такъ далеко, что по внѣшности сорный видъ сильно отличается отъ своихъ дикихъ родичей.

Такимъ образомъ, подъ вліяніемъ культуры съ теченіемъ времени создаются новыя разновидности и виды, морфологически и биологически мало похожіе на своихъ прародителей.

Работы проф. Н. В. Цингера по изученію сорняковъ льна (*Camelina* и *Spergula*) внесли громадный вкладъ въ вопросы видообразования и методику изучения сорной флоры. Слѣдуя этой методикѣ, мнѣ также удалось найти въ культурѣ льна своеобразное растеніе, съ жизнью котораго не безынтересно будетъ познакомить читателя хотя бы кратко.

По берегамъ рѣкъ, озеръ, канавъ, на болотистыхъ лугахъ средней и отчасти южной Россіи пышно развивается развѣсистая гречиха (*Polygonum lapathifolium* L.), образуя иногда сплошныя громадныя заросли. Видъ этотъ очень измѣнчивый (полиморфный): нѣкоторые авторы указываютъ цѣлый рядъ подвидовъ, разновидностей, другіе дѣлятъ этотъ видъ на два самостоятельные вида (*P. podosum* Pers и *P. tomentosum* Schrank). Въ послѣднее время, благодаря усилившейся дѣятельности въ области изучения сорной растительности, удалось установить, что развѣсистая гречиха встрѣчается также въ посѣвахъ, преимущественно въ яровыхъ; изъ посѣвовъ плоды гречихи переходятъ въ культурныя сѣмена, засоряя особенно сильно лень.

Приведу нѣкоторыя цифры изъ нашихъ изслѣдованій: изъ 131 проанализированнаго образца льна 83% засорено гречихой, при чемъ въ одномъ образцѣ—самомъ сорномъ—на килограммъ приходится 50850 плодовъ гречихи, т.-е. послѣдніе составляли приблизительно  $\frac{1}{3}$  часть всей навѣски. Сопоставляя съ одной стороны, своеобразныя условія культуры льна и сравнительно совершенные способы очистки сѣмянъ, съ другой—величину приведенныхъ выше цифръ, невольно является подозрѣніе: не существуетъ ли между льномъ и развѣсистой гречихой какихъ-либо биологическихъ соотношеній.

Чтобы вскрыть эти соотношенія, приступлено было къ всестороннему изученію интересующаго насъ растенія<sup>1)</sup>; плоды его, выписанные изъ разныхъ мѣстъ Россіи, высѣивались на опытныхъ участкѣ, а также производились наблюденія за этимъ видомъ въ предѣлахъ Московской губ. Подозрѣнія оправдались—удалось подмѣтить громадную разницу морфологическую и биологическую между гречихой, засоряющей лень и самобытно-живущей; въ дальнѣйшемъ изложеніи я буду называть первую льняной греч., а вторую и засоряющую разныя культуры, кромѣ льна—дикой греч.

Разница начала проявляться съ первыхъ же моментовъ развитія. Всходы льняного вида были дружные и хорошіе. Зацвѣли и стали плодоносить льняныя особи тоже одновременно. Въ первыхъ числахъ августа плоды созрѣли. Въ началѣ сентября растенія побурѣли и носили всѣ признаки отмирания, но

<sup>1)</sup> А. Сутуловъ. О видѣ *Polygonum*, засоряющемъ посѣвы льна (*P. linicola* Mihl). „Извѣстія сѣменной контрольной станціи М. О. С. Х.“ Т. I, в. II. 1914 г.

плоды не осыпались. Такимъ образомъ, льняной Polygonum имѣеть краткій вегетационный періодъ (3—4 м.), одинаковый со льномъ.

Всходитъ дикая гречиха плохо и недружно. Періодъ цвѣтенія растянутъ до поздней осени, плоды по мѣрѣ созрѣванія осыпаются.

При изслѣдованіи плодоножекъ обнаружилось, что у дикихъ формъ на границѣ ножки и плода есть рубчики или сочлененіе, по которому легко отламываются спѣлые плоды.

У льняной гречихи этого рубчика нѣтъ и, чтобы оторвать плодъ, необходимо приложить нѣкоторое усиліе.

Такимъ образомъ, дикія формы Polygonum larathifolium L. снабжены очень совершеннымъ способомъ распространенія плодовъ. Какъ только плодъ созрѣлъ, онъ легко отскакиваетъ отъ материнскаго растенія и можетъ разноситься вѣтромъ на значительное пространство, завоевывающая новыя мѣста. Льняной же видъ утерять всѣ приспособленія, принадлежащія его родичамъ. Этимъ онъ сближается съ культурными растеніями, у которыхъ плоды также трудно осыпаются, въ противномъ случаѣ невозможно было бы собрать урожай. Разъ появившись, форма эта погибла бы въ борьбѣ за существованіе съ болѣе сильными дикими конкурентами и могла сохраниться только въ подходящихъ условіяхъ,—такими являются посѣвы льна. Попавъ въ послѣдніе, льняной видъ можетъ не беспокоиться о своемъ потомствѣ, т. к. о немъ позаботится человекъ. Человекъ вмѣстѣ со льномъ выбираетъ и гречиху, а такъ какъ плоды у нея по созрѣваніи не опадаютъ, то, слѣдовательно, обмолачиваются вмѣстѣ со льномъ и переходятъ въ ворохъ. Ворохъ поступаетъ для очистки на вѣялки и сортировки; чтобы не быть отвѣянными и удержаться въ льняномъ сѣмени, плоды гречихи должны быть приблизительно одинаковаго вѣса со льномъ, что въ дѣйствительности и есть. Въ то время, какъ вѣсъ плода дикой гречихи колеблется отъ 1,20 до 3,08 мгг., вѣсъ льняной—отъ 2,80 до 4,40 мгг., а вѣсъ самаго льняного сѣмени—отъ 3,44 до 4,66 мгг., т.-е. одинаковъ съ льняной греч. Такая же разница наблюдается и въ размѣрѣ плодовъ.

Поселившись въ льняномъ посѣвѣ, Polygonum попадаетъ въ нѣсколько необычныя условія. Ленъ на волокно сѣется густо, чтобы особи его тянулись вверхъ, меньше вѣтвились и меньше давали корбочекъ, иными словами, создаются условія взаимнаго затѣненія.

Чтобы существовать въ подобныхъ условіяхъ, и нашъ видъ долженъ обладать соответствующими признаками. Въ дѣйствительности такъ и есть: стебель его тонкій, невѣтвистый, вытянутый вверхъ, листья узкіе, цвѣтъ свѣтло-зеленый. Иными словами льняная гречиха имитируетъ во всемъ культурное растеніе въ посѣвахъ котораго она нашла радушное гостепріимство.

На этомъ примѣрѣ мы убѣждаемся, какъ подъ влияніемъ культуры возникла новая форма, настолько отличающаяся по биологическимъ и морфологическимъ признакамъ отъ своего дикаго прародителя, что я предложилъ выдѣлить ее въ самостоятельный видъ Polygonum linicola mihi.

Polygonum linicola внѣ льняныхъ посѣвовъ пока нигдѣ не найденъ и поэтому смѣло можетъ быть отнесенъ къ такъ называемымъ льнянымъ видамъ „plantae linicolae“, всѣ они (Camelina linicola, Lolium linicola, Spargula linicola, Galium spurium) растутъ исключительно во льнѣ и связаны съ нимъ опредѣленными биологическими соотношеніями.

Такимъ образомъ, вышеприведенная мысль, что сорная флора не является случайной смѣсью—под-

тверждается изученіемъ биологіи нашего растенія, и мы убѣждены, что дальнѣйшее изученіе сорняковъ только укрѣпитъ это представленіе.

А. Сутуловъ.

**Содержаніе калия въ бананахъ.** Р. Х. Эллисъ въ Journal Soc. Chem. Ind. 1916 (XXXV 456 и 521) обращаетъ вниманіе на высокой % калия въ кожурѣ и плодномъ стеблѣ банановъ: анализъ послѣдняго даетъ 91, 6% воды, и 2, 4% золы, изъ которой 45, 9% приходится на поташъ; а въ кожурѣ банановъ 1, 77% золы съ 57, 16% поташа. Если извлечь калий изъ всего количества банановъ, которое ввозится въ Англію (плодовыхъ стеблей оказывается 16, 000 тоннъ, кожуры банановъ—80, 000 тоннъ), то получимъ около 1000 тоннъ поташа,—количество, въ настоящее время заслуживающее вниманія и обеспечивающее прибыльность переработки.

—въ

**Всхожесть сѣмянъ, прошедшихъ черезъ желудокъ жвачныхъ.** Въ Bulletin de l'Institut intern. d' Agriculture, февраль 1916, напечатана работа М. Д. Мильна, которая имѣетъ существенное значеніе для разрѣшенія вопроса о засоряемости чистыхъ культурныхъ посѣвовъ. Авторъ кормилъ шесть рабочихъ воловъ въ возрастѣ между 8 и 14 годами различными зернами въ подсчитанномъ количествѣ, а затѣмъ изслѣдовалъ испраженія этихъ животныхъ. Оказалось, что отъ 10% до 27% всѣхъ сѣянныхъ зеренъ пшеницы проходитъ черезъ кишечникъ неперевавшими; вынутыя изъ навоза, эти зерна обнаружили нормальную всхожесть и дали начало здоровымъ сильнымъ растеніямъ. Отсюда слѣдуетъ, что пшеница, собранная съ поля, которое было засѣяно однимъ опредѣленнымъ сортомъ и удобрено навозомъ, можетъ оказаться весьма разнородной по составу зеренъ. Дальнѣйшія изслѣдованія установили, что не теряютъ всхожести послѣ прохода черезъ кишечникъ жвачныхъ и много сѣмянъ различныхъ сорныхъ растеній: Asphodelus festuosus, Chenopodium album, Lathyrus aphaca; сѣмена Dolichos biflorus не перевариваются, но всхожесть утрачиваютъ.

R. S.

H.

**Позабитый зерновой хлѣбъ древней Америки.** Старая мексиканскія хроники въ числѣ предметовъ, уплачиваемыхъ мексиканскими племенами въ видѣ дани Монтезумѣ, упоминаютъ на ряду съ маисомъ, какао и др. особый зерновой хлѣбъ quautli или huautli, 160. 000 бушелей котораго доставлялось ежегодно. Долгое время оставалось загадкой, что это за таинственный сортъ хлѣба. Въ 1829 г. Фернандо Рунцъ де-Аларконъ описалъ очень мелкія зерна этого хлѣба. Въ то время было еще широко распространено его употребленіе въ пищу, а кромѣ того, онъ употреблялся и при извѣстныхъ религиозныхъ обрядахъ. У. Е. Саффордъ изъ департамента земледѣлія Соед. Шт. обратилъ недавно вниманіе на то, что въ коллекціи департамента имѣются особыя зерна изъ Мексики, которыя значатся подъ мѣстнымъ названіемъ quaute и употребляются въ пищу при недостаткѣ маиса. Удалось опредѣлить эти зерна, какъ Amaranthus cruentus L. изъ сем. бархатниковыхъ (Амарантовыхъ). Въ Синалоа и др. болѣе южныхъ провинціяхъ Мексики были найдены какъ дикія, такъ и культурныя разновидности этого растенія. Очевидно, это и есть древній quautli. Интересно, что близкіе, а частью даже идентичные виды амаранта разводятся

въ настоящее время въ Перу и Боливіи, а также въ Тибетъ и горныхъ областяхъ Индіи. Широкое распространёніе дѣлаетъ вѣроятнымъ, что это одно изъ самыхъ древнихъ культурныхъ растений человѣчества.

Americ. Scient. Августъ 1916.

— въ —



## НЕКРОЛОГИ.

**П. Дюэмъ.** Въ сентябрѣ скончался 55 лѣтъ извѣстный французскій физикъ П. Дюэмъ (Piege Duhem), профессоръ математической физики въ Бордо. Уже въ 1884 году 23-лѣтній Дюэмъ напечаталъ свой классической трудъ о термодинамическомъ потенциалѣ, который представилъ какъ диссертацию въ Парижскій университетъ; но работа эта была отвергнута, и ему пришлось защищать свою диссертацию въ Лиллѣ. Съ тѣхъ поръ Дюэмъ написалъ огромное количество работъ и большихъ трактатовъ, относящихся ко всѣмъ вопросамъ математической физики, термодинамики и физической химіи. Многіе изъ его курсовъ получили всемірную извѣстность. Но кромѣ этихъ специальныхъ работъ, Дюэмъ напечаталъ цѣлый рядъ историческихъ и философскихъ трудовъ; такъ онъ посвятилъ два тома исторіи статистики, одинъ томъ исторіи физическихъ теорій строенія матеріи, одинъ томъ исторіи предшественниковъ и современниковъ Леонардо де-Винчи, и, наконецъ, три года тому назадъ онъ предпринялъ печатаніе большого трактата „системы міра“ (Système du monde) въ 10 томахъ, изъ которыхъ несмотря на войну первые 4 тома уже вышли. Гонимый всегда Парижскимъ университетомъ, онъ создалъ школу въ Бордо, и подъ его руководствомъ было сдѣлано очень много теоретическихъ и экспериментальныхъ работъ.

Викторъ Анри.



Н. Т.

## ПРИРОДНЫЯ БОГАТСТВА РОССІИ.

**Карабугазъ и его промышленное значеніе.** Такое заглавіе имѣетъ послѣдній выпускъ (№ 7) „Матеріаловъ для изученія естественныхъ производительныхъ силъ Россіи“, издаваемыхъ комиссіей при Имп. Академіи наукъ; онъ составленъ учеными, непосредственно занимавшимися изученіемъ Карабугаза и его осадковъ, именно Н. И. Андрусовымъ, Н. С. Курнаковымъ, А. А. Лебединцевымъ, Н. И. Подкопальнымъ и І. Б. Шпиндлеромъ, и резюмируетъ всё, что намъ извѣстно до сихъ поръ объ этомъ заливѣ Каспійскаго моря, который въ настоящее время почти не приноситъ пользы, хотя могъ бы получить громадное промышленное значеніе и обезпечить всю Россію крайне нужнымъ продуктомъ—дешевой содой. Вопросъ объ эксплуатаціи соляныхъ богатствъ этого залива былъ возбужденъ уже 19 лѣтъ тому назадъ, тотчасъ же послѣ окончанія работъ экспедиціи, снаряженной Министерствомъ Земл. и Госуд. Имущ. и обнаружившей эти богатства; но, благодаря отказу Комитета Министровъ въ выдачѣ инициаторамъ дѣла монополіи на эксплуатацію Карабугаза, грандіозное предпріятіе, надѣявшееся снабжать дешевой содой міровую рынокъ, и поставить Россію во главѣ содоваго производства, не состоялось и мы попрежнему ввозимъ

значительное количество (въ 1912 г. 362,000 пуд.) соды и содовыхъ продуктовъ изъ-за границы, вмѣсто того, чтобы снабжать ими другія страны.

Заливъ Карабугазъ или Аджидарья расположенъ у восточнаго берега Каспійскаго моря въ 120 в. сѣвернѣе Красноводска и занимаетъ площадь около 20,000 кв. верстъ; съ моремъ онъ соединенъ только однимъ узкимъ и неглубокимъ (12—18 ф.) проливомъ, пересѣкающимъ наискось песчаную косу, которая давно уже обособила заливъ; глубина послѣдняго также небольшая, максимумъ 42 ф., но преобладающая 25—35 ф., такъ что въ теплое время года толща воды достаточно прогрѣвается солнечными лучами и въ самые жаркіе лѣтніе дни температура ея доходитъ до 29—32° Ц. Поэтому съ поверхности Карабугаза, расположеннаго въ сухомъ и сравнительно тепломъ климатѣ, происходитъ усиленное испареніе воды; такъ какъ въ заливъ не впадаетъ ни одна рѣчка, то уровень воды поддерживается исключительно притокомъ соленой воды Каспійскаго моря по проливу; обратнаго теченія изъ Карабугаза въ море нѣтъ—притокъ воды только компенсируетъ ея убыль въ заливѣ вслѣдствіе испаренія на громадной площади. Въ результатъ получается постепенное обогащеніе воды Карабугаза различными солями;

по А. А. Лебединцеву эту воду можно представить себѣ, какъ происшедшую черезъ сгущеніе въ 20 разъ большаго объема Каспійской воды, потерявшей нѣкоторую часть солей вслѣдствіе осажденія. Сравненіе той и другой даетъ намъ таблица (на 100 ч. воды):

	Каспійское море:	Карабугазъ:	
		Поверхность.	Съ глуб. 3¼ саж.
Удѣльный вѣсъ воды .	1,0104	1,1335	1,1490
Хлористаго натрія . .	0,499 %	7,76 %	8,55%
Сѣрнокислаго „ . .	0,356	3,50	4,32
Хлористаго магнія . .	0,289	4,57	4,79
Бромистаго „ . .	0,0009	0,016	—
Сѣрнокислаго кальція	0,088	0,27	0,07
Углекислаго „ . .	0,0182	0,037	—
Хлористаго калия . .	0,0147	0,25	0,19
Сумма солей .	1,2658%	16,403%	17,92%

Благодаря сильной солености воды Карабугаза его флора и фауна очень бѣдны; рыбы, заносимыя теченіемъ по проливу изъ Каспія, погибаютъ и трупы ихъ большею частью всплываютъ и выбрасываются волнами на берега, гдѣ, засоленные естественнымъ образомъ и высушенные солнцемъ, постепенно разрушаются и частью събдаются муравьями; часть рыбьихъ труповъ попадаетъ въ осадки залива. Еще больше попадаетъ въ послѣдніе мертваго планктона, также заносимаго изъ Каспія; благодаря этому, бухточки у пролива и дно покрыты чернымъ вонючимъ иломъ, богатымъ органическими остатками, разложеніе которыхъ даетъ обильный сѣро-одородъ, выделяющійся часто изъ воды и доносимый вѣтромъ иногда въ такомъ исчисленіи до береговъ, что становится трудно дышать.

