



Юнь.

# ПРИРОДА

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

## РЕДАКТОРЫ ОТДѢЛОВЪ:

Проф. К. Д. Покровский, проф. П. П. Лазаревъ, проф. Н. А. Артемьевъ,  
проф. Л. В. Писаржевский, проф. Н. А. Шиловъ, старш. минер. Акад.  
Наукъ А. Е. Ферманъ, проф. Н. К. Колцовъ, прив.-доц. В. Л. Коларовъ,  
проф. Н. М. Кулагинъ, проф. С. И. Метальниковъ, проф. Л. А. Тарасевичъ,  
маг. геогр. С. Г. Григорьевъ.

*Проф. П. П. Лазаревъ.* Законы физики и  
законы биологии.

*Проф. Е. А. Шульцъ.* Иррациональное въ  
биологии.

*А. М. Герценштейнъ.* Обь искусствен-  
ныхъ органическихъ краскахъ.

*Проф. Д. Соболевъ.* Геологическіе періоды.  
*Проф. Н. М. Кулагинъ.* О родственномъ  
размноженіи организмовъ.

*Горн. инж. К. Ѳ. Егоровъ.* Горныя бо-  
гатства Восточной Сибири.

*П. А. Бъльскій.* Панамскій каналъ.

Научн. Нов. и Зам.; Научн. Общ. и Учр.; Библиографія.

Цѣна 50 коп.