Фауна и флора самого Карабугаза еще мало изучены; лѣтомъ вода его переполнена рачками *Artemia salina*; изъ водорослей отмѣчены хлопьевидныя *Synophyceae* прямо на гипсѣ и глауберовой соли, затѣмъ водоросли, выделяющія известъ и образующія свѣтло-фіолетовыя корки на камняхъ (*Microcoleus sctonopastes*, *Symploca cf. parietina* и *Schizothrix coriacea*) и крупныя свободноплавающія шаровидныя желатинообразной консистенціи и краснаго цвѣта. Вѣроятно, присутствіе, кромѣ *Artemia*, и другихъ ракообразныхъ, обычныхъ для соленыхъ озеръ, и различныхъ простѣйшихъ.

До 1847 г. заливъ оставался совершенно неизученнымъ; никому не удавалось проникнуть далеко вглубь него, а многія его особенности вблизи пролива казались таинственными; постоянное теченіе воды изъ Каспія въ заливъ подало даже поводъ къ созданію мифа о какомъ-то бездонномъ жерлѣ, при помощи котораго куда-то стекаютъ воды Каспійскаго моря. Рычковъ говорилъ даже о стокаѣ въ Ледовитый океанъ. Лейтенантъ Жеребцовъ первый произвелъ осмотръ Карабугаза, составилъ карту залива и обратилъ вниманіе на то, что грунтъ его состоитъ изъ соли. На основаніи всѣхъ скудныхъ данныхъ, имѣвшихся до 1855 г., Карлъ фонъ Бэръ объяснилъ причину теченія изъ Каспія въ Карабугазъ и соленость водъ этого залива, доходящую до самосадки поваренной соли на днѣ; его теорія Кара-бугаза вошла во всѣ учебники и до сихъ поръ многіе геологи, стараясь объяснить образованіе большихъ залежей каменной соли въ прежніе геологическіе періоды, приводятъ какъ современный примѣръ подобнаго процесса именно Карабугазъ, полагая, что на его днѣ отлагается толща соли неизвѣстной мощности.

Между тѣмъ это совершенно не вѣрно: въ Карабугазѣ поваренная соль не садится въ сколько-нибудь большомъ количествѣ. Еще Абихъ, изслѣдуя въ

1859 г. соль, доставленную Жеребцовымъ со дна Карабугаза, нашелъ, что это гипсъ съ небольшою примѣсью хлористаго натрія. Но на это указаніе не обратили вниманія, теорія ф. Бэра продолжала распространяться и только вышеупомянутая экспедиція 1897 г. (Андрусова, Ислямова, Лебединцева, Остроумова и Шпиндлера), изучившая Карабугазъ, выяснила невѣрность теоріи ф. Бэра въ части, касающейся садки поваренной соли. Оказалось, что концентрація воды въ заливѣ для осажденія большихъ количествъ хлористаго натрія еще не достаточна; но экспедиціей было открыто выдѣленіе громадныхъ массъ глауберовой соли на подстилкѣ изъ гипса.

Вода самого Каспійскаго моря богаче сѣрнокислыми солями, чѣмъ вода океана, что объясняется геологической исторіей Каспія. Въ началѣ третичнаго періода это море составляло только часть обширнаго Средиземнаго моря, покрывавшаго почти всю южную Европу и имѣвшаго свободное сообщеніе съ океаномъ; но дислокаціонные процессы, создавшіе альпійскія, динарскія, таврскія и иранскія складки постепенно отрѣзали понто-каспійскій бассейнъ отъ южныхъ лежавшихъ морей и въ средне-миоценовую эпоху связь съ океаномъ уже стала узкой и окольной, а къ началу пліоцена совершилось полное обособленіе бассейна, простиравшагося отъ Вѣны на западѣ до Карабугаза на востокѣ, отъ Новочеркасска на сѣверѣ до Мраморнаго моря на югѣ. Этотъ бассейнъ, судя, по его фаунѣ, имѣлъ уже не соленую, а солоноватую воду, такъ какъ океаническая вода Сарматскаго моря, имѣвшаго еще связь съ океаномъ, постепенно опрѣснялась при ослабленіи и затрудненіи этой связи, а также измѣняла составъ солей, благодаря притоку воды окружающей суши, увеличившихъ въ бассейнѣ содержаніе сульфатовъ. Позднѣе, когда Каспій совершенно отдѣлился отъ Чернаго моря и утратилъ поэтому не только притокъ водъ изъ океана, но и стокъ избытка своихъ водъ въ океанъ, онъ долженъ былъ бы постепенно осолоняться все больше и больше, какъ всѣ замкнутые бассейны внутри материковъ. Но этому превращенію всего Каспія въ соленое самосадочное озеро помѣшало сначала возстановленіе связи Каспійскаго и Черноморскаго морей по Маньчской впадинѣ, а затѣмъ, послѣ окончательнаго отдѣленія Каспія, образованіе по восточному берегу послѣдняго нѣсколькихъ большихъ заливовъ съ затрудненнымъ сообщеніемъ съ моремъ, играющихъ роль испарительницъ, въ которыхъ скопляется болѣе соленая вода: такими заливами являются Балханскій, имѣющій еще довольно свободную связь съ Каспіемъ и потому содержащій лишь немного болѣе соленую воду, затѣмъ Кайдакъ съ болѣе затрудненной связью и болѣе соленой водой (14,9 гр. хлора на литръ, противъ 5,2 гр. въ водѣ Каспія) и наконецъ Карабугазъ съ сильно затрудненной связью и поэтому не только сильно соленой водой (до 80 гр. хлора на литръ), но и съ садкой солей. Затѣмъ цѣлый рядъ небольшихъ прежнихъ заливовъ вдоль восточнаго берега Каспія уже совершенно отдѣлились отъ моря (на примѣръ заливъ Аши, существовавшій еще въ 1836 г.) и превратились или въ озера, или даже въ солончаки, отнявъ отъ бассейна извѣстное количество солей. Та же судьба полнаго отдѣленія ожидаетъ въ будущемъ и Карабугазъ.

Но пока этотъ заливъ представляетъ еще огромную испарительницу, въ которую постоянно притекаетъ вода изъ Каспія, въ количествѣ (въ іюнѣ) около 646 куб. метр. въ секунду, но никогда не возвращается обратно, а подъ вліяніемъ высокой температуры и господствующихъ сухихъ вѣтровъ изъ Закаспійскихъ пустынь испаряется, оставляя соли въ заливѣ. Въ іюнѣ температура въ заливѣ въ среднемъ

на поверхности  $+ 25,6^{\circ}$  Ц., у дна еще  $+ 21,1^{\circ}$  Ц., а средняя температура воздуха надъ заливомъ  $+ 28,6^{\circ}$  Ц.

Если бы въ Карабугазѣ сгущалась океаническая вода, то сначала, при концентраціи до уд. вѣса 1,129, осаждались бы въ маломъ количествѣ окислы желѣза и углекислая известь, а затѣмъ, послѣ долгой паузы, когда первоначальное количество воды сократится въ 5 разъ и уд. вѣсъ будетъ около 1,2, садился бы гипсъ; еще позднѣе, когда уд. вѣсъ достигнетъ 1,218 или даже 1,225, а количество воды сократится въ 10 разъ, могла бы садиться и поваренная соль. Но вода Карабугаза не достигла еще такой концентраціи; ея уд. вѣсъ у поверхности 1,1335, а на глубинѣ 5 саж., куда спускается сгустившаяся испареніемъ вода—1,1805; у дна же уд. вѣсъ доходитъ до 1,2. Слѣдовательно, если бы Карабугазъ былъ заливомъ океана, въ немъ могъ бы осаждаться только гипсъ. Но большее, сравнительно съ океаномъ, содержаніе сульфатовъ въ водѣ Каспія измѣняетъ ходъ явленія. Какъ, извѣстно, растворимость поваренной соли очень мало измѣняется съ температурой, тогда какъ растворимость глауберовой соли или мирабилита (сѣрно-нокислаго натрія) повышается и падаетъ вмѣстѣ съ температурой. Поэтому въ зимніе мѣсяцы, когда температура воды въ Карабугазѣ понижается до  $+ 3—4^{\circ}$  Ц., концентрація для глауберовой соли оказывается достаточной и эта соль должна садиться. Но лѣтомъ, съ повышеніемъ температуры воды, концентрація снова становится недостаточной, и осѣвшая соль должна постепенно растворяться.

Экспедиція 1897 г. дѣйствительно нашла въ іюнѣ, въ центральной части залива, на площади около 4000 кв. верстъ, обильное отложение кашицеобразной глауберовой соли, слоемъ не менѣе 1 фута; остальное пространство дна представляло отложение гипса и механическихъ осадковъ—песка и ила. Буреніе не производилось и поэтому мощность отложенной соли на днѣ залива осталась неизвѣстной. Но, по расчетамъ А. А. Лебединцева, для того, чтобы вода Карабугаза достигла нынѣшней концентраціи, въ него должно было влиться изъ Каспія количество воды въ 20 разъ превышающее объемъ залива; на это нужно было 110 лѣтъ, предполагая, что скорость теченія въ проливѣ оставалась тою же, какъ и теперь; при этихъ условіяхъ изъ воды должно было осѣсть за 110 лѣтъ 0,07 м. гипса и 1,872 м. мирабилита. Поэтому можно думать, что подъ полужидкимъ свѣжимъ мирабилитомъ лежитъ и болѣе твердый пластъ послѣдняго болѣе значительной мощности.

Вторая экспедиція на Карабугазъ въ 1909 г. собрала дополнителныя свѣдѣнія и произвела новыя наблюденія и промѣры, которыя приводятъ къ такимъ заключеніямъ:

Зимой въ заливѣ происходитъ такая обильная садка глауберовой соли, что послѣднюю волнами выбрасываетъ въ громадномъ количествѣ, примѣрно 35—40,000 пуд. на 100 кв. саж. берега; всякій предметъ погруженный въ воду, покрывается кристаллами соли. Наиболѣе обильны выбросы съ января по апрѣль, когда температура всего ниже, и на берегахъ южномъ и юго-западномъ въ виду господства сѣверныхъ и сѣверо-восточныхъ вѣтровъ. Въ водѣ и на днѣ залива образуются богатые залежи глауберовой соли, которая подходитъ къ самому берегу и можетъ вычерпываться простыми мѣшками. Но съ наступленіемъ теплаго времени (съ апрѣля) глауберова соль, находящаяся въ видѣ кристалловъ на днѣ и въ водѣ залива, начинаетъ растворяться и къ іюлю почти полностью переходитъ опять въ растворъ.

Каковы же запасы глауберовой соли въ Карабугазѣ и какъ можно воспользоваться ими?

Принимаемая площадь дна Карабугаза въ 20,000 кв.

верстъ и толщину слоя глауберовой соли только въ 1 ф., мы получимъ, что количество соли, выдѣляющейся зимой изъ воды, достигаетъ 36 миллиардовъ пудовъ. Такимъ образомъ запасы этой соли можно считать неисчерпаемыми, хотя и періодичными—послѣ цѣлага ряда лѣтъ эксплуатаціи придется сдѣлать перерывъ, чтобы притокъ воды изъ Каспія возобновилъ истощающіеся запасы.

Въ виду садки соли зимой и растворенія ея лѣтомъ работы по добычѣ должны производиться съ сентября по апрѣль, при чемъ лучше ставить черпаніе болѣе чистой соли только съ верхнихъ свѣже-осажденныхъ слоевъ посредствомъ черпательной машины, сосуна съ разрыхлителемъ или экскаватора съ прямой погрузкой на судно. Карабугазъ по свойствамъ своего дна, мягкаго и ровнаго, благоприятнаго для якорныхъ стоянокъ судовъ, при отсутствіи рифовъ и подводныхъ камней, небольшой глубинѣ и волнѣ является единственнымъ въ своемъ родѣ и соединенъ прямымъ воднымъ путемъ съ промышленными центрами—Баку и Поволжьемъ, гдѣ имѣется и топливо въ видѣ нефти. Кромѣ добычи водной глауберовой соли изъ самаго залива, которая содержитъ до 99,9%<sub>0</sub> чистаго сульфата, можетъ быть поставлена добыча обезвоженной соли (тенардита) на южномъ берегу залива у мыса Умчалъ и поваренной соли обнаруженныхъ уже залежей въ разныхъ мѣстахъ.

Глауберова соль, какъ таковая, имѣетъ сравнительно небольшое техническое примѣненіе въ стеклянной промышленности и какъ лѣкарственное средство, но представляетъ весьма важный и цѣнный продуктъ въ качествѣ исходнаго матеріала для производства соды и ѣдкаго натра. Дешевые сода и ѣдкій натръ являются однимъ изъ рычаговъ прогресса химической промышленности. Потребленіе соды и ѣдкаго натра въ Россіи быстро растетъ: въ 1892 г.—3,210,000 п., въ 1912 г. уже 12,836,000 пуд. Если принять потребность въ 15 милл. пудовъ въ годъ, на что понадобится тройное количество глауберовой соли, то запасы Карабугаза въ 36 миллиардовъ пудовъ хватитъ на 800 лѣтъ. Мировая потребность исчислялась въ 1908 г. въ 120 милл. пудовъ соды или 360 милл. пудовъ глауберовой соли; исчисленные запасы Карабугаза могутъ ее покрывать въ теченіе 100 лѣтъ. Но эти запасы, какъ мы видѣли выше, образовались примѣрно въ 110 лѣтъ, и не ограничиваются тѣмъ слоемъ соли въ 1 ф., который мы только и приняли въ расчетъ и который ежегодно садится и опять исчезаетъ: кромѣ того притокъ воды изъ Каспія будетъ продолжаться и постоянно пополнять часть добычи, такъ что въ общемъ запасы Карабугаза можно считать неисчерпаемыми, и этотъ заливъ является несомнѣнно величайшимъ мѣсторожденіемъ сѣрнонатріевой соли на землѣ.

Но вопросъ объ утилизаціи этого мѣсторожденія не рѣшенъ еще окончательно и необходимы дополнителныя изслѣдованія—физическія, химическія на мѣстѣ въ теченіе полнаго года (надъ температурой и концентраціей воды, количествомъ и качествомъ выдѣляющейся соли, ея раствореніемъ въ теплое время года и т. д.). Только такимъ путемъ могутъ быть получены точныя данныя для опредѣленія наиболѣе выгодныхъ условій добычи и послѣдующей переработки глауберовой соли. Въ противномъ случаѣ эксплуатація залива можетъ натолкнуться на неожиданные факты, объясняемые недостаточнымъ знакомствомъ съ его жизнью. Необходимо также изученіе соляныхъ озеръ и отложеній береговъ Карабугаза и сѣверо-восточнаго берега Каспія, и, наконецъ, нужны еще лабораторныя и техническія изслѣдованія, и изученіе методовъ использования глауберовой соли въ химической и химико-технической промышленности.

## ПИСЬМА ВЪ РЕДАКЦІЮ.

### Война, какъ геологическій факторъ.

Позвольте мнѣ на страницахъ „Природы“ коснуться одного вопроса, который связанъ съ окружающими насъ грозными событиями, и на который слѣдовало бы обратить вниманіе при учетѣ тѣхъ многочисленныхъ и разнообразныхъ послѣдствій, которыя оставитъ современная война на континентѣ Европы и на всемъ человѣчествѣ.

Исторически сложившаяся культурная работа, упорная и многолѣтняя борьба за подчиненіе себѣ природы и ея силъ мало-по-малу сдѣлали человѣка однимъ изъ факторовъ, вліяющихъ на природу, на распределеніе ея матеріи и энергіи. Человѣкъ своей огромной фабрично-заводской дѣятельностью сдѣлался однимъ изъ химическихъ агентовъ ея превращеній, и мирная работа культурнаго развитія все сильнѣе и сильнѣе вліяетъ на геологическія и морфологическія судьбы земной поверхности. Начиная съ колоссальныхъ количествъ угля и металловъ, выбрасываемыхъ изъ нѣдръ на земную поверхность и распыляемыхъ жизнью видовъ новыхъ типовъ соединений, кончая незамѣтной, но колоссальной ролью культурнаго пахара съ его плугомъ и искусственными удобрениями,—во всѣхъ видахъ жизни человѣчество накапливаетъ рядъ глубокихъ измѣненій поверхностнаго режима, являясь наравнѣ съ другими организмами однимъ изъ видовъ геологическихъ дѣятелей.

И вотъ въ эту обстановку культурнаго развитія вливается многолѣтняя современная война, съ ея небывалымъ размахомъ проявленій, съ утонченной техникой и мобилизаціей духовныхъ и матеріальныхъ силъ сотенъ миллионныхъ людей. Обычный масштабъ жизни оказался совершенно нарушеннымъ, и совершенно въ новомъ видѣ стало проявляться вліаніе человѣка на природу. Широко измѣнилось значеніе отдѣльныхъ металловъ, и новый списокъ „элементовъ войны“ сталъ въ небывалыхъ количествахъ извлекать вещества изъ глубинъ земли и разсѣивать ихъ по извилистымъ линиямъ фронта. Сурьма, алюминій, никель, свинецъ, цинкъ, мѣдь и прежде всего желѣзо распыляются, разсѣиваются на тысячи верстъ, и только часть ихъ будетъ вновь собрана и использована восковыми государствами; не хватаетъ производительности сурьмяныхъ рудниковъ, растутъ гигантскими шагами добыча мѣди, извлекается хлоръ, бромъ, титанъ, мышьякъ....

Траншейная борьба на огромныхъ глубинахъ вырыла цѣлые лабиринты подземныхъ ходовъ; на протяженіи сотенъ верстъ и на глубинѣ до 10 метровъ сдѣлались геологу доступными слои земной поверхности, и тамъ, гдѣ онъ раньше со вниманіемъ присматривался къ мельчайшимъ извилинамъ ручьевъ въ поискахъ естественныхъ обнаженій, сейчасъ передъ нимъ открывается цѣлый міръ подземныхъ разрывовъ.

Упорная минная борьба со взрывами сильныхъ горновъ, колоссальныя воронки тяжелыхъ снарядовъ, вспаханныя ураганнымъ огнемъ цѣлыя поля, залитыя водой изъ разорванныхъ плотинъ пространства полей и пашенъ—все это новые факторы измѣненія внѣшняго рельефа, ничтожные, можетъ быть, при сравненіи съ другими могучими геологическими дѣятелями природы, но все же явленія, игнорировать которыхъ нельзя.

Дальнобойныя орудія, дѣйствующія на разстояніи 30 верстъ, перекидной огонь навѣсной стрѣльбы, зенитныя орудія—нарушаютъ своимъ механическимъ и химическимъ дѣйствіемъ нормальное равновѣсіе не только нижнихъ, но и болѣе высокихъ слоевъ атмо-

сферы. Значительное количество химическихъ веществъ перераспредѣляется войной иначе, чѣмъ въ мирное время, и волны удушающихъ средствъ, и массы газообразныхъ и твердыхъ продуктовъ распада взрывчатыхъ смѣсей, и, наконецъ, миллионы пудовъ снарядовъ—все это накапливается въ опредѣленныхъ районахъ фронта, давая начало новымъ химическимъ реакціямъ, фиксируясь поверхностными слоями и растворяясь въ протекающихъ и грунтовыхъ водахъ.

Предположимъ даже, что когда пройдетъ война, сравняются съ землей всѣ холмы и воронки, подобранъ будетъ оставшійся на землѣ металлъ, засыпаны подземныя „убѣжища“ и лисьи норы. Пусть на поверхности земли изгладятся слѣды кровавой борьбы, и вновь на тѣхъ же поляхъ въ старомъ своемъ видѣ воскреснетъ мирная культурная работа!

Но подъ этимъ внѣшнимъ покровомъ для самой земной поверхности происшедшія измѣненія не сотрутся, и за періодъ войны сложныя, но можетъ быть едва уловимыя химическія превращенія произведутъ свою работу; часть металловъ окислится и унесется водными растворами, чтобы гдѣ-либо осѣсть ввидѣ новыхъ соединений, часть новыхъ еще незнакомыхъ нормальной почвѣ химическихъ элементовъ будетъ фиксирована въ отдѣльныхъ участкахъ земли.

Точно учесть весь химизмъ и все значеніе этихъ процессовъ можно будетъ только послѣ войны, но уже сейчасъ можно привести нѣсколько цифръ для выясненія порядка нѣкоторыхъ явленій.

Французская спеціальная литература указываетъ, что каждый армейскій корпусъ французской арміи въ районѣ Вердена въ день расходовалъ въ періодъ ожесточенныхъ боевъ 600,000 килогр. металла (въ формѣ снарядовъ, пулъ, гильзъ, патроновъ и т. д.). Одновременно съ этимъ нѣмцы расходовали свыше 8 милл. пудовъ ежемѣсячно на фронтѣ Верденской крѣпости. Эти цифры очень показательны и даютъ возможность, принявъ во вниманіе нѣкоторыя другія, пока не подлежащая оглашенію свѣдѣнія, подсчитать минимальныя цифры металла, выброшеннаго и использованнаго воюющими сторонами за истекшій періодъ войны. Конечно эти цифры только приблизительныя и опредѣляютъ собой лишь порядокъ этихъ количествъ, (главнымъ образомъ, конечно, желѣза). Въ мѣсяцъ расходуетъ не менѣе 50 милл. пудовъ металла, а за все время войны не менѣе одного миллиарда, а скорѣе всего около полутора<sup>1)</sup>.

Чтобы лучше оцѣнить величину этихъ цифръ, мы можемъ сравнить ихъ со средней цифрой всей выплавки чугуна въ Россіи за послѣднія годы—около 250 милл. пудовъ,—иначе говоря только  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{6}$  всей израсходованной на войнѣ массы.

Огромные желѣзные рудники Урала, даютъ въ годъ около 110 милл. пудовъ руды, изъ чего получается всего только 50—60 милл. пудовъ чугуна.

Точные подсчеты рудъ желѣза, годныхъ для эксплоатации въ Европейской Россіи, приводятъ насъ къ другимъ цифрамъ, интереснымъ для сравненія. К. И. Богдановичъ считаетъ эти запасы равными 120 миллиардамъ пудовъ, съ содержаніемъ около 50 миллиардовъ пудовъ желѣза. Иначе говоря, всѣ запасы желѣзныхъ рудъ на югѣ Россіи, на Кавказѣ, Центральной Россіи на Уралѣ только въ 30—50 разъ больше,

<sup>1)</sup> Сюда, конечно, не входятъ количества металла, идущаго на желѣзнодорожное строительство тыла, на средства передвиженія и на самыя орудія.

чѣмъ то количество металла, которое выброшено войной на линію фронта.

Конечно, отъ этого вывода еще далеко то предположеніе, которое неоднократно дѣлалось во французской и англійской прессѣ, о громадномъ искусственомъ накопленіи цѣлыхъ залежей желѣзныхъ рудъ въ участкахъ военныхъ дѣйствій; н-сомнѣнно, что значительная часть металла, если не собирается, то будетъ собрана послѣ войны, но тѣмъ не менѣе, какъ выше указано, цѣлый рядъ химическихъ реакцій успѣетъ положить себѣ начало за годы военныхъ дѣйствій.

Очевидно, что масштабъ гигантской европейской войны, уже перешагнувъ черезъ рамки обычнаго воздѣйствія на природу, и проявленія военныхъ дѣйствій начинаютъ быть факторами нѣкотораго геологическаго значенія. Было бы желательнo, чтобы тѣ, кто ближе стоитъ къ обстановкѣ войны, кто является непосредственнымъ участникомъ военныхъ дѣйствій, присматривались къ этимъ вопросамъ и путемъ внимательнаго изученія и попутныхъ наблюденій незамѣтно подготовляли бы матеріалъ для всесторонняго изученія и учета этого вопроса въ будущемъ.

А. Ферсманъ.



## ГЕОГРАФИЧЕСКІЯ ИЗВѢСТІЯ.

Въ Изв. Имп. Рус. Геогр. Общ. А. **Азія.** Шталемъ опубликованы свѣдѣнія о персидскомъ городѣ Хамаданѣ, занятомъ недавно русскими войсками.

Хамаданъ расположенъ въ богатой Хамаданской равнинѣ; горные хребты окружаютъ его съ 3-хъ сторонъ: на западѣ подымается высокій Эльвендъ, достигающій 3.600 метровъ надъ уровнемъ моря, на востокъ и юго-востокъ тянутся невысокія горы съ отдѣльными сопками, а на сѣверѣ—низкія горы Хаджетга и Шихеджанъ. На сѣверо-востокѣ простирается долина р. Кара-су, впадающая въ безсточное соленое озеро Хаузь-Султанъ-Кевиръ.

Благодаря хорошему орошенію, растительность Хамаданской равнины очень богата, и городъ утопаетъ въ зелени садовъ. Населеніе многочисленныхъ (до 80-ти) селъ и деревень, плотнымъ кольцомъ окружающаго городъ, занимается главнымъ образомъ садоводствомъ, огородничествомъ и скотоводствомъ. Внутри г. Хамаданъ грязенъ и непроятенъ, какъ и всѣ города Персіи. Населеніе его, достигающее 50—60 тысячъ (персы по преимуществу), ведутъ значительную торговлю бѣлымъ виномъ и сафьяномъ. Торговые обороты достигаютъ 2-хъ миллионoвъ рублей. Окрестности г. Хамадана богаты историческими памятниками временъ Ксеркса, Дарія и Александра Македонскаго. Въ 5-ти верстахъ отъ города, въ ущельѣ Абассабадской рѣки, находится высѣченная въ скалѣ клинообразная надпись Дарія Гистаспса и Ксеркса; въ самомъ городѣ показываютъ гробницу арабскаго философа XI вѣка Али-бекъ-сина и саркафаги Мардохея и Эсфири. Цѣлая сѣтъ дорогъ и тропинокъ, теперь забытыхъ и заброшенныхъ, служила нѣкогда нитями соединяющими Вавилонъ съ городами Рага, и Экбатана, развалины которой лежатъ, какъ думаютъ, близъ мѣст. Иттаверъ, по дорогѣ изъ Хамадана въ Керманшахъ. Большое количество вьючныхъ, караванныхъ и шоссеинныхъ дорогъ связываетъ г. Хамаданъ съ различными частями государства: удобныя дороги связываютъ Хамаданъ съ городами Буруджиромъ, Сеннэ, Тавризомъ, Зенджаномъ и др. Изъ нихъ особеннаго вниманія заслуживаетъ дорога на Казвинъ, построенная въ 1906 г. и связывающая Хамаданъ съ Энзелинскимъ портомъ Каспійскаго моря.

Швейцарія систематически раз-  
**Европа.** виваетъ свою желѣзнодорожную сѣтъ и улучшаетъ дороги, ведущіе черезъ Альпы. Лѣтомъ 1913 г. была открыта Лѣшбергская линія и дорога въ

Нижній Энгадинъ. Въ 1914 г. надо отмѣтить, во-первыхъ, новую ж. д., связывающую Loèche-les Bains съ линіей Симплон, затѣмъ жел. дорогу, присоединяющую линію Trasne-Vallorbe къ главной артеріи Парижъ-Лозанна и, наконецъ, открытіе первыхъ участковъ желѣзной дороги и черезъ переваль Фурка, связывающей область Валлиса съ долиной Передняго Рейна черезъ С.-Готтардъ. До сихъ поръ туристы тратилъ по крайней мѣрѣ 14 часовъ на переѣздъ въ дилижансѣ изъ Брига (въ дол. Роны) до Андерматта и не менѣе 5 часовъ отъ Андерматта въ Дизентисъ (дол. Рейна). Съ открытіемъ же дороги, на поѣздѣ, въ 5½ часовъ можно сдѣлать весь переѣздъ цѣликомъ. Первый пролетъ пути, самый важный—отъ Брига до Ронскаго ледника (станція Глетчъ), былъ открытъ еще лѣтомъ 1914 г.; былъ уложенъ и весь остальной путь, но еще не закончены работы въ тоннеляхъ. Линію строили французскіе инженеры и въ большинствѣ случаевъ при участіи французскихъ капиталовъ. Локомотивы и др. подвижной составъ строился въ Швейцаріи; рабочіе были исключительно итальянцы. Работы начались весной 1911 года. По зимамъ онѣ прерывались почти на всемъ протяженіи линіи: почти во всѣхъ мѣстахъ работъ снѣгъ выпадалъ въ концѣ сентября и держался до конца мая. Поэтому движеніе рабочихъ поѣздовъ возможно было съ весны до осени. Длина всей линіи достигаетъ 97 километровъ; путь узкоколейный, мѣстами зубчатый. Максимумъ подъема достигаетъ 11 на 100. Дорога прорѣзываетъ два горныхъ массива. Фурку между Роной и Рейссой, и Оберальпъ между Рейссой и Рейномъ. Массивъ Фурка пробитъ тоннелемъ, и достигаетъ высоты 2163 метра надъ уровнемъ моря (сейчасъ же по выходѣ изъ тоннеля, имѣющаго 1858 метровъ длины). Массивъ Оберальпа (2043 м.) пересѣкается непосредственно, безъ тоннеля. Высокая долина Роны располагается тремя послѣдовательными ступенями; первая тянется отъ Брига до Grengiols, вторая отъ Лох на Oberwald, третья занимаетъ область истоковъ рѣки. Дорога каждый разъ при переходѣ со ступени на ступень лѣпится по краю скалистой стѣны и петлями вьется на гору. Возлѣ Grengiols дорога образуетъ большой виадукъ и прорѣзываетъ гору посредствомъ улитообразнаго тоннеля. Подъемъ отъ Глетча на Фурку открываетъ чудный видъ на Ронскій ледникъ, кажущійся издали блестящимъ мраморнымъ водопадомъ. Высокая долина верхней Роны, представляетъ много интереснаго. Ея климатъ очень сухой, небо такъ же ясно и блестяще, какъ въ Валлисѣ; темныя пятна деревень

съ хижинами коричневаго цвѣта живописно отгнѣняютъ стройныя высокія колокольни. Дорога минуетъ долину Випп, восточные склоны которой покрыты лѣсомъ, богаты рѣдкими минералами. Отъ станціи Fesch есть дорога, ведущая на г. Эггисхорнъ съ чудеснѣйшимъ видомъ на Алечскій ледникъ, а не-подалеку, на голубыхъ водахъ маленькаго прелестнаго озера Maerjelen видны плавающія крохотныя „ледяныя горы“, оторванныя отъ ледянаго массива Алечскаго глетчера. Станція Глетчъ, расположенная среди пятенъ снѣга и скалъ, является въ настоящее время горнымъ курортомъ. Желѣзная дорога сдѣлала ее однимъ изъ самыхъ удобныхъ мѣстъ для остановки туристовъ, тѣмъ болѣе, что отсюда начинается чудеснѣйшая шосейная дорога на перевалъ Гримзель, ведущая черезъ долину верхней Аары въ г. Мейрингенъ и дальше въ Бернскій Оберландъ. Въ недалекомъ будущемъ предполагается еще, что вѣтка желѣзной дороги черезъ дикое ущелье Schol-lepen соединитъ Андерматъ со ст. Goescheneben на линіи С.-Готарда.