1915

М. Соломоновъ фс

ЕЖЕМЪСЯЧНЫЙ ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ

СЪ ИЛЛЮСТРАЦИЯМИ ВЪ ТЕКСТЪ

ЖУРНАЛЪ

# „ПРИРОДА“

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

## СОДЕРЖАНИЕ:

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

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

## РЕДАКТОРЫ ОТДѢЛОВЪ:

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

## ВЪ ЖУРНАЛѢ ПРИНИМАЮТЪ УЧАСТІЕ:

Проф. *С. В. Аверинцевъ*, *В. Алафоновъ*, проф. *Н. И. Андрусовъ*, проф. *Д. Н. Анучинъ*, проф. *В. М. Арнольдъ*, лаб. *Г. Ф. Арнольдъ*, проф. *И. А. Артемьевъ*, проф. *В. М. Арцыбасовскій*, астр. *К. А. Бавевъ*, прив.-доц. *А. И. Бачинскій*, проф. *А. М. Безрѣдко* (Парижъ), докт. геогр. *А. С. Беръ*, *Б. М. Беркенштейнъ*, астр. *С. П. Блажко*, прив.-доц. *А. А. Борзовъ*, проф. *С. Borrel* (Парижъ), *А. А. Бродскій*, *П. А. Бѣльскій*, проф. *В. А. Ванеръ*, проф. *Ю. Н. Ванеръ*, акад. проф. *П. И. Вальденъ*, проф. *Б. Ф. Верно*, акад. проф. *В. И. Вернадскій*, лаб. *В. Н. Верховскій*, *Д. С. Воронцовъ*, проф. *Г. В. Вульфъ*, ас. зоол. *В. И. Граціановъ*, *М. И. Гольдсмитъ* (Парижъ), маг. геогр. *С. Г. Григорьевъ*, проф. *А. Г. Гурвичъ*, проф. *В. Я. Данилевскій*, д-ръ *П. И. Дятловъ*, проф. *А. С. Дюваль*, *В. А. Дубянский*, *А. Думанскій*, *П. П. Дьяконовъ*, проф. *В. В. Завьяловъ*, акад. *В. В. Заленскій*, проф. *В. Р. Заленскій*, инж. *Д. А. Зисевъ*, проф. *А. А. Ивановъ*, проф. *А. А. Ивановъ*, проф. *В. И. Ипатьевъ*, лабор. *П. В. Казанецкій*, проф. *А. Calmette* (Лицъ), преп. *А. П. Камитинскій*, проф. *Santacizène* (Бухарестъ), *В. Ф. Капелькинъ*, *А. Р. Кириллова*, ст. астр. Пулк. обс. *С. К. Костинскій*, лект. Высш. Курс. *А. А. Круберъ*, проф. *А. В. Клоссовскій*, проф. *Н. К. Кольцовъ*, инж. *С. Г. Кондра*, проф. *К. И. Котеловъ*, *Л. П. Краевъ*, проф. *Т. И. Краевъ*, кн. *П. А. Крапоткинъ*, проф. *Н. И. Кузнецовъ*, *И. Я. Кузнецовъ*, проф. *Н. М. Кулагинъ*, проф. *Н. С. Курнаковъ*, прив.-доц. *С. Е. Кушакевичъ*, проф. *П. П. Лазаревъ*, прив.-доц. *М. Ю. Лахтинъ*, *В. И. Лебедевъ*, лабор. *Г. А. Левитскій*, *И. Д. Лукашевичъ*, астр. *Н. М. Лялинъ*, проф. *А. Marie* (Парижъ), д-ръ *Е. И. Марциновскій*, проф. *П. Г. Меликовъ*, проф. *Г. Mesnil* (Парижъ), проф. *С. И. Метальниковъ*, проф. *И. И. Мечниковъ* (Парижъ), астр. *А. А. Михайловъ*, *А. Э. Мозеръ*, *Н. А. Морозовъ*, проф. *Г. Морозовъ*, акад. *П. В. Пасоновъ*, прив.-доц. *А. В. Немилевъ*, адъюнктъ астр. Пулк. обс. *Г. И. Неуйминъ*, проф. *А. В. Нечаевъ*, проф. *А. М. Никольскій*, докт. зоол. *М. М. Новиковъ*, *М. В. Поворусскій*, лабор. *А. Г. Огородниковъ*, *В. Л. Омелянскій*, акад. проф. *Н. И. Павловъ*, проф. *А. И. Павловъ*, проф. *Г. И. Порфирьевъ*, проф. *Л. В. Писаржевскій*, проф. *Д. Д. Шлетневъ*, проф. *К. Д. Покровскій*, преп. *С. В. Покровскій*, прив.-доц. *И. Ф. Полакъ*, *Б. Е. Райковъ*, *В. В. Редикорцевъ*, *А. А. Ризтеръ*, *А. Рождественскій* (Лондонъ), *Н. А. Рубакинъ*, *М. П. Садовникова*, *Я. В. Самойловъ*, проф. *А. В. Сапожниковъ*, проф. *В. В. Сапожниковъ*, *Ю. Ф. Семеновъ*, *Л. Д. Сицицкій*, маг. *С. А. Свѣтловъ*, преп. *С. И. Созоновъ*, лабор. *П. И. Соколинъ*, проф. *В. Д. Соколовъ*, *Ө. Ө. Соколовъ*, *Ф. А. Спицаковъ*, проф. *В. И. Талиевъ*, проф. *С. М. Танапаръ*, проф. *Г. И. Танфильевъ*, проф. *Л. А. Тарасевичъ*, маг. хим. *А. А. Титовъ*, астр. Пулк. обсерв. *Г. А. Тиховъ*, проф. *Е. С. Федоровъ*, прив.-доц. *А. Е. Ферсманъ*, проф. *О. Д. Хвольсонъ*, проф. *И. А. Холодовскій*, преп. *А. А. Черновъ*, *С. В. Чефрановъ*, проф. *А. Е. Чичибабинъ*, рп.-доц. *А. В. Чичкинъ*, проф. *А. А. Чулаевъ*, *А. И. Чураковъ*, маг. хим. *П. И. Шорыгинъ*, проф. *Н. А. Шиловъ*, проф. *В. М. Шилкевичъ*, маг. *В. В. Шипчинскій*, прив.-доц. *П. Ю. Шлидтъ*, *Э. А. Штеберъ*, проф. *Е. А. Шульцъ*, проф. *А. И. Шукаревъ*, прив.-доц. *А. И. Юценко*, преп. *А. И. Яшицкій*, проф. *А. И. Яроцкій*.

ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА на 1915 годъ.

ВНИМАНІЮ ПОДПИСЧИКОВЪ

ИЗМѢНЕНІЕ ЦѢНЫ на комплекты „ПРИРОДЫ“ за истекшіе годы.

См. 3-ью страницу обложки.

АДРЕСЪ РЕДАКЦІИ и ГЛАВНОЙ КОНТОРЫ:

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

# ПРИРОДА

## популярный естественно-научный журнал

Подъ редакціей

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

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

Русскимъ изданіямъ перепечатка статей и воспроизведеніе рисунковъ, помещаемыхъ въ журналъ „Природа“, могутъ быть разрѣшены лишь по особому соглашенію.

НОМ

МАСКЪ

1915

### СОДЕРЖАНІЕ:

Проф. И. П. Лазаревъ. Законы физики и законы биологій.

Проф. Е. А. Шульцъ. Ирраціональное въ биологій.

А. М. Гершенштейнъ. Объ искусственныхъ органическихъ краскахъ.

Проф. Д. Соболевъ. Геологическіе періоды.

Проф. Н. М. Кулашнъ. О родственномъ размноженіи организмовъ.

Горн. инж. К. Θ. Егоровъ. Горныя богатства Восточной Сибири.

И. А. Бѣльскій. Панамскій каналъ.

#### НАУЧНЫЯ НОВОСТИ и ЗАМѢТКИ.

Физика. Демонстрація приципа Гюйгенса на акустическихъ волнахъ.

Геохимія и геологія. Изслѣдованія надъ химическими процессами Сѣвернаго Ледовитаго океана. Къ вопросу о происхожденіи грязевыхъ вулкановъ или «сальзы».

Общая биологія. Расовое сродство и дифференцировка бѣлка.

Зоологія. Двѣ расы филоксеры.