Въ журн. „Природа“ мы уже сооб-

**Россія.** щали о составленномъ еще до войны проектѣ пересѣченія южной части п-ова

Ямала морскимъ каналомъ отъ Байдарацкой губы до Обской. Въ настоящее время проектъ этотъ, по-видимому, приближается къ своему осуществленію. Въ концѣ августа 1911 г. на яхтѣ „Гаялія“ изъ Омска отправилась внизъ по Иртышу экспедиція дѣйств. члена И. Р. Г. Общества И. Эльпорта. Цѣль экспедиціи изслѣдовать южную половину полуострова Ямала. Здѣсь приблизительно въ районѣ бассейна р. Юрубей и проектируется прорытіе канала. Каналъ будетъ обслуживаться рѣчными судами съ осадкой въ 5 футовъ. Для приема морскихъ торговыхъ судовъ и перегрузки товаровъ на суда рѣчныя будутъ открыты пристани въ устьѣ р. Салеты и у мыса Маресале (въ Обской губѣ, гдѣ теперь имѣется радиотелеграфная станція). Въ составъ экспедиціи кромѣ самого Эльпорта входитъ еще окончившій акад. генер. шт. Зибергъ, фотографъ и нѣсколько техниковъ; они берутъ съ собой въ разобранномъ видѣ дома, которые будутъ служить для зимовки на Ямалѣ и большой запасъ провіанта и топлива. За время пребывания на полуостровѣ, экспедиція выяснитъ наилучшее мѣсто для проведенія канала, будетъ производить метеорологическія и этнографическія наблюдения и изслѣдованія промерзанія рѣки и почвы. Для лучшаго запечатлѣнія картинъ природы, быта и рѣчи самоѣдовъ Эльпортъ беретъ съ собой кинематографъ и диктофонъ. Проектируемый каналъ долженъ имѣть большое значеніе для торговыхъ сношеній Сибири съ Европой. Въ Тобольскѣ уже сейчасъ намѣчается организація экспорта графита, лѣса, мороженой и сушеной рыбы и консервовъ. Къ сожалѣнію, экспедиція выступила слишкомъ поздно, когда на широкомъ водномъ просторѣ нижняго Иртыша и Оби разыгрываются форменные штормы, особенно опасные для судовъ съ припасами, которые Гаялія ведетъ съ собой на буксирѣ.

Въ вып. III Извѣстій И. Р. Г. О. за 1916 г. опубликованъ отчетъ о докладѣ В. П. Сукачева. „Изъ итоговъ пятилѣтняго изслѣдованія Забайкальскія“. Давъ сжатую характеристику Забайкальской области, докладчикъ остановился на растительности страны. Онъ устанавливаетъ 3 основныхъ ландшафта: 1) тайгу, 2) степь, 3) гольцы. Въ Забайкальской тайгѣ можно различать 2 типа: тайгу восточную и западную. Граница между ними, по мнѣнію докладчика, идетъ отъ сѣвернаго края Байкала къ г. Сохондо, при чемъ послѣдній относится къ

западной половинѣ. По характеру растительности восточная тайга примыкаетъ къ таежнымъ областямъ Якутской и Амурской области, а западная — къ тайгѣ Саянъ. Степи, занимающія низкія мѣста, являются по растительности продолженіемъ монгольскихъ степей, но еще болѣе обѣдненными. Эндемическихъ формъ встрѣчается очень мало. Подобно таежной области, степи Забайкалья можно подраздѣлить на 2 категоріи: 1) степи Селенгинской Даурии, охватывающія пространство рѣки Семенги, озера Гусинаго, грабены по р. Удѣ, баргузинскія степи, о-въ Ольхонъ и нѣкоторыя части Иркутской губерніи и 2) степи Нерчинской Даурии, охватывающія районы Нерчинскихъ, Ачинскихъ степей и степей по Онону. Степи у Ериванскихъ озеръ и юго-вост. угла Забайкалья, совершенно своеобразны и не подходятъ подъ данную классификацію. Гольцы также дѣлятся на 2 группы: 1) гольцы сѣверные — сѣвера Забайкалья и 2) южные отъ Хамарь-Дабанта до г. Сохондо.

За послѣдніе годы народнымъ учителемъ Тобольской губ., Гр. Дмитриевымъ - Садовникомъ, производится изслѣдованіе самаго глухого, сѣверо-восточнаго угла Тобольской губерніи. Такъ въ Извѣстіяхъ Им. Рус. Геогр. Общества за 1916 г. опубликованы результаты его экспедиціи лѣтомъ 1914 года на р. Полуй, самый сѣверный правый притокъ Оби. Рѣка Полуй беретъ начало въ неособенно топкомъ Казымскомъ болотѣ (изъ котораго вытекаетъ р. Казымъ). На протяженіи 500—600 верстъ своего пути (мѣсяца ѣзды взадъ и впередъ по словамъ инородца) рѣка течетъ прихотливо извиваясь, раздѣляясь на протоки и образуя рукава. Верстахъ въ 100 отъ устья Полуй раздѣляется на Малый и Большой Полуй, которые вновь сливаются въ 20-ти верстахъ отъ устья. При впаденіи въ р. Обь, при разливѣ послѣдней, Полуй сливаясь съ ея водами образуетъ огромное, верстъ въ 50 въ прямомъ направленіи, пространство стоячей воды. Наивысшей точки разлива самъ Полуй достигаетъ во второй половинѣ мая; уровень полой воды превосходитъ иногда на 2 саж. ея нормальный уровень. Начиная съ устья тянется рядомъ уваловъ сравнительно высокій (15—20 саж.) правый берегъ. Лѣвый берегъ, болѣе низкій, достигаетъ нѣкоторой высоты только въ среднемъ теченіи рѣки и то на протяженіи лишь 70 верстъ. На всемъ остальномъ пространствѣ низкіе (въ 5 саж.) островки материка подступаютъ къ самой водѣ. Растительность въ области р. Полуй можно раздѣлить на три категоріи: на „соровую“, материковую—правобережную и долиную—лѣвобережную. Соровая растительность, распространенная въ низинахъ, представляетъ пучки осоки и пырея, покрывающіе низкіе затопляемые острова. Выше ихъ смѣняются низкорослые густые заросли березъ или смѣшаннаго лѣса. Еще выше, въ самомъ верховьѣ, появляются хвойные лѣса, съ преобладаніемъ лиственницы, сосны и кедра (два послѣдніе дерева не встрѣчаются болѣе ни въ среднемъ, ни въ нижнемъ теченіи), и лѣса лиственные съ березой, ольхой, рябиной и черемухой. Материковая правобережная растительность представляетъ тундро-лѣсъ: чисто моховыя заросли полярной ивы и багульника смѣняются чахлымъ смѣшаннымъ лѣсомъ на сѣверныхъ склонахъ уваловъ и довольно пышной растительностью на ихъ южныхъ пологостяхъ. При спускѣ въ рѣчную долину, подъ ея прикрытіемъ, лиственница и береза достигаетъ полустроевой величины; близъ самой рѣки ихъ смѣняютъ заросли малины, смородины, черемухи и рябины. Долинная растительность представлена неболь-

шими купами еловыхъ и березовыхъ лѣсковъ. Мерзлота встрѣчается довольно часто: на торфяникахъ, подъ толстымъ моховымъ покровомъ она наблюдается на глубинѣ  $\frac{3}{4}$  аршина, а на южныхъ склонахъ и на островахъ подъ тонкимъ моховымъ покровомъ—на глубинѣ  $1\frac{1}{2}$  аршина. Изъ съѣдобныхъ ягодъ можно указать на морошку—на болотахъ, чернику—на высокихъ берегахъ, голубицу—на хвойныхъ островахъ, и на заросли малины и смородины по склонамъ долинъ. Изъ съѣдобныхъ грибовъ надо отмѣтить масленики, подберезовики, подосинники, волнушки и сыроѣжки. Не бѣденъ Полуй звѣремъ и птицами. Въ верховьяхъ по рассказамъ очевидцевъ встрѣчаются дикій олень и медвѣдь, а лисьими норами испещрены пески береговъ и острововъ. Часто попадаютъ также горностай и зайцы. Орлы, бѣлохвосты, ястреба—„кобчики“, мышеловы, кукушки, синицы встрѣчаются въ лѣсныхъ заросляхъ, а по берегамъ гнѣздятся водяныя птицы: гагары, черныцы, гоголи, савки, гуси, лебеди, а близъ жилья—обычныя спутницы человека ворона и сорока. Населенъ Полуй слабо и то только въ низовьяхъ. На протяженіи 100 верстъ ютятся въ 4—5 пунктахъ осѣдлыя остяцкія юрты. Пришлое населеніе—кочующіе зыряне и самоѣды приходятъ сюда со своими оленями спасаться подъ защиту лѣса отъ вьюговъ Ямала. Осѣдлое населеніе, разоряется и вымираетъ; причина этого—воровство оленей самоѣдами и падежъ скота вслѣдствіе болѣзней. Главные источники существованія населенія: рыбный промыселъ, отхожій на р. Обь, охота и пошлыны, взимаемая за пользованіе угодьями. Большинство остяковъ—язычники. Крещеные и некрещеные еще до сихъ поръ приносятъ кровавыя и безкровныя жертвы „шайтанамъ“—грубо выдолбленнымъ на деревѣ идоламъ. Часто „морда“ ихъ бываетъ покрыта чешуей жертвенной рыбы, которой кормятъ остяки идола.

Лѣтомъ (іюнь—августъ) 1916 г. подъ руководствомъ того же Дмитріева-Садовникова была организована экспедиція въ составѣ еще 2-хъ народныхъ учителей для изслѣдованія рѣки Надьма, впадающей въ Обскую губу. Г. Дмитріевъ все время велъ маршрутную съемку, изъ которой выяснилось, что существующія карты даннаго района большей частью невѣрны и составлены наугадъ. Экспедиція констатировала, что районъ рѣки Надьма совершенно непригоденъ для колонизаціи. Г. Дмитріевымъ также выясненъ вопросъ о народѣ „Нагсэмъ-аръ-ягъ“, описанномъ пр. Якоби; народъ этотъ оказался группою самоѣдовъ, нарѣ-

чіе которыхъ благодаря обособленному образу жизни болѣе или менѣе измѣнилось, но уже не настолько, чтобы другіе самоѣды не могли ихъ понимать. Экспедиція установила границы распространенія кедръ и сосны, собрала обширныя коллекціи по ботаникѣ (840 экз. высшихъ раст. и до 500 экз. мховъ и лишайниковъ), зоологіи, почвовѣднію и этнографіи и все время вела метеорологическія наблюденія. Изъ находокъ экспедиціи обращаютъ на себя вниманіе остатки стариннаго городка на искусственно сооруженномъ холмѣ.

Лѣтомъ 1916 года начала свои работы еще одна радіостанція на крайнемъ сѣверѣ Сибири, на островѣ Диксонѣ близъ устья Енисея. Работы станціи положить начало правильнымъ наблюденіямъ надъ атмосферными явленіями въ восточной части Карскаго моря, которое лежитъ вблизи одного изъ важнѣйшихъ центровъ дѣйствія атмосферы. Свои наблюденія радіо-станція сообщаетъ главной Николаевской физической обсерваторіи.

Устройство станціи стоило большого труда и лишения. Высадившись на берегъ у мыса Исаченко (верстахъ въ 25 отъ острова), служебный персоналъ въ теченіе нѣсколькихъ мѣсяцевъ оставался совершенно отрѣзаннымъ отъ міра. Сгрудившіяся ледъ мѣшалъ привезти на островъ все необходимое, и люди ютились въ наскоро построенномъ изъ плавника домикѣ.

Другая радіостанція уже раньше основана въ Югорскомъ шарѣ; ея задача—собрать матеріалъ о состояніи льдовъ моря и погоды съ цѣлью выясненія доступности Карскаго моря; (третья имѣется въ Марсеале въ Обской губѣ). Характерно вліяніе этой кучки культурныхъ людей, заброшенныхъ на далекій сѣверъ на туземное населеніе: самоѣды довѣрчиво пользуются совѣтами и помощью персонала станціи, и въ этомъ году сдѣлали попытку освободиться отъ кабалы промышленниковъ: они сами послали „ходоковъ“ въ Архангельскъ за провіантомъ. Жизнь работающихъ на станціи постепенно налаживается: теплый просторный домъ и разнообразная пища устранили опасность цынги, дававшей себя знать въ первые годы существованія Югорской станціи. Куры и свиньи зимуютъ уже второй годъ; многіе служащіе выписали женъ и дѣтей и это придаетъ заброшенной кучкѣ людей большую семейность и уютъ.

Устройство радіостанціи на этомъ не останавливается: существуетъ проектъ организаціи ихъ на Магациномъ шарѣ, на Новой Землѣ и на островѣ Бѣломъ, у сѣв. оконечности п-ва Ямала.

С. Григорьевъ.



## БИБЛИОГРАФІЯ.

А. Натансонъ, проф. Лейпцигскаго унив.—Общая ботаника. Переводъ подъ ред. прив.-доц. Импер. Спб. унив. А. А. Рихтера. Изданія А. Ф. Девриена. С. Петербургъ 1913 г. Ц. 4 р.

Проф. А. Натансонъ—Общая ботаника. Переводъ подъ ред. прив.-доц. Импер. Моск. унив. Л. М. Кречетовича. Изд. „Современныя проблемы“. Москва 1915 г. Ц. 3 р.

Существуетъ три типа руководствъ Общей ботаники.

Примѣромъ перваго можетъ служить извѣстное

руководство Варминга и Югансена (Warming—Johansen, Lehrbuch der Allgemeinen Botanik<sup>1)</sup>), въ которомъ морфологія, анатомія и физиологія составляютъ обособленные, почти независимые другъ отъ друга отдѣлы. Это—какъ бы три особыхъ руководства, сброшированныхъ въ одинъ томъ.

Ко второму типу относится не менѣе извѣстное обширное руководство Ванъ-Тигема (Van-Tighe m,

<sup>1)</sup> Ученіе о клеткѣ и физиологія составлены Югансеномъ, остальные отдѣлы написаны Вармингомъ. Русскаго перевода, къ сожалѣнію, не имѣется.

Traité de Botanique), сокращенное издание котораго—*Eléments de Botanique*— в свое время было переведено на русский язык и выдержало 2 издания<sup>1)</sup>. Характерной особенностью книги Ванъ-Тигема является своеобразное распределение морфологического и физиологического материала по основным органам растения: послѣ нѣкотораго общаго введения авторъ послѣдовательно излагаетъ морфологию, анатомію и физиологию корня, стебля, листа и цвѣтка. Несомнѣнно, подобный способъ изложенія имѣетъ за собой крупныя достоинства, но представляеть и нѣкоторое „неудобство: общія положенія физиологии нѣсколько разбиваются и повторяются при каждомъ органѣ“<sup>2)</sup>.

Наконецъ, къ третьему, наиболѣе—по нашему мнѣнію—удачному типу относятся „Основы ботаники“ Шода (*Principes de botanique* par R. Chodat), на русский языкъ не переведенныя, и „Общая ботаника“ Натансона, появившаяся уже въ двухъ русскихъ переводахъ.

Руководства Шода и Натансона, существенно отличаясь другъ отъ друга въ деталяхъ и общемъ характерѣ изложенія („Principes“ Шода болѣе подробны и менѣе общедоступны), сходны между собой въ томъ отношеніи, что даютъ общую картину строения и жизни растений, не стремясь, насколько это возможно, втиснуть сообщаемыя данныя въ формальныя рамки обычныхъ рубрикъ.

Натансону удалось справиться съ намѣченной задачей особенно удачно. Его книга представляеть собой просто, ясно и толково написанное руководство общей ботаники, которое можно вполне рекомендовать не только вниманію учащихся въ высшихъ учебныхъ заведеніяхъ, но и лицамъ, приступающимъ къ самостоятельному изученію ботаники, не говоря уже о преподавателяхъ естествознанія, которые найдутъ въ руководствѣ Натансона много интереснаго, умѣло подобраннаго и остроумно сопоставленнаго фактическаго матеріала<sup>3)</sup>.

По словамъ автора (предисловіе), его книга представляеть собой попытку „свести всѣ результаты нашего ботаническаго знанія въ общую картину строения и жизни растительнаго организма, представивъ ее въ краткомъ и строго научномъ изложеніи“. Характерной особенностью, являющейся вмѣстѣ съ тѣмъ и однимъ изъ главныхъ достоинствъ книги Натансона, является умѣлое и умѣстное использование фактовъ экологическаго характера, дающихъ такой обильный и интересный матеріалъ для поясненія и оживленія „сухихъ“ и зачастую слишкомъ мало говорящихъ воображенію неспеціалиста данныхъ лабораторнаго изслѣдованія. Несомнѣнно, такое стремленіе почаше выходить изъ лабораторіи въ природу можно только горячо привѣтствовать, такъ какъ помимо другихъ соображеній нельзя не согласиться съ авторомъ, что современная „разработка физиологии растений все яснѣе и отчетливѣе показываетъ намъ, насколько тѣсно связаны жизненныя отправленія растений съ условіями и воздѣйствіями окружающей среды“.

Другимъ несомнѣннымъ достоинствомъ книги Натансона является значительное количество свѣжихъ, часто оригинальныхъ иллюстрацій, пріятно

радующихъ глазъ спеціалиста, привыкшаго на страницахъ новыхъ учебниковъ все время встрѣчать лишь старыя, надоевшіе рисунки „по Саксу, Дегмеру и Пфефферу“. Новыя иллюстраціи Натансона представляютъ собой воспроизведенія фотографій приборовъ и опытовъ, въ большинствѣ случаевъ удачно и наглядно передающихъ сущность изображаемаго; имѣется также нѣсколько прекрасныхъ снимковъ растений въ естественной обстановкѣ извѣстнаго натуралиста-фотографа Г. Шульца. Присутствіе на страницахъ учебниковъ такихъ фотографій—„подлинниковъ естествознанія“<sup>1)</sup>—нужно считать очень желательнымъ, такъ какъ они, несомнѣнно, даютъ читателю болѣе реальное представленіе объ изображаемомъ (напримѣръ—о лабораторныхъ опытахъ), чѣмъ обычные схематическіе рисунки<sup>2)</sup>, но—и въ этомъ „но“ ихъ наиболѣе слабая, уязвимая сторона—лишь въ томъ случаѣ, если воспроизведенія ихъ достаточно совершенны: плохая, „смазанная“ фотографія не даетъ ничего, кромѣ чувства досадливаго недоумѣнія, для чего она помѣщена? Примѣромъ такихъ неудачныхъ иллюстрацій могутъ служить рис. 37 и 108 петроградскаго и большинство фотографій московскаго изданія книги Натансона.

Оба русскихъ изданія „Общей ботаники“ значительно уступаютъ своему оригиналу по внѣшности, особенно—въ отношеніи рисунковъ. Петроградское изданіе Девриена можно все-таки считать вполне удовлетворительнымъ, даже хорошимъ. При сравненіи съ нимъ московское изданіе „Современныхъ проблемъ“ производитъ менѣе благоприятное впечатлѣніе, главнымъ образомъ—благодаря неряшливому выполненію иллюстрацій.

Что касается достоинствъ перевода, то и въ этомъ отношеніи преимущественно на сторонѣ изданія Девриена: просматривая московское изданіе трудно отрѣшиться отъ впечатлѣнія, что редактору пришлось имѣть дѣло съ очень посредственнымъ переводомъ мало опытнаго и некомпетентнаго переводчика. Какъ и всегда въ подобныхъ случаяхъ, переводъ получился не гладкимъ.

Существенныхъ бросающихся въ глаза погрѣшностей перевода не имѣется какъ въ петроградскомъ, такъ и въ московскомъ изданіяхъ, что, конечно, можно было ожидать и заранее, ознакомившись съ именами редакторовъ.

С. Нагибинъ.



1. *Зоологическій Вѣстникъ* подъ редакціей проф. В. Шимкевича и В. Догеля (4 выпуска въ годъ. Подп. цѣна съ пересылкой и доставкой 20 руб.; подписка въ книж. складѣ М. М. Стасюлевича Петроградъ В. О. 5 л. 28). Томъ I выпускъ 1-ый.
2. *Русскій Архивъ Анатоміи, Гистологии и Эмбриологии* подъ редакціей А. С. Догеля. 3 выпуска въ годъ. Подписная цѣна за годъ 35 р., отд. выпускъ 12 руб. (Петроградъ, В. О. 3 л. д. 4, кв. 16). Томъ I, выпускъ 1-ый.
3. *Русскій Зоологическій Журналъ* подъ ред. А. Н. Сѣверцова и В. С. Елпатьевскаго. (Подписка 5 руб. въ годъ въ книж. маг. „Наука“. Москва, Б. Никитская, 10.) Томъ I, выпускъ 1—2, 3, 4—5.
4. *Журналъ Микробиологии* изд. подъ ред. проф. Г. А. Надсона. (Подписная цѣна за годъ 5 руб.

<sup>1)</sup> Ванъ-Тигемъ—Общая ботаника. Переводъ подъ ред. съ примѣч. и дополн. С. И. Ростовцева. Съ предисловіемъ К. А. Тимирязева. 1-ое изданіе—Москва 1895, 2-ое—1901 г. Въ настоящее время оба изданія распроданы.

<sup>2)</sup> Изъ предисловія К. А. Тимирязева.

<sup>3)</sup> Аналогичными достоинствами обладаетъ и другая книга талантливаго лейпцигскаго физиолога, на русский языкъ не переведенная: A. N a t a n s o n—Der Stoffwechsel der pflanzen. Leipzig 1910. Эта книга можетъ быть рекомендована лицамъ, специально интересующимся физиологіей растений.

<sup>1)</sup> См. Г. Ш у л ц ѣ—Фотографія съ природы. Предисловіе проф. С. Г. Навашина (стр. VIII).

<sup>2)</sup> Этимъ, конечно, мы не хотимъ сказать, что схематическіе рисунки не нужны и бесполезны: въ очень и очень многихъ случаяхъ они безусловно необходимы.

Петроградъ, Женскій Медич. Инст., Ботаническая лабораторія.) Томъ II, 1915. Томъ III, 1916, выпускъ I—2-й.

Съ чувствомъ глубокаго удовлетворенія смотреть русский зоологъ на этотъ списокъ. Зародилась русская повременная зоологическая литература сразу въ видѣ цѣлаго ряда изданій. До сихъ поръ у насъ выходили только труды отдѣльных зоологическихъ лабораторій или же зоологическія работы находили себѣ мѣсто въ общихъ изданіяхъ вмѣстѣ съ работами по другимъ специальностямъ. Надо надѣяться, что новые журналы сумѣютъ стать центральными, объединяющими всѣхъ русскихъ зоологовъ, и привлекутъ къ себѣ значительную часть русской зоологической литературы. Это, конечно, не значитъ, что такія заслуженныя изданія, какъ „Труды особой зоологической лабораторіи Академіи Наукъ“, или такія молодяія какъ „Труды биологической лабораторіи университета Шанявскаго“ должны прекратиться: они, конечно, попрежнему будутъ обслуживать свои спеціальныя задачи.

Не слишкомъ ли много новыхъ изданій? Повидимому, этого не приходится опасаться: область зоологии обширна, и журналы могутъ распределить между собою спеціальныя задачи. Такъ, „Р. З. Журналъ“ даетъ только краткія „предварительныя сообщенія“ и стремится приобрести болѣе текущій, подвижной характеръ, хотя этому и препятствуютъ условия военного времени, вслѣдствіе чего за полгода выпущены только три тетради, въ то время какъ соотвѣтств. иностранныя изданія выходятъ развѣ въ двѣ недѣли. Остальные журналы предназначены для болѣе крупныхъ работъ въ особенности иллюстрированныхъ, для которыхъ задержка на нѣсколько мѣсяцевъ не представляетъ большихъ неудобствъ. Распределение матеріала между ними представляетъ затрудненія только по нѣкоторымъ промежуточнымъ областямъ. Такъ, работы по сравнительной эмбриологии могутъ быть напечатаны и въ Зоологическомъ Вѣстникѣ и въ Архивѣ: въ первомъ изданіи мы находимъ „Развитіе хрящеваго черепа *Sus scrofa*“ В. В. Куколь-Яснопольскаго, во второмъ: „Морфология скелета и мускулатура головы циклостомъ“ А. Н. Сѣверцова. Съ другой стороны, изслѣдованія надъ Protozoa печатаются и въ Зоологич. Вѣстникѣ (В. А. Догеля—Паразитическія Protozoa) и въ Микробиологическомъ Журналѣ (статьи Вербицкаго и Якимова о трипаносомахъ), а несомнѣнно могутъ найти мѣсто и въ Архивѣ. Но существенныхъ неудобствъ это не вызываетъ, и все же каждый журналъ имѣетъ свою собственную физиономію, опредѣляемую самымъ названіемъ.

Статьи А. С. Догеля—Строеніе чувствительныхъ нервныхъ аппаратовъ и А. Максимова—О культивированіи *in vitro* соединительной ткани естественно находятъ мѣсто въ Р. Архивѣ А., Г. и Э., а статья Н. А. Холодковскаго—„Новый паразитъ члвчѣка“—въ Зоологическомъ Вѣстникѣ.

Мы сказали бы даже, что въ списокъ новыхъ изданій имѣется одинъ очень существенный и трудно заполнимый пробѣлъ, а можетъ быть даже два пробѣла. Нѣтъ изданія, по которому русский зоологъ могъ бы слѣдить за міровой зоологической литературой, и это изданіе было бы выгодно раздѣлить на два: 1) библиографическій журналъ съ рефератами всѣхъ публикуемыхъ въ разныхъ странахъ работъ и 2) обзорный журналъ, дающій сводки литературы по разнымъ вопросамъ. Для рядового читателя и для студента зоолога получить эти изданія на русскомъ языкѣ было бы особенно важно, но осуществить

ихъ всего труднѣе, такъ какъ они потребуютъ большаго числа сотрудниковъ, тяжелый трудъ которыхъ потребуетъ оплачивать высокими гонораромъ.

Изъ всѣхъ перечисленныхъ изданій только одно ставить себѣ обзорныя и библиографическія задачи, это—Микробиологическій Журналъ; и вслѣдствіе этого, для русскаго студента это—наиболѣе полезный и интересный журналъ, при томъ же и по цѣнѣ весьма доступный. О первомъ томѣ этого журнала уже были замѣтки на страницахъ „Природы“ (1915 г., стр. 482). Въ разсматриваемыхъ нами книжкахъ мы по прежнему кромѣ спеціальныхъ изслѣдованій находимъ рядъ общихъ обзоровъ на интересныя для русскаго читателя темы: В. Л. Якимовъ—Леишманиозы; В. Л. Омелянскій—О примѣненіи свободно живущихъ въ почвѣ азотъ-фиксирующихъ бактерий для удобренія полей; А. Н. Лебедевъ—Современное состояніе вопроса о химизмѣ спиртоваго броженія; Р. Г. Пиронъ—Тѣльца Негри; М. Н. Маргуліесъ-Актова—Микробы газовой гангрены. В. И. Яковлевъ—Сыпной тифъ; А. Ф. Сулима—Мѣры борьбы съ насѣкомыми, переносчиками заразныхъ болѣзней; В. Л. Омелянскій—Связываніе свободного азота въ растительномъ царствѣ и друг. Весьма разнообразнъ также отдѣлъ библиографическій: въ первомъ выпускѣ за 1916 годъ мы находимъ здѣсь 189 рецензій и рефератовъ различныхъ русскихъ работъ и 30 замѣтокъ о работахъ на иностранныхъ языкахъ. Еще болѣе живой характеръ придаетъ журналу отдѣлъ хроники, гдѣ кромѣ некрологовъ и юбилейныхъ замѣтокъ мы находимъ отчеты о текущей дѣятельности различныхъ русскихъ биологическихъ и бактериологическихъ лабораторій, а также отчеты о засѣданіяхъ петроградскихъ ученыхъ обществъ съ рефератами сдѣланныхъ докладовъ.

Изъ содержанія Микробиологическаго Журнала ясно, что онъ назначенъ для широкаго круга *русскихъ* биологовъ и медиковъ. Это сказывается и въ томъ, какъ здѣсь разрѣшается вызывающій много споровъ вопросъ о языкѣ. Микробиологическій Журналъ печатается почти всецѣло по-русски, и незамѣтно теряются среди русскаго текста краткія французскія резюме оригинальныхъ статей; въ послѣднемъ выпускѣ онъ вынесены въ конецъ и занимаютъ послѣднія 11 стр. тома въ 235 страницъ. Остальные три журнала, не помѣщающіе ни обзоровъ, ни рецензій, рассчитаны не только на русскихъ—пожалуй даже не столько на русскихъ, сколько на иностранныхъ читателей. Въ „Русскомъ Архивѣ А., Г. и Э.“ каждая изъ помѣщенныхъ статей переведена цѣликомъ на французскій или англійскій языкъ и рисунки въ текстѣ повторяются два раза. Въ „З. Вѣстникѣ“ рядомъ со статьями на русскомъ языкѣ помѣщается подробное французское или англійское резюме, иногда въ половину объема оригинала, а въ Р. З. Журналѣ кое-гдѣ и обратно по-русски печатается только сокращенное резюме <sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Одною изъ существенныхъ задачъ этихъ журналовъ является выработка научнаго русскаго языка, въ которомъ терминологія до сихъ поръ еще не можетъ считаться установленной. Весьма большимъ неудобствомъ для русскихъ ученыхъ является также неустановленность латинской транскрипціи русскихъ именъ. Каждая редакція передѣлываетъ транскрипцію именъ русскихъ авторовъ по своему, въ результатѣ чего получаются несообразности. Такъ мое имя Русскій Архивъ передѣлываетъ въ Kolzov, а Русскій Зоолог. Ж. въ Kolcov; по такъ назыв. академической транскрипціи мое имя до послѣдняго времени писали даже Colcov, а самъ я, начиная съ 1895 года, во всѣхъ своихъ работахъ, напечатанныхъ

Съ внѣшней стороны „Р. Архивъ А., Г. и Э.“ можно назвать роскошнымъ изданіемъ, даже и не по военному времени. Превосходная бумага, громадная бѣлая поля, занимающія половину страницы, большое количество частью цвѣтныхъ таблицъ. Только очень немногія заграничныя изданія имѣютъ такую внѣшность. Внѣшній видъ Зоологическаго Вѣстника и Микробиологическаго Журнала нѣсколько проще, но не уступають внѣшности наиболѣе распространенныхъ заграничныхъ журналовъ того же типа. Русскій Зоолог. Журналъ по сырью, но вѣдь онъ же и дешевле другихъ.

Я не знаю, насколько быстро наши журналы проникнутъ въ иностранныя библіотеки, что такъ важно для выполненія одной изъ наиболѣе важныхъ ихъ

задачъ — ознакомленія иностранцевъ съ русской наукой. Но на одномъ мы должны настаивать: чтобы эти журналы выписывались тѣми русскими библіотеками и учреждениями, которыя до сихъ поръ получали соответствующіе иностранные журналы. Достигнуть этого далеко не такъ просто, такъ какъ даже богатѣйшіе изъ нашихъ университетовъ привыкли получать русскія изданія задаромъ, и завѣдующіе ими нисколько не стѣсняются обращаться въ редакціи частныхъ журналовъ съ просьбой о присылкѣ даровыхъ экземпляровъ, не желая понять того, что высшія школы обязаны не только заботиться о полнотѣ своихъ библіотекъ, а также и о поддержкѣ молодой русской научной литературы.

Ник. Кольцовъ.