Физиологія. Физическая рабочая сила чловека.

Медицина и гигиена. Автомобиль Шпейлера для стерилизаціи воды озонемъ. Случай примѣненія электромагнита при извлѣченіи пули изъ грудной кѣтки.

Некрологи. В. Г. Рудневъ. Ричардъ Лейдекеръ.

#### НАУЧНЫЯ ОБЩЕСТВА и УЧРЕЖДЕНІЯ.

Изученіе Кавказа. 1. Кавказскій отдѣлъ Императорскаго Русскаго Географическаго Общества. 2. Ставропольское общество для изученія сѣверо-кавказскаго края. 3. Эриванскій губернскій статистическій комитетъ. 4. Русское Горное Общество (въ Москвѣ). 5. Кавказское Горное Общество въ Пятигорскѣ. 6. Крымско-Кавказскій Горный Клубъ (въ Одессѣ).

#### БИБЛИОГРАФІЯ.

#### ОБЪЯВЛЕНІЯ.



## Законы физики и законы биологii.

проф. П. П. Лазарева.

Конечная цѣль теоретическаго естествознанiя состоитъ въ разысканiи неизмѣнныхъ причинъ процессовъ въ природѣ. Здѣсь не мѣсто рѣшать можно ли свести всѣ явленiя къ таковымъ причинамъ и представляется ли природа вполне доступной пониманiю, или же въ ней происходятъ превращенiя, не подчиняющiяся закону необходимой причинности и относящiяся къ области произвольности, свободы; во всякомъ случаѣ ясно, что наука, задача которой состоитъ въ томъ, чтобы понять природу, должна исходить изъ предположенiя возможности ея пониманiя и соотвѣтственно этому предположенiю вести изслѣдованiя до тѣхъ поръ, пока неопровержимыми фактами не будетъ доказана необходимость признанiя извѣстныхъ ограниченiй.

*Германъ фонъ Гельмгольтцъ.*

Если ближе ознакомиться съ развитiемъ точныхъ наукъ, относящихся къ области естествознанiя, то можно легко усмотрѣть тѣ принципы, на которыхъ возводится зданiе науки. Прежде всего въ данной области изслѣдованiя собираются точные факты и между ними находятъ грубыя качественныя закономерности, которыя далѣе объединяются въ болѣе общiя правила и этимъ послѣднимъ дается въ концѣ концовъ количественная формулировка въ видѣ такъ называемыхъ эмпирическихъ законовъ.

Установленiе количественной связи между отдѣльными факторами, входящими въ изучаемыя явленiя и составляетъ первый стадiй, стадiй конкретнаго изученiя явленiй природы. Черезъ эту ступень развитiя прошла во многихъ отдѣлахъ физика, черезъ нее должны пройти и всѣ другiя болѣе сложныя области естествознанiя. Чтобы привести примѣръ изъ области физическихъ дисциплинъ, мы возьмемъ оптику, гдѣ первые шаги опытнаго изученiя заставили признать существованiе прямолинейности распространенiя свѣта, существованiе отраженiя и преломленiя его. Количественное изученiе явленiя въ простѣйшемъ случаѣ открыло законъ отраженiя свѣта и его преломленiя, представляющiй въ видѣ эмпирической формулы связь направленiя лучей падающихъ, отраженныхъ и преломленныхъ. Установленiе закона представляется наиболѣе легкимъ, когда условiя, въ которыхъ изучается явленiе, наиболѣе просты, элементарны. Поэтому при разысканiи законовъ отраженiя и преломленiя свѣта примѣняютъ исключительно плоскiя отражающiя и преломляющiя поверхности, и только къ этому случаю и относятся найденныя на опытъ законы. Установленiе количественныхъ соотношенiй между отдѣльными компонентами явленiя позволяетъ далѣе примѣнить къ найденнымъ результатамъ мате-

матической анализъ, ставя новыя, аналитически выраженыя условiя для процесса и находя такимъ образомъ законы явленiя при внѣшнихъ теоретически поставленныхъ условiяхъ. Законы явленiя въ этомъ случаѣ болѣе сложны, чѣмъ элементарныя, основныя законы, ввиду большаго количества переменныхъ факторовъ, подлежащихъ изученiю, и поэтому представлялось бы затруднительнымъ установленiе закономерностей, если бы мы сразу перешли къ изслѣдованiю явленiя во всей его сложности.

Чтобы пояснить это нагляднымъ примѣромъ, мы вернемся къ оптикѣ и допустимъ, что, пользуясь элементарными законами отраженiя, мы желаемъ получить ходъ отраженныхъ лучей въ случаѣ вогнутаго и выпуклага зеркала; новыя условiя будутъ состоять въ этомъ случаѣ въ томъ, что отраженнымъ поверхностямъ мы будемъ придавать извѣстную кривизну и представлять эту сферическую поверхность, какъ рядъ безконечно малыхъ плоскихъ поверхностей, для которыхъ законъ отраженiя извѣстенъ. Такимъ путемъ можно легко получить мѣсто изображенiя, даваемого сферическимъ зеркаломъ, размѣры изображенiя и т. д., то есть возможно предвычислить результатъ опыта. Проверка всего того, что найдено въ теорiи, составляетъ необходимый элементъ развитiя науки въ этотъ періодъ, и эта проверка важна еще и потому, что, допуская осуществленiе болѣе сложныхъ комбинацiй явленiй, позволяетъ получить косвенное подтвержденiе основнаго закона природы, эмпирически найденнаго на опытѣ. Вся современная геометрическая оптика какъ разъ и строится такимъ образомъ, какъ это выяснено выше, и расчеты хода лучей въ сложной оптической системѣ основаны исключительно на примѣненiи элементарныхъ эмпирическихъ законовъ къ опредѣленной въ геометрическомъ отношенiи системѣ.

Какъ легко уяснить себѣ, математическое развитіе слѣдствій основныхъ законовъ, составляющее содержаніе абстрактной части науки, является по своимъ размѣрамъ безграничнымъ и можетъ, примѣняясь къ тѣмъ или другимъ условіямъ, дать важный въ практическомъ отношеніи матеріалъ.

Указанный выше типъ построения теорій и разработки основныхъ законовъ былъ развитъ въ твореніяхъ великихъ создателей точнаго знанія, и для характеристики такого направленія мы приведемъ слова Фурье (1822), чрезвычайно наглядно рисующія задачи точной науки: „Первопричины вещей намъ неизвѣстны“, пишетъ Фурье во введеніи къ своему классическому трактату по теплопроводности: „но онѣ подчиняются простымъ и постояннымъ законамъ, которые можно открыть на опытѣ и изученіе которыхъ составляетъ предметъ естественной философіи“.

Изложивъ далѣе гипотезы, положенныя въ основаніе теоріи теплоты, Фурье замѣчаетъ: „принципы этой теоріи выведены, какъ и принципы теоретической механики, изъ весьма небольшого числа первичныхъ фактовъ, причину которыхъ геометры не разсматриваютъ, но которые они допускаютъ, какъ вытекающіе изъ всѣхъ наблюденій и какъ подтвержденные всѣми опытами“.

На этомъ стадіи развитія науки, состоящемъ въ описаніи, *какъ* происходитъ явленіе, безъ выясненія, *почему* процессъ имѣетъ соотвѣтственное теченіе, многіе ученые считаютъ возможнымъ остановиться. Такъ напримѣръ Кирхгоффъ во введеніи къ своему классическому курсу механики замѣчаетъ: „задачу механики я себѣ представляю въ наиболѣе полномъ описаніи движеній, происходящихъ въ природѣ“.

Еще болѣе опредѣленно и уже по отношенію ко всему естествознанію высказывается Оствальдъ, который, приводя мнѣніе Кирхгоффа, заявляетъ: „то, что сказано о механикѣ, вѣрно и по отношенію всѣхъ отдѣловъ науки, занимающихся измѣреніемъ и наблюденіемъ, причѣмъ слѣдуетъ только дать точное опредѣленіе слова «описывать»“. „Описаніе движеній“, замѣчаетъ Кирхгоффъ въ курсѣ механики: „должно быть полнымъ. Значеніе этого требованія совершенно ясно: не должно оставаться никакого вопроса, который могъ бы быть поставленъ по отношенію къ движеніямъ“. Не такъ ясно значеніе второго требованія, что описаніе должно быть наиболѣе простымъ. Съ самаго начала представляется мыслимымъ, что могутъ возникнуть сомнѣнія, которое изъ двухъ описаній проще; допустимо также, что извѣстныя опи-

санія явленій, которыя въ настоящее время являются простѣйшими, въ послѣдствіи при дальнѣйшемъ развитіи науки могутъ замѣняться другими“.

Однако точка зрѣнія Кирхгоффа и Оствальда на задачи науки раздѣляется далеко не всѣми, и если несомнѣнно, что первымъ стадіемъ является количественное детальное *описаніе* картины явленія, то дальнѣйшая разработка данной области науки должна заключаться въ выясненіи *причинъ*, управляющихъ ходомъ явленія, въ сведеніи сложнаго явленія къ болѣе простымъ, элементарнымъ процессамъ. Такъ понималъ роль теоріи великій основатель точной науки Ньютонъ, такъ понимаютъ ее и большинство современныхъ теоретиковъ.

Мы приведемъ только одно мнѣніе, мнѣніе, высказанное за нѣсколько лѣтъ до появленія книги Кирхгоффа однимъ изъ основателей современной механической теоріи тепла, Юліусомъ Робертомъ Мейеромъ. „Важнѣйшее, чтобы не сказать единственное правило для опытнаго изслѣдованія природы состоитъ въ разрѣшеніи задачи познания явленій, которое должно предшествовать объясненію ихъ или опредѣленію высшихъ причинъ процессовъ“. Съ этой точки зрѣнія вслѣдъ за установленіемъ эмпирическихъ законовъ для науки ставится вопросъ сведенія этихъ законовъ на болѣе простыя и уже изученныя наукой явленія, въ построеніи теоретической схемы, объясняющей количественно наблюдаемые на опытѣ факты.