## ХРОНИКА.

— Въ „Природѣ“ (№ 9, сентябрь, 1916 г., стр. 1080—1082) уже было сообщено объ утвержденіи устава объединенія (ассоціаціи) русскихъ естествоиспытателей и врачей и были приведены извлечения изъ устава, касающіяся цѣлей новаго учрежденія, способствъ ихъ выполненія и состава Ассоціаціи. Послѣ того 5-го октября состоялось первое собраніе Совѣта Объединенія, и съ этого дня имѣетъ считаться начало дѣятельности Ассоціаціи. Въ этомъ собраніи профессора Д. Н. Анучинъ и И. А. Каблуковъ сообщили данныя по исторіи развитія идеи русской Ассоціаціи и исторію выработки и утвержденія ея устава. Была почтена вставаніемъ память скончавшихся членовъ совѣта XII съѣзда (14 лицъ), проф. А. П. Богданова (одного изъ инициаторовъ идеи объ Ассоціаціи) и умершихъ первыхъ жертвователей въ фондъ Ассоціаціи. Были избраны въ почетные члены Объединенія: Д. Н. Анучинъ и И. А. Каблуковъ, какъ наиболѣе потрудившіеся для осуществленія идеи Объединенія, и акад. А. С. Фаминцынъ, какъ здравствующій еще инициаторъ идеи о русской Ассоціаціи, выставившій ее въ своей рѣчи на 2-мъ съѣздѣ русскихъ естествоиспытателей въ Москвѣ въ 1869 г. Въ заключеніе были произведены выборы Правленія Ассоціаціи, кторое составляетъ исполнительный органъ Совѣта и Съѣздовъ Объединенія и выбирается изъ членовъ Совѣта, въ числѣ не менѣе семи. Въ настоящее время Правленіе состоитъ изъ слѣдующихъ лицъ: предсѣдатель Объединенія, его Совѣта и Правленія—проф. Д. Н. Анучинъ, товарищъ предсѣдателя—проф. И. А. Каблуковъ, казначей проф. Э. Е. Лейстъ, секретарь—проф. Ю. В. Вульфъ; члены Правленія: жительствующіе въ Москвѣ: профессора В. С. Гулевичъ, Н. Е. Жуковский, Н. М. Кулагинъ, Б. К. Млодзѣевскій, А. П. Павловъ, А. Н. Реформатскій, А. Ф. Фортунатовъ, С. А. Чаплыгинъ, А. А. Эйхенвальдъ; жительствующіе въ Петроградѣ: акад. В. И. Вернадскій, профессора Н. Г. Егоровъ, Н. Д. Зелинскій, генералъ Ю. М. Шокальскій (вице-предсѣдатель И. Рус. Геогр. Общества). Въ Совѣтъ Объединенія кромѣ перечисленныхъ лицъ входятъ еще всѣ остальные члены Совѣта XII Съѣзда русскихъ естествоиспытателей

и врачей (бывшаго въ Москвѣ въ 1909/10 г.), именно: жительствующіе въ Москвѣ профессора К. А. Андреевъ, М. И. Голенкинъ, кн. В. М. Голицынъ, Н. И. Гучковъ, профессора Д. Ф. Егоровъ, Д. Н. Зерновъ, Н. Ю. Зографъ, Н. А. Каблуковъ, Г. А. Кожевниковъ, Ф. Н. Крашенинниковъ, Л. К. Лахтинъ, Ф. Е. Максименко, М. А. Мензбиръ, П. А. Минаковъ, Л. З. Мороховецъ, А. М. Настюковъ, Я. Я. Никитинскій, И. Ф. Огневъ, д-ръ М. В. Павловъ, П. П. Петровъ, М. И. Придорогинъ, Д. Н. Прянишниковъ, А. Н. Сабанинъ, А. П. Сабанѣевъ, Н. А. Савельевъ, А. Д. Самаринъ, А. П. Соколовъ, С. М. Соловьевъ, К. А. Тимирязевъ, А. Б. Фохтъ, Н. Н. Худяковъ, В. К. Цераскій, М. Н. Шатерниковъ, В. Д. Шервинскій, жительствующіе въ Петроградѣ: академики Н. И. Андрусовъ, В. В. Бертольдъ, И. П. Бородинъ, членъ Гос. Совѣта проф. А. В. Васильевъ, профессора С. І. Запѣвскій, Д. С. Зерновъ, полк. П. К. Козловъ, проф. А. В. Нечаевъ, академики И. П. Павловъ, В. И. Палладинъ, М. А. Рыкачевъ, профессора И. А. Стебуть, В. М. Шимкевичъ, А. А. Яковкинъ; жительствующіе въ другихъ городахъ: въ Киевѣ—проф. І. І. Косоноговъ и С. Н. Реформатскій, въ Казани—Н. К. Кульчицкій (попечитель уч. округа, ранѣе профессоръ Харьков. унив.), въ Одессѣ—проф. Б. Ф. Веригъ, въ Юрьевѣ—проф. К. К. Сентъ-Илеръ.—Адресъ Правленія Объединенія—Москва, Политехнической музей.

— Въ послѣднемъ засѣданіи Правленія Московскаго Научнаго Института было заявлено о внесеніи А. И. Геннертомъ 30,000 рублей на содержаніе открытаго недавно Физическаго Института. Такъ какъ полученная ранѣе отъ неизвѣстнаго лица сумма (75.000 р.) обезпечиваетъ содержаніе Физическаго Института въ теченіе ближайшихъ трехъ лѣтъ, новое пожертвованіе назначается уже на второе трехлѣтіе. Въ томъ же засѣданіи заявлено о томъ, что имѣются два завѣщанія, согласно которымъ по смерти составителей Научному Институту предстоитъ получить 80.000 руб., соотв. 1.000.000 рублей на содержаніе построенныхъ и строящихся лабораторій. Въ виду дѣятельно подготовляющейся постройки Біологиче-

на французскомъ и нѣмецкомъ языкахъ, пишу свое имя Koltzoff и именно подъ этимъ именемъ извѣстенъ своимъ иностраннымъ коллегамъ. Я считаю своимъ правомъ настаивать на томъ, чтобы мое имя писалось въ той транскрипціи, которую я самъ принялъ ранѣе появленія какихъ бы то ни было правилъ. Въ одномъ положеніи со мною сходится и редакторъ

Р. З. Ж. проф. Сѣверцовъ, который на обложкѣ своего журнала пишетъ свое имя Sewertzoff, а свою статью въ Р. А. подписываетъ Sewartzov; когда же онъ эту статью внесетъ въ бібліографическій списокъ своего журнала, то для соблюденія справедливости долженъ будетъ согласиться на транскрипцію Severcov.

скаго Института, а также разработки плановъ по сооруженію Химической Лабораторіи, Правленіе постановило ходатайствовать передъ Городскимъ Общественнымъ Управленіемъ о расширеніи отведенной Научному Институту земли прірѣзкой сосѣдняго участка по Миусской площади.

— Согласно постановленію физико-математическаго факультета петроградскаго у-та составъ преподавателей вновь организуемаго медицинскаго факультета опредѣлился слѣдующимъ образомъ: поручено чтеніе лекцій по ботаникѣ проф. Гоби и прив.-доц. Рихтеру, по анатоміи профессору военно-медицинской академіи Тонкову, по химіи проф. Чугаеву, по аналитической химіи проф. Тищенко и по физикѣ прив.-доц. Иоффе. Чтеніе лекцій по курсу зоологіи распределено между проф. Шимкевичемъ и прив.-доц. Римскимъ-Корсаковымъ. Лекціи по минералогіи будетъ читать проф. Земятченскій, а по гистологіи проф. Догель.

— Директоромъ Московскаго Сельскохозяйственнаго Института на мѣсто скончавшагося И. А. Ивернова Совѣтомъ избранъ проф. Д. Н. Прянишниковъ.

— Совѣтъ Московскихъ Высшихъ Курсовъ избралъ директоромъ на новое трехлѣтіе проф. механики С. А. Чаплыгина, который уже одиннадцатый годъ занимаетъ эту должность. За истекшее десятилѣтіе, благодаря въ значительной степени энергіи своего директора, курсы находились въ періодѣ быстрого роста. Десять лѣтъ тому назадъ они помѣщались въ небольшомъ наемномъ помѣщеніи и имѣли около 2000 слушательницъ. Въ настоящее время отстроено три обширныхъ зданія; аудиторный корпусъ, физико-химическій и анатомическій Институтъ съ моргомъ. Устроенъ новый медицинскій факультетъ, который далъ уже четыре выпуска врачей. Имущество курсовъ оцѣнивается нѣсколько менѣе 3.000.000 рублей. Число слушательницъ на 14 окт. с. г. достигло цифры 9.418, преподавателей—свыше 300.

— Въ Тифлисъ при Высшихъ Женскихъ Курсахъ организуется медицинскій факультетъ.

— Въ половинѣ сентября нынѣшняго года въ г. Екатеринославѣ открыты частныя высшіе женскіе курсы, первое высшее женское учебное заведеніе въ краѣ. Курсы возникли по инициативѣ небольшой группы лицъ (Н. И. Лебедева, С. А. Заборовскаго, С. В. Шарбе, Л. Л. Иванова, А. М. Терпигорева, Л. В. Писаржевскаго, Э. А. Штебера, Е. В. Тихоновой, М. С. Копылова, С. И. Гальперина и В. А. Волжина, главнымъ образомъ—преподавателей мѣстнаго горнаго института), приступившей къ организационной работѣ еще въ маѣ мѣсяцѣ 1913 г. Представителями названной группы избраны были М. С. Копыловъ и Е. В. Тихонова, на имя которыхъ получено разрѣшеніе на открытіе курсовъ. Учебная часть курсовъ разработана въ духѣ университетскаго преподаванія. Пока открыты первые семестры медицинскаго и естественно-математическаго (съ тремя отдѣленіями) факультетовъ, обслуживаемыхъ преподавательскимъ персоналомъ мѣстнаго горнаго института и тремя профессорами, приглашенными изъ Харьковскаго университета. Занятія происходятъ въ помѣщеніяхъ горнаго института, оказывающаго молодому учрежденію всяческое содѣйствіе; съ будущаго строительнаго сезона намѣчена постройка собственныхъ зданій и въ первую очередь—анатомическаго театра, роль котораго въ настоящее время исполняютъ прозекторскія больницы губернскаго земства и города. Насколько вновь возникшіе курсы отвѣчаютъ назрѣвшей потребности, видно изъ того, что запись на нихъ пришлось прекратить уже черезъ двѣ недѣли по открытіи ея, такъ какъ къ этому времени подано было до тысячи прошеній о приѣмѣ.

— Южно русское общество технологовъ открываетъ въ г. Харьковѣ высшіе женскіе политехническіе курсы.

— Въ Воронежѣ 5 октября открыты Высшіе Женскіе Сельскохозяйственные курсы. Программа курсовъ и планъ занятій одинаковы съ программой и учебнымъ планомъ воронежскаго сельскохозяйственнаго института. Курсъ ученія 4-хлѣтній. Инициатива открытія принадлежитъ профессорской и преподавательской коллегіи института, одинъ изъ представителей которой, проф. А. В. Ключаревъ, и избранъ директоромъ курсовъ. На первый курсъ прошеній подано свыше 300, принято 115 слушательницъ и 25—въ качествѣ вольнослушательницъ. Преподавателями состоятъ профессора мѣстнаго сельскохозяйственнаго института, въ лабораторіяхъ и зданіяхъ котораго временно и помѣщаются курсы. Начало занятій—съ 6-го октября.

— Воронежъ принадлежитъ къ числу городовъ, претендующихъ на открытіе Университета. Въ бюджетной Комиссіи Государственной Думы учрежденіе Университетовъ въ Воронежѣ и Иркутскѣ поставлено на первую очередь.

— Въ Москвѣ учреждено новое научное Общество рентгенологовъ, на первомъ собраніи котораго въ составъ президіума избраны: председателемъ— проф. Д. Д. Плетневъ, товарищемъ председателя— проф. П. П. Лазаревъ, секретарями—Н. Е. Успенскій и Э. В. Лютеръ, казначеемъ—Д. Т. Будиновъ. Первой задачей Общество поставило созывъ съѣзда российскихъ рентгенологовъ и радиологовъ, одновременно со съѣздами хирурговъ и терапевтовъ для того, чтобы использовать накопившіяся за время войны діагностическій и терапевтический матеріалъ.

— По инициативѣ Королевскаго О-ва въ Англии учрежденъ Совѣтъ Научныхъ Обществъ для объединенія лицъ, интересующихся чистой и прикладной наукой. Союзъ имѣетъ своимъ назначеніемъ выражать научное мнѣніе страны по вопросамъ, относящимся къ наукѣ, промышленности и образованію; принимать необходимыя мѣры для приложенія науки къ промышленности и къ другимъ потребностямъ націи, и разбирать такіе научные вопросы, въ которыхъ представляется возможнымъ международное сотрудничество. Въ настоящее время въ Совѣтъ входятъ представители 27 научныхъ и техническихъ обществъ. Въ Исполнительный Комитетъ входятъ: сэръ Джозефъ Томсонъ, президентъ Королевскаго О-ва (предсѣдатель), д-ръ Дугальдъ Клеркъ, сэръ Робертъ Хэдфайльдъ, А. Д. Холль, сэръ Рай Лэнкестеръ, проф. А. Шустеръ, сэръ Джонъ Снэлль, проф. Е. Г. Старлингъ, лордъ Сэйденгамъ, и Р. Трельфалль.

— Science (№ 1134) печатаетъ слѣдующія свѣдѣнія, относящіяся къ статистикѣ движенія народонаселенія Англии въ 1915-мъ году. Число рожденій опредѣлилось въ 21,8 на тысячу населенія, противъ 23,6 въ 1914-мъ году и 25,4 за десятилѣтіе 1905—1914 гг. Число смертей за послѣдній годъ опредѣлилось въ 15,1 на тысячу, противъ 13,9 въ предшествовавшемъ году и 14,4 за десятилѣтіе 1905—1914 гг. Всего въ 1915 г. въ Англии и Уэльсѣ родилось 814,527 чел., умерло 562,326 чел., приростъ населенія оказывается 252,201 чел., противъ 378.360 средняго годовичнаго прироста за послѣднія пять лѣтъ. Въ частности за послѣднюю четверть года приростъ населенія оказался меньше, чѣмъ за тотъ же срокъ въ какой-либо изъ предшествовавшихъ годовъ со времени введенія регистраціи въ Англии. Только число браковъ въ связи съ войной значительно выросло—до 360,026; на тысячу человекъ населенія въ 1915 г. оказалось 19,3 лица, вступившихъ въ бракъ,

против 15,8 въ прошломъ году и 15,4 за десятилѣтіе 1905—1914.

— Лондонское энтомологическое общество избрало почетнымъ членомъ на мѣсто скончавшагося Ж. Фабра извѣстнаго американскаго энтомолога Л. О. Говарда, который одновременно былъ избранъ также членомъ Американской національной Академіи Наукъ и президентомъ Академіи Наукъ въ Вашингтонѣ.

— Парижская Академія Наукъ присудила премію Деланда-Герина сэру Эрнсту Шекльтону.

— По инициативѣ Французскаго Горнаго Клуба при денежной поддержкѣ Академіи Наукъ устроены альпійскій садъ въ Лотарэ (Lautaret, Hautes Alpes) съ коллекціей живыхъ горныхъ растений, альпійскимъ музеемъ и лабораторіей. Въ связи съ этимъ учрежденіемъ стоятъ нѣсколько опытныхъ полей, размѣщенныхъ на разныхъ высотахъ въ разныхъ условіяхъ почвы и освѣщенія.

— Гуго де Фризь, проф. Амстердамскаго университета и директоръ Ботаническаго сада, устраиваетъ небольшую частную лабораторію въ связи съ опытнымъ садомъ въ Лунтеренѣ; по закону о выслугѣ лѣтъ онъ долженъ оставить свою профессорскую катедру въ Амстердамѣ и перенести всѣ свои экспериментальныя изслѣдованія въ Лунтеренъ.

— Въ Италіи въ Римской Кампанѣ воздвигается памятникъ Анжело Челли (Angelo Celli), который принималъ дѣятельное участіе въ разработкѣ вопроса о маляріиномъ пласмодии и его передатчикѣ комарѣ анофелѣ.

— При торьмѣ въ Сантьяго (Чили) устраивается правительственная лабораторія экспериментальной психологіи, въ которой врачами будетъ поставленъ рядъ изслѣдованій по психологіи преступниковъ.

— Медицинскій факультетъ Вашингтонскаго университета получилъ на расширеніе научныхъ изслѣдованій и преподаванія ок. 1.000.000 долларовъ отъ Э. Маликрода и Дж. Милликана.

— Пенсильванскій Университетъ получилъ по завѣщанію д-ра Уайта и проф. Дж. Бартона 150.000 долларовъ на развитіе научныхъ изслѣдованій по хирургіи.

— Давидъ Баухъ, основатель Института Анатоміи и Біологіи при Джеферсоновскомъ Медицинскомъ колледжѣ въ Филаделфій, передалъ 200.000 долларовъ въ качествѣ капитала, проценты котораго должны итти на содержаніе колледжа.

— Душеприказчики Э. Бенди передали Колумбійскому Университету въ Нью-Йоркѣ 100.000 долларовъ на изслѣдованія по злокачественнымъ опухолямъ.

— Прэнстонскій унив. получилъ по завѣщанію В. В. Лаурэнса 750.000 долларовъ.

— Фондъ въ 3.000.000 долларовъ, оставленный по завѣщанію Анны Джинсъ (Anna J. Jeanes), переданъ клиникамъ Пенсильванскаго Университета на организацию изслѣдованій по терапіи раковыхъ и нервныхъ заболѣваній.

— Выдающійся 70-лѣтній шведскій математикъ проф. Миттагъ-Лефлеръ (G. Mittag-Leffler) и его жена составили завѣщаніе, согласно которому все ихъ состояніе, состоящее изъ виллы близъ Стокгольма съ полною обстановкой, въ томъ числѣ богатой математической бібліотекой, и изъ капитала, проценты съ котораго обезпечиваютъ содержаніе учреждения, идетъ на содѣйствіе развитію чистой математики въ скан инавскихъ странахъ. Опубликованный ими документъ заключаетъ слѣдующія слова: „Наше завѣщаніе вытекаетъ изъ глубокаго убѣжденія, что народъ, который не оцѣниваетъ достаточно высоко своихъ математиковъ, никогда не будетъ въ состояніи служить высшимъ задачамъ цивилизаціи и

не заслужитъ поэтому уваженія со стороны другихъ націй, являющагося необходимымъ условіемъ къ сохраненію нашего положенія въ мірѣ и къ обезпеченію правъ нашего народа на самостоятельное существованіе.

— Шведское правительство рѣшило отложить до 1 іюля 1917 г. присужденіе Нобелевской преміи по физикѣ, химіи и медицинѣ.

— Въ каждой тетради англійскаго научнаго ежегодника Natur мы находимъ рядъ статей, посвященныхъ памяти погибшихъ на полѣ сраженія молодыхъ людей, которые въ качествѣ студентовъ или лабораторныхъ работниковъ обнаруживали способности и общали въ будущемъ стать настоящими учеными. Такое же заслуживающее подражанія стремленіе почтить память много общавшихъ и потерянныхъ наукой молодыхъ работниковъ, которыхъ одного за другимъ уноситъ война, выражается въ послѣднихъ постановленіяхъ Парижской Академіи Наукъ, присудившей рядъ премій и медалей посмертно большей частью молодымъ ученымъ, жертвамъ войны. А именно, увѣнчаны академическими наградами слѣдующіе убитые на войнѣ французскіе ученые: математикъ М. Марти (убить 10 сент. 1914 г.); физико-химикъ Р. Марселинъ (убить подъ Верденомъ въ сентябрѣ 1914 г.); основатель хронометрическаго института въ Безансонѣ Марсель Муланъ (убить въ битвѣ на Марнѣ 6 сент. 1914 г.); химикъ Вигіэ (убить подъ Босежуромъ 5 марта 1915 г.); петрографъ Альберъ де Ромѣ (убить 12 янв. 1915); минералогъ Ренэ Тронкуа (раненъ и пропалъ безъ вѣсти 20 февр. 1915 г.); Блондель, работавшій по проблемѣ морскихъ приливовъ (раненъ и пропалъ безъ вѣсти 8 сент. 1914 г.); геометръ Жоржъ Лери (убить въ битвѣ на Марнѣ 10 сент. 1914); шестидесятилѣтній подполковникъ Арно, погибшій отъ захваченной на войнѣ болѣзни; астрономъ Жанъ Мерлинъ (убить 29 авг. 1914 г.); астрономъ Рабьюль (убить 21 сент. 1914 г.); Жанъ Шатинъ (убить 15 окт. 1914 г.); специалистъ по баллистикѣ полковникъ Генри Баталье (убить 9 іюня 1915 г.).

— Во французскихъ университетахъ вслѣдствіе убыли призванныхъ на войну студентовъ значительно возросъ процентъ учащихъ женщинъ, который въ настоящее время достигаетъ 25<sup>0</sup>/<sub>0</sub> по отношенію ко всему числу учащихся.

— Изъ отчета Оксфордскаго Университета отъ 24 сент. явствуетъ, что среди студентовъ и персонала университета 10.500 человекъ находится въ рядахъ арміи и сверхъ того 500 лицъ несетъ иныя обязанности, связанная съ войной.

— Въ октябрьской тетради Revue Scientifique помѣщенъ трогательный сводный некрологъ четырехъ жертвъ войны, связанныхъ между собою тѣсною родственною связью. Это—семья, въ которой наука и любовь къ родинѣ пользовалась равнымъ почетомъ... семья президента Академіи Наукъ, профессора политехнической школы, извѣстнаго математика М. Ц. Жордана; его три сына и одинъ внукъ погибли на полѣ сраженія.—Его старшій сынъ Пьеръ Жорданъ (род. въ 1873 г.), избравшій военную карьеру и написавшій рядъ работъ по военной техникѣ, погибъ 20 октября 1914 г., сраженный пулей подъ Мецомъ.—Второй сынъ Шарль Жорданъ (род. въ 1877 г.), окончившій политехническую школу, извѣстенъ, какъ географъ: въ качествѣ офицера колониальной арміи онъ первый установилъ прямую связь между бассейномъ Нигера и озеромъ Чадъ, на берегахъ котораго онъ развилъ обширныя насажденія фруктовыхъ деревьевъ; его геодезическія работы въ Западной Африкѣ были увѣнчаны наградами. Онъ убитъ 19 августа 1914 г. въ Аленкурѣ.—Младшій братъ Пьера и

Шарля—д-ръ правъ Луи Жорданъ (род. въ 1881 г.) убитъ пулей во время атаки въ ночь съ 16 на 17 июня 1915 г. въ Суше.—Наконецъ племянникъ трехъ братьевъ, сынъ проф. Сорбонны Эдуарда Жордана девятнадцатилѣтній Камилль Жорданъ погибъ отъ взрыва тяжелого снаряда подъ Верденомъ въ первый день по прибытіи на фронтъ 4 февраля 1916 года.

Престарѣлый президентъ Академіи Наукъ, несмотря на тяжелыя потери, „продолжаетъ выполнять свои ежедневныя обязанности; онъ съ прежней правильностью присутствуетъ на всѣхъ засѣданіяхъ института, гдѣ его коллеги, относящіяся къ нему съ горячей симпатіей, склоняютъ при его приближеніи головы въ знакъ глубокаго почтенія къ его скорби“.

— По отчету британской медицинской ассоціаціи въ теченіе послѣднихъ 12 мѣсяцевъ на театрѣ военныхъ дѣйствій погибло болѣе 400 англійскихъ врачей.

— 10 августа скончался отъ раны, полученной на верденскомъ фронтѣ молодой французскій палеонтологъ Жанъ Буссакъ (Jean Boussac, род. 17 марта 1885 г.). Его главнымъ трудомъ является книга объ европейскихъ нуммулитахъ. Это—четвертый изъ крупныхъ французскихъ геологовъ, нашедшихъ смерть на полѣ сраженія въ настоящую войну (ранѣе погибли де Ромѣ, Робертъ Дувилье и Лоншамбонъ).

— А. Шарпантье (D-r A. Charpentier), проф. медицинской физики въ Нанси, внезапно скончался на 65 году отъ роду.

— Скончался президентъ парижской медицинской Академіи Валентинъ Жакъ Жозефъ Маньянъ (род. въ Перпиньянѣ въ 1835 г.), специалистъ по душевнымъ болѣзнямъ, одинъ изъ дѣятельныхъ пропагандистовъ борьбы противъ алкоголизма.

— 22 сентября погибъ отъ несчастнаго случая при полетѣ на аэропланѣ капитанъ британской арміи Кейтъ Лукасъ (Keith Lucas), 37 лѣтъ отъ роду. Имя его хорошо извѣстно физиологамъ, занимающихся проблемой возбужденія нерва и мускула; онъ былъ кромѣ того выдающимся специалистомъ по механикѣ, и каждый шагъ въ его научной физиологической работѣ былъ отмѣченъ изобрѣтеніемъ какого-либо новаго инструмента. Послѣ объявленія войны онъ

принялъ дѣятельное участіе въ работѣ воздухоплавательнаго военнаго Комитета и съ большимъ успѣхомъ примѣнилъ свои механическія способности къ приспособленію магнитнаго компаса для нуждъ воздухоплаванія.

— 1 августа С. Б. Макъ Ларэнъ (Mac Laren) проф. математики Университетскаго Колледжа, инженеръ британской арміи, скончался отъ ранъ, полученныхъ на полѣ сраженія.

— 1 сентября скончался Дж. Ройсъ (Josiah Royce), проф. философіи и психологіи Гарвардскаго Университета.

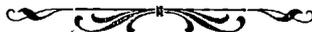
— Д-ръ Ле Руа Кулей (D-r Le Roy Cooley), американскій физикъ, и химикъ бывшій проф. Нормальнаго Колледжа и Вассаръ Колледжа въ Нью-Йоркѣ, скончался на 83-мъ году отъ рожденія.

— 5 сентября † Ч. См. Проссеръ (Charles Smith Prosser), проф. геологіи въ Университетѣ Орго; его тѣло было найдено въ рѣкѣ близъ Университетскихъ построекъ.

— 2 июля въ сраженіи на сѣверѣ Франціи убитъ ассистентъ Королевской обсерваторіи въ Берлинѣ д-ръ Цургелленъ (W. Zuhellen 36 лѣтъ отъ роду). Передъ началомъ войны онъ былъ командированъ въ Крымъ для наблюденія полнаго солнечнаго затменія 8 августа 1914. Въ то время какъ пожилые члены нѣмецкой экспедиціи были отпущены въ Германію, Цургеллену, находившемуся въ призывномъ возрастѣ, пришлось остаться въ Россіи. Черезъ годъ онъ былъ, однако, отпущенъ и по возвращеніи въ Германію призванъ на военную службу.

— Скончался нѣмецкій педиатръ и гигиенистъ проф. Бидертъ (Ph. Biedert), извѣстный своими трудами по вопросамъ искусственнаго вскармливанія грудныхъ дѣтей.

— Скончался знаменитый хирургъ Черни (Czerny) 74 лѣтъ, директоръ Гейдельбергскаго раковаго Института. Въ одной изъ первыхъ своихъ работъ онъ показалъ впервые, что собака можетъ вынести операцію полнаго оперативнаго удаленія всего желудка и жить послѣ этого болѣе пяти лѣтъ. Какъ одинъ изъ первыхъ специалистовъ онъ былъ избранъ президентомъ Конгресса по изученію рака, состоявшагося въ 1910 г. въ Парижѣ.



ТОВАРИШЕСТВО  
ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Т. Д. „ПРИРОДА И ШКОЛА“

ПРОИЗВОДСТВО НАГЛЯДНЫХЪ ПОСОБІЙ

ПОЛУЧЕНЫ: англійскія покровныя стекла и французскія краски для микроск. работ. Хирургич. и лабораторн. инструменты. Красная резиновая трубка. Англійскія ливейки и рулетки. Компасы. Готовальни. Магниты. Лупы.

Вышелъ каталогъ химической посуды, стеклян. и фарфоров. и высылается по требованію. Календарь и записная книжка для преподавателя на 1916—17 уч. г.

„Природа и Школа“ покупаетъ всяк. сырой естест. истор. матер. по минерал., ботаникѣ, зоологіи, геологіи и пр.

Москва: { Магазины: Воздвиженка, д. 7, тел. 1-86-43.  
Мастерскія: Андроніевская площ., д. 11, тел. 28-25.

Желаю приобрести полные комплекты журнала  
**„ПРИРОДА“ за 1914 и 1915 годы.**

Прошу тѣхъ, кто согласенъ продать, условія сообщить по адресу:  
Петроградъ, 12 рота, 36. М. Сперанскому.

**Вышла въ свѣтъ новая книга:**

Проф. Л. А. Сопоцько.

**СПОСОБЫ И СРЕДСТВА ЧИСЛОВЫХЪ ВЫЧИСЛЕНІЙ.**

Выпускъ I. Точныя вычисления. М. 1916. 185 стр.+VIII+13 страницъ таблицъ. Ц. 1 руб. 50 к.

Готовится къ печати 2-ой выпускъ, посвященный приближеннымъ вычислениямъ.

Выписывающіе отъ автора,—г. Новочеркасскъ, Политехнической Институтъ, за пересылку не платятъ.

Книгоиздательство и книжный складъ **„НАУКА“**. МОСКВА,  
Б. Никитская, 10-а.

Проф. Завьяловъ. Краткій очеркъ физиологіи человѣка. Ц. 3 р.

Пеннетъ. Менделизмъ. Ц. 1 р. 50 к.

Донкастеръ. Наслѣдственность въ свѣтѣ новѣйшихъ изслѣдованій. Ц. 80 к.

Корренсъ. Новыя законы наследственности. Ц. 80 к.

Артари. Методъ чистыхъ культуръ и его научное значеніе. Ц. 60 к.

Артари. Руководящіе принципы оцѣнки воды по ея флорѣ. Ц. 50 к.

Воронковъ. Планктонъ прѣсныхъ водъ. Ц. 2 р.

Скоттъ. Эволюція растительнаго царства. Ц. 1 р. 50 к.

Сѣверцовъ. Современныя задачи эволюціонной теоріи. Ц. 80 к.

Кашенко. Смерть и долготѣіе съ биологической точки зрѣнія. Ц. 45 к.

Коксъ. За предѣлами атома. Ц. 1 р.

Арберъ. Естественная исторія угля. Ц. 1 р.

Калкинсъ. Протозоологія. Ц. 2 р. 50 к.

Ламаркъ. Философія зоологіи. Ц. 2 р.

Дришь. Витализмъ. Ц. 1 р. 20 к.

Фишеръ. Введеніе въ колоидальную физиологію. Ч. I. „Отекъ“. Ц. 3 р. Ч. II. „Нефритъ“. Ц. 2 р. 25 к.

Линдъ. Практическое руководство къ опредѣленію звѣрей, водящихся въ Европейской Россіи. Ц. 35 к.

Кротковъ. Какъ опредѣлять минераль. Ц. 60 к.

Ульяновъ. Химія на службѣ человѣку. Основы химич. технологіи. Ц. 65 к.

Книжный складъ „НАУКА“ высылаетъ наложнымъ платежомъ всѣ имѣющіеся въ продажѣ книги.

Каталоги высылаются бесплатно.

**КНИЖНАЯ ТОРГОВЛЯ ПОСТАВЩИКА  
УЧЕБНЫХЪ ЗАВЕДЕНІЙ, БИБЛІОТЕКЪ, ЗЕМСТВЪ И ГОРОДСКИХЪ УПРАВЛЕНІЙ**

**И. Ф. КОСЦОВА.**

ПЕТРОГРАДЪ, Литейный проспектъ, 28.

Аккуратно и на выгодныхъ условіяхъ пополняю библіотеки: школьныя, ученическія и учительскія, общественныя, публичныя, городскія, земскія, полковыя, для общественныхъ собраній, клубовъ, обществъ трезвости и проч.

Условія высылаются бесплатно (только учрежденіямъ и библіотекамъ).  
Исполненіе заказовъ тщательное и добросовѣстное.

Высылаю всѣ вышедшія и вновь выходящія книги.

Удешевленно продаются и высылаются съ наложеннымъ платежомъ (цѣны безъ пересылки)

**слѣдующія книги:**

**В. Бельше.** Любовь въ природѣ. Исторія развитія любви. Пер. Пименовой. 3 т., 1270 стр. за 4 р. 50 к.

**Крепелинъ.** Биологія. Пер. подъ ред. В. Фаусена. 362 стр. за 1 р. 50 к.

**Спутникъ химика, справоч. книга.** Сост. А. Альмедингенъ. 652 стр. за 2 р.

**Фаусень, В.** Биологическіе этюды. 472 стр. съ портр. и 56 рисун. за 1 р. 50 к.

**Красота женщины.** Расовая женская красота д-ра Штраца. 357 стр. съ 242 автотип. по фотогр. съ натуры. Роскошное изданіе. Вм. 4 р. 75 к. за 3 р.

**Ратцель, проф.** Земля и жизнь. Сравнительное земледѣніе, 2 т., изд. Т-ва „Просвѣщеніе“. 2000 стр. съ рисунк. черными и въ краскахъ, въ полукож. переплетѣ. Вм. 21 р. за 14 р.

**Вселенная и человѣчество.** Природа и ея силы на службѣ у человѣка. Подъ ред. Г. Кремера. 3 т. въ одной книгѣ больш. форм. 1560 стр. съ 863 рисун. Вм. 6 р. за 3 р. 50.

**Плассъ, д-ръ.** Женщина въ естественнѣднїи и народоѣднїи. 2 т. до 1100 стр. Роскош. иллюстр. изданіе за 4 р.

**Гюн де Мопасанъ.** Полное собраніе сочиненій съ портр. въ перев. А. Булгакова, Негреснунъ и др. 15 т., 4470 стр. за 5 р.

**Человѣкъ въ его прошломъ и настоящемъ.** Составили: проф. Г. Обермейеръ, Ф. Биркнеръ. 2 роскошныхъ тома. Перев. съ нѣмецк. П. Ю. Шмидта, подъ ред. проф. М. А. Мензбира. Томъ I. Г. Обермейеръ, „Доисторическій человѣкъ“. Съ 4 картами, 12 цвѣтными и 17 черными таблицами и 404 рисунками въ текстѣ. Томъ II. Ф. Биркнеръ, „Расы и народности человѣчества“.

Съ 8 картами, 11 цвѣтными, 9 черными таблицами и 564 рисунками въ текстѣ. 2 т. Вм. 14 р. за 9 р.