Теоріи свѣта Ньютона и Гюйгенса являются въ этомъ отношеніи прекрасными примѣрами. Какъ извѣстно, Ньютонъ, желая объяснить законы отраженія и преломленія, допускалъ, что свѣтящееся тѣло испускаетъ частички, корпускулы, летящія въ однородной средѣ съ постоянной скоростью. Встрѣчая на своемъ пути зеркальныя поверхности, частички мѣняютъ направленіе своего пути, частью отражаясь, какъ отражаются упругія тѣла послѣ удара, частью проходя внутри среды и преломляясь въ ней. Если допустить, что во время перехода изъ первой среды во вторую на частичку будутъ дѣйствовать силы, сообщающія ей ускореніе, то мы получимъ какъ законъ отраженія такъ и законъ преломленія въ томъ видѣ, какъ они наблюдаются на опытѣ. Къ тому же закону отраженія и преломленія можно прийти, какъ показалъ Гюйгенсъ, если принять, что свѣтъ представляется собою волнообразный процессъ, распространяющійся въ особой средѣ, эфирѣ. Волны, возникшія около свѣтящагося тѣла въ эфирѣ, распространяются до тѣхъ поръ, пока

не встрѣтятся на пути препятствія, частью отражающія волны, частью ихъ преломляющія. Пока дѣло шло только объ отраженіи и преломленіи, то и теорія Ньютона, разсматривавшая свѣтъ, какъ движеніе мельчайшихъ частичекъ, и теорія Гюйгенса, представлявшая свѣтъ какъ извѣстный волнообразный процессъ, хорошо количественно объясняли законы свѣтовыхъ процессовъ. Однако, уже въ самомъ началѣ между этими теоріями было различіе, и если по Ньютону въ болѣе преломляющей средѣ частички, несущія свѣтъ, должны двигаться *скорѣе*, то по Гюйгенсу волнообразное движеніе въ болѣе преломляющей средѣ распространяется *медленнѣе*. Такимъ образомъ, если бы являлась возможность во время Ньютона сдѣлать непосредственный опытъ, опредѣляющій относительную скорость распространенія свѣта въ воздухъ и водѣ, то отвѣтъ получился бы сразу въ пользу волнообразной теоріи. Однако этотъ рѣшительный опытъ удался только Фуко, и экспериментальныя задачи, поставленныя изслѣдователями для опредѣленія скорости свѣта, были рядомъ попытокъ подойти къ этому кардинальному вопросу.

Въ связи съ устанавленіемъ общихъ причинъ явленій ведется математическая разработка дальнѣйшихъ слѣдствій, проверяемыхъ на опытѣ, и пока всѣ результаты, полученные теоретически, оправдываются при экспериментальной проверкѣ, теорію можно считать удовлетворяющей своему назначенію— „служить“ по выраженію Больцманна: „путеводной нитью для эксперимента,“—и только когда между теоріей и опытомъ возникаетъ разногласіе, является необходимымъ видоизмѣнить основы теоретическихъ представлений, дать болѣе подходящую реальнымъ фактамъ схему явленій. Все развитіе ученія о свѣтѣ въ рукахъ Френеля, давшего ученіе о диффракціи, интерференціи, является блестящимъ примѣромъ построенія физической теоріи.

Совершенно такъ, какъ развивалось ученіе о свѣтѣ, развиваются и другія области физики (ученіе о газахъ и жидкостяхъ и т. д.). Мы вездѣ можемъ видѣть одни и тѣ же законы построенія точной науки.

Переходя отъ болѣе простыхъ классовъ явленій къ болѣе сложнымъ, мы находимъ только усложненіе задачи, не измѣняющей дѣла по существу, и, напримѣръ, въ области метеорологій при удачной постановкѣ вопроса многія явленія удалось свести къ простымъ законамъ физики и дать ихъ математическую теорію. Къ такимъ отдѣламъ относятся нѣкоторыя области динамики атмо-

сферы, ученіе о радугѣ, превосходно разработанныя въ послѣднее время, рядъ задачъ, касающихся вихревыхъ движеній, изученныхъ Гельмгольцемъ, ученіе о землетрясеніяхъ (сейсмологія, гдѣ большую роль играютъ работы нашего академика князя Б. Б. Голицына).

Пересматривая эти примѣры, невольно приходится вспомнить мысли, высказанныя еще въ 1634 г. Декартомъ (*Discours sur la méthode*), гдѣ онъ весьма опредѣленно указалъ на общность метода построенія нашего знанія. „Длиныя цѣпи простыхъ и легкихъ разсужденій,—говоритъ онъ,—которыми геометры пользуются для того, чтобы прійти къ наиболѣе труднымъ доказательствамъ, позволили мнѣ допустить, что все, подлежащее человѣческому знанію, слѣдуетъ тому же плану, и что, если не считать за истину то, что ею не представляется, и если постоянно сохранять послѣдовательность необходимую для вывода одного изъ другого, то не можетъ быть ни столь отдаленныхъ вещей, которыхъ бы, наконецъ, мы не достигли, ни настолько скрытыхъ, что ихъ нельзя бы было открыть“<sup>1)</sup>. Эти слова, сказанныя почти триста лѣтъ тому назадъ и относящіяся между прочимъ и къ биологій, какъ нельзя лучше оправдываются на всемъ дальнѣйшемъ развитіи науки, и несомнѣнно, что въ области *физическихъ знаній* эта мысль нашла себѣ самое блестящее подтвержденіе въ тѣхъ огромныхъ успѣхахъ, которыми по справедливости гордится наша эпоха, и мы можемъ, какъ конечный результатъ развитія науки въ этой ея части, признать достижимыми тѣ перспективы, которыя нарисовалъ въ своей геніальной теоріи вѣроятностей еще Лапласъ.

„Мы должны разсматривать настоящее міра, какъ результатъ его предшествующаго состоянія и какъ причину послѣдующаго. Умъ, который въ данный моментъ знаетъ бы всѣ силы, имѣющіяся въ природѣ, и положеніе предметовъ, которые ее составляютъ, при допущеніи еще способности подвергнуть эти данныя анализу, выразилъ бы въ одной формулѣ и движенія самыхъ большихъ тѣлъ, и наиболѣе легкаго атома. Для него ничего не было бы неизвѣстнаго — будущее, какъ и прошедшее, являлось бы настоящимъ для него“.

Если перейти теперь къ еще болѣе сложнымъ процессамъ, процессамъ биологическимъ, то необходимо отмѣтить, что возможность ихъ истолкованія и сведенія къ болѣе простымъ элементарнымъ процессамъ,

<sup>1)</sup> Здѣсь слѣдуетъ отмѣтить, что Декартъ разсматривалъ организмъ, какъ сложно построенную машину.

указанная еще Декартомъ, совершенно ясно рисовалась Ньютону, который не отдѣлялъ въ своемъ представленіи законовъ физическихъ и физиологическихъ. Въ концѣ третьей книги Principia мысль эта выражена совершенно ясно: „здѣсь было бы умѣстно“ пишетъ Ньютонъ: „прибавить о тончайшей субстанціи, проникающей всѣ тѣла и содержащейся въ нихъ. Благодаря силамъ и дѣйствию этой субстанціи, частицы тѣлъ притягиваются взаимно на малыхъ разстояніяхъ и удерживаются другъ около друга при прикосновеніи. Благодаря ей, наэлектризованныя тѣла дѣйствуютъ на большихъ разстояніяхъ, притягивая или отталкивая окружающія тѣльца. При посредствѣ этого тончайшаго вещества свѣтъ испускается, отражается, загибается (диффрагируется), преломляется и нагрѣваетъ тѣла. Благодаря колебаніямъ ея, которыя передаются внѣшними органами чувствъ черезъ посредство нервныхъ нитей мозгу и отсюда распространяются до мускуловъ, возбуждаются ощущенія, и органы животныхъ приводятся въ произвольное движеніе. Эти предметы однако нельзя объяснить въ немногихъ словахъ, и нѣтъ еще достаточнаго количества опытовъ, чтобы точно опредѣлить и доказать законы, по которымъ дѣйствуетъ эта тончайшая субстанція“. Такимъ образомъ, въ представленіи Ньютона не было никакой принципиальной разницы въ томъ, что происходитъ при ощущеніяхъ и произвольныхъ движеніяхъ въ органахъ тѣла, и тѣмъ, что можно наблюдать въ мертвой природѣ при молекулярныхъ процессахъ, такъ что, какъ самый методъ изученія, такъ и тотъ матеріалъ, который долженъ составлять содержаніе биологии, не долженъ по Ньютону отличаться отъ того, что мы имѣемъ въ области молекулярной физики. Этимъ объясняется, почему въ свою знаменитую Оптику, развивающую ученіе о свѣтовыхъ явленіяхъ, Ньютонъ включилъ и свои опыты физиологическаго характера, опыты надъ смѣшеніемъ цвѣтовъ, которые составляютъ послѣ работу Гельмгольца и Максвелла одну изъ наиболее блестящихъ и разработанныхъ главъ ученія объ ощущеніяхъ.