**Э. Ренанъ.** Исторія израильскаго народа. Въ 1 больш. томѣ 1080 стр. Вм. 7 р. за 4 р. 50 к.

**Судебная медицина растлѣнія.** Атласъ рисун. проф. Беллина, текстъ Никитина. Вм. 3 р. за 1 р. 50 к.

**Двадцать три года подъ солнцемъ,** и среди бурь Южной Африки. А. Шилля. 481 стр. съ рисун. и картами. Вм. 3 р. за 1 р. 75 к.

**I. Ранке.** Человѣкъ. Перев. под. ред. Д. Коропчевскаго. 2 т. I. Соврем. и доистор. расы. II. Развитие, строеніе и жизнь челов. тѣла. До 1300 стр. съ раскраш. и черными рисунк. въ полукожан. перепл. Вм. 19 р. за 12 р.

**Мірозданіе. Астрономія** въ общепон. изложеніи В. Мейера. Перев. подъ ред. проф. Глазенапа. Большой томъ 675 стр., роскошн. изд. съ рисун. въ краскахъ и черными въ полукож. перепл. Вм. 11 р. за 7 р. 50 к.

**П. Федотьевъ, проф.** Техническій анализъ минеральныхъ веществъ. 458 стр. съ 78 рисун. 1906 г. Вм. 3 р. за 2 р.

**Мірѣ животныхъ Европы.** Ихъ жизнь и нравы. Проф. Гааке. 595 стр. съ 240 рис. Большой томъ за 2 р.

**Народоѣднїе проф. Ратцеля.** Перев. подъ ред. Д. Коропчевскаго. 2 т. до 1500 стр. со множеств. раскраш. таблицъ и до 1000 рисун. въ текстѣ въ полукожан. перепл. Вм. 20 р. за 12 р.

**А. Форель.** Половой вопросъ. Естественнонаучное изслѣдов. Переводъ подъ ред. прсф. Сперанскаго. 2 т. 600 стр. съ рисун. за 2 р. 25 к.

**Пополненіе всевозможныхъ библіотекъ.**



ИЗДАТЕЛЬСТВО НАУЧНЫХЪ И ПОПУЛЯРНО-  
НАУЧНЫХЪ СОЧИНЕНІЙ ИЗЪ ОБЛАСТИ  
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХЪ НАУКЪ.

МАТЕМАТИКА.

**ВЕБЕРЪ, Г. и ВЕЛЬШТЕЙНЪ, У.** проф. Энциклопедія элементарной математики. Подъ ред. прив.-доц. В. Ф. Кагана. Томъ II, книга II и III. Тригонометрія, аналитическая геометрія и стереометрія. 2 р. 75 к.

**ВЕБЕРЪ, Г. и ВЕЛЬШТЕЙНЪ, У.** проф. Энциклопедія элементарной математики. Подъ ред. прив.-доц. В. Кагана. Томъ I. Элементарная алгебра и аперизъ. 4 р. 50 к. Томъ II. Элементарная геометрія. Книга I. Основанія геометрии. 3 р. 30 к.

**АППЕЛЛЬ, П.** проф., и **ДОТЕВИЛЛЬ, С.** проф. Курсъ теоретической механики. Подъ ред. прив.-доц. С. О. Шатуповскаго въ двухъ томахъ. I.—2 р. 75 к., II—2 р. 75 к.

**БОРЕЛЬ, Э.** проф. Элементарная математика. Подъ ред. прив.-доц. В. Ф. Кагана. I.—Ариѳметика и алгебра. 3 р. 30 к. II.—Геометрія. 2 р. 25 к.

**ДЗЮБЕКЪ, О.** проф. Курсъ аналитической геометрии. Подъ ред. и съ примѣч. проф. В. Шмарфъ, Т. I. 2 р. 50 к., т. II. 2 р. 50 к.

**ДЗЫКЪ, Б. Г.** Сборникъ стереометрическихъ задачъ на комбинаціи геометрическихъ тѣлъ. Подъ ред. прив.-доц. Я. В. Успенскаго. 85 коп.

**КОВАЛЕВСКІЙ, Г.** проф. Основы дифференціального и интерального исчисленій. Подъ ред. прив.-доц. С. О. Шатуповскаго. 3 р. 50 к.

**ФИЛИПPOBЪ, А. О.** Четыре ариѳметическія дѣйствія. Числа натуральныя. 70 коп.

**ЧЕЗАРО, Э.** Элементарный учебникъ алгебраическаго анализа и исчисленія безконечно-малыхъ. Подъ ред. проф. К. А. Поссе. Т. I. 5 р. 50 к., т. II. 4 р. 50 к.

КАТАЛОГЪ ПО ТРЕБОВАНИЮ.

КАЛЕНДАРЬ  
РУССКОЙ ПРИРОДЫ

ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКІЙ СПРАВОЧНИКЪ.

Редакторы: Н. К. Кольцовъ, Н. М. Кулагинъ, Л. А. Тарасевичъ.

СОДЕРЖАНІЕ:

**И. Ф. ПОЛАКЪ.** Исторія календаря.

**П. А. БЪЛЬСКІЙ.** Мѣсяцесловъ.

**И. Ф. ПОЛАКЪ.** Небесныя явленія.

**С. А. СОВЪТОВЪ.** Метеорологическій календарь Европ. Россіи.

**Н. Ф. СЛУДСКІЙ.** Календарь растений. Грибы.

**Г. И. ПОЛЯКОВЪ.** Птицы.

**Ф. А. СПИЧЯКОВЪ.** Календарь рыбовода и рыболова.

**С. С. ЧЕТВЕРИКОВЪ.** Бабочки.

**Н. М. КУЛАГИНЪ.** Календарныя данныя о появленіи и развитіи главнѣйшихъ вредителей полеводства.

**А. Л. БРОДСКІЙ.** Жизнь прѣсной воды.

**А. П. КАЛИТИНСКІЙ.** Археологическія раскопки.

**В. А. ЛЕВИЦКІЙ и Л. А. ТАРАСЕВИЧЪ.**

Календарь эпидемическихъ болѣзней.

**П. И. КУРКИНЪ.** Календарь естественнаго движенія населенія.

**Л. А. ЧУГАЕВЪ.** Химія.

*Изъ отзывовъ печати: „Рус. Вѣд.“, № 125.*

„Появленіе на книжномъ рынкѣ „Календаря русской природы“ представляетъ несомнѣнно, очень отрадное явленіе, такъ какъ отвѣтитъ насущной потребности каждаго любителя, не говоря уже про наблюдателя русской природы... Подобный справочникъ въ рукахъ неопытнаго наблюдателя можетъ явиться незамѣнимымъ руководителемъ наблюденій, точно распредѣляющимъ характеръ послѣднихъ по опредѣленнымъ мѣсяцамъ года. Сколько излишнихъ трудовъ и напрасныхъ потерь времени можетъ избѣгнуть благодаря датамъ такого календаря начинающій изслѣдователь! „Календарь русской природы“, изданный журналомъ „Природа“, въ общемъ вполне отвѣчаетъ поставленнымъ передъ подобными изданіями требованіямъ...“

Цѣна 2 р. 25 к. въ переплетѣ.

Выписывающіе изъ конторы издат. за пересылку не платятъ.

Для подписчиковъ журнала „Природа“ цѣна въ перепл. безъ перес. 1 руб. 35 коп., съ перес. 1 руб. 50 коп.

ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА НА 1916 г.  
НА ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛЪ  
**ИСТОРИИ И ИСТОРИИ ЛИТЕРАТУРЫ**  
**ГОЛОСЪ МИНУВШАГО.**

Подъ редакціей С. П. Мельгунова и В. И. Семевскаго.

Вышла сентябрьская (9-я) книга.

**Содержаніе**

Вл. Розенбергъ. Путь „писателя Короленко“. Н. И. Шатиловъ. Изъ недавняго прошлаго. IV. Ген.-губ. кн. В. А. Долгоруковъ. С. Р. Минцловъ. и В. И. Семевскій. Старый шестидесятникъ. (В. Р. Щегловъ). В. Керженцевъ. Парнелль и его время. А. Прибылева. Воспоминанія о „Народной Волдѣ“. П. Л. Лавровъ. Письма къ Е. А. Штакеншнейдеръ 1872—73 гг. Г. М. Тумановъ. Изъ записокъ гр. И. И. Воронцова-Дашкова. Як. Аренбергъ. Изъ новѣйшей исторіи Финляндіи. III. Карлъ фонъ-Денъ. В. Евгеньевъ. Н. А. Некрасовъ и люди 40-хъ гг. III. Письма В. П. Боткина. I. А. Дерманъ. Дневникъ Л. Н. Толстого. В. П. Бузескуль. Нѣмецкій историкъ Эд. Мейеръ объ Англіи и нынѣшней войнѣ. И. М. Херасковъ. Изъ иностранныхъ журналовъ. Рецензіи: А. Дермана, В. А. Филиппова, Н. Н. Фирсова, Н. И. Карѣва, М. С. Грушевскаго, К. В. Сивкова, В. Н. Сторожева. Братья Рубинштейнъ. (Историческая справка къ пятидесятилѣтію московской консерваторіи). И. С. Симоновъ.

**УСЛОВІЯ ПОДПИСКИ:** съ доставкой и пересылкой въ Россіи на годъ 12 р., на 1/2 года—6 р., за границу 15 р., на 1/2 г. 8 р.

**ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ:**

въ конторѣ журнала: Москва, М. Никитская, 29, книгоизд-во „Задруга“.

ОТКРЫТА ПОДПИСКА НА 1916—17 г. (второй годъ изданія)  
НА ЖУРНАЛЪ МУЗЫКАЛЬНАГО ИСКУССТВА  
**МУЗЫКАЛЬНЫЙ СОВРЕМЕННОКЪ,**

издающійся въ Петроградѣ подъ редакціей А. Н. Римскаго-Корсакова, при ближайшемъ участіи Ю. Л. Вейсбергъ, Игоря Глѣбова, В. Г. Каратыгина, проф. И. И. Лапшина, А. В. Оссовскаго, П. П. Сувчинскаго и Ю. Д. Энгеля.

„Музыкальный Современникъ“ не органъ партійный въ какомъ бы то ни было смыслѣ этого слова, а органъ музыкальной культуры въ Россіи.

„МУЗЫКАЛЬНЫЙ СОВРЕМЕННОКЪ“ выходитъ въ видѣ: а) книжекъ „МУЗЫКАЛЬНАГО СОВРЕМЕННОКА“ (размѣромъ отъ 5 до 6 листовъ), выпускаемыхъ 8 разъ въ году (съ сентября по апрѣль) и иллюстрируемыхъ нотными примѣрами и художественными репродукціями (эскизы декораций, костюмовъ, портреты музыкальных дѣятелей, художественныя карикатуры и т. д.), и б) хроники „Музыкальнаго Современника“, выходящей отъ 2-хъ до 4-хъ разъ въ мѣсяцъ и состоящей изъ справочнаго отдѣла и рецензій мелкихъ статей, замѣтокъ и пр.

Подписная цѣна на годъ 15 р. (за границу 25 р.). При подпискѣ въ конторѣ журнала допускается **разсрочка:** при подпискѣ—6 р., 1-го декабря—5 р. и 1-го февраля—4 р. Цѣна комплекта журнала за 1915—1916 г. (безъ 1 и 2 книгъ)—15 р. Цѣна отдѣльнаго № журнала—2 р., „Хроника“—25 к. Переменная адреса—50 к. Подписной годъ считается съ сентября.

Лица подписавшіяся на журналъ послѣ 20-го сентября, будутъ получать „Хронику“ лишь съ очереднаго выпуска.

Подробный проспектъ съ программой журнала, спискомъ сотрудниковъ и намѣченныхъ статей высылается по первому требованію бесплатно.

Адресъ редакціи и главной конторы: Петроградъ, Свѣчной пер., 2, кв. 12. Тел. 6-43-07.

## Контора журнала „ПРИРОДА“

высылаетъ 12 разрозненныхъ номеровъ журнала за 3 руб.

Нѣкоторые номера журнала за истекшіе годы сохранились въ относительно большемъ количествѣ. Такъ какъ каждый номеръ имѣетъ самостоятельный интересъ, то издательствомъ составлены изъ номеровъ всѣхъ прошлыхъ годовъ комплекты, каждый изъ 12 разныхъ номеровъ. Отдѣльный комплектъ высылается по полученію 3 руб.

## Контора журнала „ПРИРОДА“

покупаетъ израсходованные ею номера журнала по слѣдующей цѣнѣ:

1-ый № 1912 года—1 р.

5-ый и 6-ой № № 1914 г.—по 1 р.

1—5 № № 1915 года по 75 к.

Желающихъ продать просимъ выслать номера по адресу конторы заказн. банд., деньги будутъ высланы немедленно съ уплатой стоимости пересылки.

## Издательство „ПРИРОДА“

Проф. Е. ЛЕХЕРЪ. Физическія картины міра. Съ 28 рис. Перев. подъ ред. проф. Л. В. Писаржевскаго. Цѣна 50 к.

Проф. Г. МИ. Молекулы, атомы, мировой эфиръ. Съ 32 рис. Перев. подъ ред. Т. П. Кравца. Цѣна 80 к.

ВИЛЬЯМЪ РАМЗЭЙ. Элементы и электроны. Перев. подъ ред. Николая Морозова. Цѣна 60 к.

Ч. С. МАЙНОТЪ. Современныя проблемы биологій. Съ 53 рис. Перев. подъ ред. проф. Л. А. Тарасевича. Цѣна 60 коп.

Проф. Л. МЕКЕНЗИ. Здоровье и болѣзнь. Перев. подъ ред. проф. Л. А. Тарасевича. Цѣна 60 коп.

Проф. КИЗСЪ. Тѣло человѣка. Перев. подъ ред. А. А. Дешина. Цѣна 90 коп.

В. БЕЛЫШЕ. Материки и моря въ смѣнѣ временъ. Перев. подъ ред. А. А. Чернова. Цѣна 60 коп.

С. АРРЕНІУСЪ. Представленіе о строеніи вселенной въ различныя времена. Перев. подъ ред. проф. К. Д. Покровскаго. Цѣна 1 р.

Проф. К. ГИЗЕНГАГЕНЪ. Оплодотвореніе и явленія наследственности въ растительномъ царствѣ. Съ 30 рис. Перев. подъ ред. проф. В. Р. Заленскаго. Цѣна 50 к.

Д-ръ К. ТЕЗИНГЪ. Размноженіе и наследственность. Съ 35 рис. Перев. проф. Л. А. Тарасевича. Цѣна 50 коп.

Ф. СОДДИ. Матерія и энергія. Перев. подъ ред. Николая Морозова. Цѣна 70 к.

Д-ръ Г. фонъ БУТТЕЛЬ-РЕПЕНЪ. Изъ исторіи происхожденія человѣчества. Первобытный человѣкъ до и во время ледниковой эпохи въ Европѣ. Съ 108 рис. Перев. подъ ред. проф. Е. А. Шульца. Цѣна 70 к.

Д-ръ ЭККАРДТЪ. Климатъ и жизнь. Перев. подъ ред. А. А. Крубера. Цѣна 50 к.

Р. ФРАНСЭ. Микроскопическій міръ прѣсныхъ водъ. Перев. подъ ред. Н. К. Кольцова. Цѣна 80 коп.

Д-ръ В. ГОТАНЪ. Ископаемыя растенія. Перев. прив.-доц. А. Генкеля. Цѣна 1 р.

Проф. Р. БЕРНШТЕЙНЪ и проф. В. МАРКВАЛЬДЪ. Видимые и невидимые лучи. Цѣна 80 коп.

**За переплетъ къ каждой книгѣ доплачивается по 20 коп.**

Если книгѣ выписывается на сумму не меньше 2 руб., то стоимость пересылки издательство беретъ на себя. Подписчики журнала „ПРИРОДА“ за пересылку не платятъ, и пользуются скидкой въ размѣръ 10%.

==== ДЕТАЛЬНЫЙ ИЛЛЮСТРИРОВАННЫЙ ПРОСПЕКТЪ ВЫСЫЛАЕТСЯ ПО ТРЕБОВАНІЮ БЕЗПЛАТНО. ====

АДРЕСЪ ИЗДАТЕЛЬСТВА: Москва, Моховая, 24.



Т-ВО

# ТРЕУГОЛЬНИКЪ

изготавливаетъ  
для нуждъ ла-  
заретовъ и боль-  
ницъ всь необ-  
ходимыя хирур-  
гическия и др. Из-  
дѣлія изъ резины,  
эбонита проре-  
зиненной ма-  
тери и проч.

Петроградъ  
Екатерин. кан 34