Дальнѣйшее развитіе идей Ньютона въ видѣ философской системы мы находимъ въ позитивной философіи Конта, который вмѣстѣ съ большинствомъ современныхъ физико-физиологовъ считаетъ, что задача биологии должна состоять только въ изученіи законовъ, управляющихъ дѣятельностью организма, и что болѣе сложная и философская задача о сущности жизни, чувствованія и мысли наравнѣ съ задачей о сущности нѣкоторыхъ

физическихъ явленій, напр. силы, должны быть временно поставлены внѣ области изученія. Что касается до метода изслѣдованія процессовъ въ живыхъ организмахъ и характера законовъ, ими управляющихъ, то Контъ подобно Ньютону не дѣлалъ различія по существу между природой мертвой и живой и считалъ, что законы биологии, по ихъ характеру и степени точности могутъ въ послѣдствіи стать рядомъ съ законами физики. Больше того, Контъ полагалъ, что самый процессъ мышленія при работѣ долженъ у биологовъ быть аналогиченъ математическому мышленію, такъ какъ „главнѣйшія биологическія умозрѣнія требуютъ, по самой природѣ своей, ряда умственныхъ привычекъ, обезпечить развитіе которыхъ могутъ только математическія разсужденія какъ абстрактныя, такъ и конкретныя“. Говоря далѣе о томъ положительномъ методѣ изученія природы, который является въ настоящее время главнымъ двигателемъ точнаго естествознанія, Контъ прибавляетъ: „положительный методъ при всѣхъ своихъ модификаціяхъ, остается въ сущности постоянно однимъ и тѣмъ же, поскольку это касается непосредственно способа дѣлать умозаключенія. Поэтому наиболѣе сложныя науки, въ томъ числѣ и биологія, не могутъ представить такого способа разсужденія, для котораго математическая наука не могла представить болѣе простой и чистой аналогіи“. Мы выставили выше Декарта и Ньютона, какъ предшественниковъ Конта, и ихъ вліяніе несомнѣнно отмѣчается и самимъ авторомъ позитивной философіи, который указываетъ на „великое движеніе, возникшее въ челоуѣческомъ умѣ, два вѣка тому назадъ, подъ совокупнымъ воздѣйствіемъ ученій Бекона, умозрѣній Декарта и открытій Галилея, какъ на моментъ, когда впервые началъ прославляться въ мірѣ духъ позитивной философіи“. Характеризуя свои отношенія къ гениальнымъ теоретическимъ построеніямъ Ньютона, Контъ прибавляетъ: „Есть безъ сомнѣній большое сходство между моею *позитивной философіей* и тѣмъ, что англійскіе ученые разумѣютъ — особенно со временъ Ньютона — подъ *философіей естественной*“. Роль Конта въ выясненіи соподчиненности наукъ, въ развитіи методовъ, которыми необходимо пользоваться въ различныхъ областяхъ челоуѣческаго знанія для теоретическихъ построеній, несомнѣнно является весьма важной, и даже ученые, не согласные съ его воззрѣніями, признаютъ, что „задача Конта состояла въ томъ, чтобы дать философскому мышленію и методу бо-

лѣе совершенную форму и организацию и приложить ихъ къ истолкованію тѣхъ классовъ явленій, которые еще не были изучены научнымъ образомъ. Такой замыселъ полонъ величія, и попытка осуществить его является предпріятіемъ, заслуживающимъ удивленія и одобренія“ (Спенсеръ).

Прогрессъ точныхъ наукъ за послѣднее столѣтіе далъ много подтвержденій справедливости основныхъ положеній Конта, и успѣхи биологіи являются одной изъ самыхъ яркихъ и блестящихъ иллюстрацій могущества положительнаго метода.

Великій переворотъ, сдѣланный въ естествознаніи открытіемъ закона сохраненія энергіи, связалъ биологію съ цикломъ физико-химическихъ наукъ и создалъ ту внутреннюю, еще Ньютономъ сознаваемую связь, которой многія десятилѣтія не хватало для науки, и это былъ одинъ изъ первыхъ общихъ количественныхъ законовъ, который долженъ былъ быть признанъ выполняющимся и для организованной матеріи и для неорганическаго міра. „Если законъ сохраненія энергіи,—пишетъ Гельмгольтцъ,—выполняется и для живого существа, то отсюда слѣдуетъ, что физическія и химическія силы тѣхъ веществъ, которыя служатъ для построенія его тѣла, дѣйствуютъ непрерывно и безъ произвола, и что *ихъ строгая законмѣрность не прерывается ни въ какой моментъ.*“

Такимъ образомъ, физиологія должна считаться съ безусловной законмѣрностью силъ природы также и при изслѣдованіи жизненныхъ процессовъ“.

Привычка строго количественнаго мышленія, создаваемая постояннымъ контролемъ выводовъ при помощи эксперимента, дѣлаетъ то, „что въ исторіи биологіи очень часто повторяется такое явленіе: разыскивая автора рѣшительныхъ опытовъ, мы наталкиваемся на имя какого-нибудь выдающагося физика или химика“ (Лёбъ).

Справедливость этихъ возрѣній прекрасно иллюстрируется создавшимъ эпоху въ наукѣ экспериментальными работами по физиологической оптикѣ Гельмгольца и ряда его послѣдователей, и въ особенности гениальными изслѣдованіями его по проведенію звука въ ухо и свѣта въ глазу, гдѣ весь процессъ сложнаго явленія, протекающаго въ тѣлѣ животнаго, сведенъ къ простому физическому механизму. Интересно отмѣтить, что въ этихъ сложныхъ явленіяхъ Гельмгольтцу впервые въ области биологіи удалось примѣнить математическій анализъ, и рядъ выводовъ, имъ полученныхъ, былъ позднѣе подтвержденъ и на опытѣ; такимъ

образомъ, не только характеръ законмѣрности, но даже и внѣшняя форма, въ которую облекается законъ, въ работахъ Гельмгольца принимаетъ видъ физическаго закона.

Интересно отмѣтить, что многія главы теоретической физики, напр., ученіе о колебаніяхъ съ конечной амплитудой, изслѣдованія основныхъ положеній электродинамики были разработаны Гельмгольтцемъ непосредственно подъ влияніемъ изученія физиологическихъ вопросовъ; и здѣсь, какъ и въ цѣломъ рядѣ другихъ примѣровъ, мы видимъ плодотворное вліяніе пограничной области знанія, ставящей чистой наукѣ опредѣленные требованія и задачи, разрѣшеніе которыхъ приводитъ часто къ неожиданнымъ слѣдствіямъ, создавая новыя области и новыя методы.

Методъ Гельмгольца можетъ быть распространенъ и на болѣе сложные процессы, и несомнѣнно, что и въ области ученія объ общихъ нервныхъ и мышечныхъ явленіяхъ онъ можетъ дать важные результаты, доставляя возможность получать количественныя законмѣрности, проверенныя далѣе на опытѣ и, такимъ образомъ, явиться путеводной нитью экспериментальнаго изслѣдованія<sup>1)</sup>.

Имѣются въ биологіи, однако, такіе отдѣлы, гдѣ приложеніе физики или химіи можетъ быть сдѣлано только въ качественной формѣ, и гдѣ законмѣрности не носятъ того строгаго характера, какъ это имѣется въ указанныхъ выше областяхъ.

Однако, какъ это обнаружено замѣчательными работами Лёба, физико-химической методъ и здѣсь можетъ привести къ многимъ важнымъ законмѣрностямъ, и сложный процессъ развитія яйца уже поставленъ Лёбомъ на прочную теоретическую почву.

Несомнѣнно, что дальнѣйшія изслѣдованія дадутъ возможность открыть и здѣсь строгіе количественные законы и такимъ образомъ свести явленія эмбриологіи къ основнымъ принципамъ естественной философіи. Такой качественный характеръ носили при своемъ возникновеніи многія развитія въ настоящее время физическія теоріи, приводящія къ установленію важныхъ обобщающихъ количественныхъ законмѣрностей между различными частями физики, и только впоследствии приложенія математическаго анализа позволили внести въ эти области ту строгость, точность и опредѣленность, которая свойственна развитой физической

1) Ср. П. Лазаревъ. Фотохимическая теорія зрѣнія. „Природа“ (апрѣль 1914 г.)



теоріи, позволяющей выполнить строгую проверку слѣдствій путемъ эксперимента.

Превосходнымъ примѣромъ въ этомъ отношеніи могутъ быть воззрѣнія Фарадея на причины явленій въ электрическомъ и магнитномъ полѣ, считавшаго всѣ электрическія и магнитныя притяженія происходящими при посредствѣ окружающей среды. „Идеи Фарадея,—говоритъ Больцманнъ,—были менѣе ясны, чѣмъ прежнія математически точно опредѣляемая гипотезы, и многіе математики старой школы мало цѣнили теорію Фарадея“. Максвеллу удалось, однако, дать этимъ идеямъ опредѣленную математическую форму и вложить ихъ въ уравненія, что позволило чисто дедуктивно вывести рядъ слѣдствій изъ нихъ, и результаты этого изслѣдованія привели къ такимъ поразительнымъ заключеніямъ, что потребовалось нѣсколько десятилѣтій, чтобы можно было всѣ выводы, связавшія ученія объ электричествѣ и свѣтѣ, проверить на опытѣ и такимъ образомъ теорію сдѣлать достояніемъ точнаго знанія. На этомъ примѣрѣ легко видѣть могущество математическаго метода построения теоріи, которое Гёте характеризовалъ говоря, что „математики—это своего рода французы. Если имъ что нибудь сказать, они сейчасъ же переводятъ на свой языкъ и выходятъ нѣчто новое“. Въ самомъ дѣлѣ въ идеяхъ Фарадея въ сущности уже заключались въ скрытомъ видѣ выводы о тождествѣ электромагнитныхъ и свѣтовыхъ колебаній, о давленіи свѣта, которые ясно сформулированы Максвеллемъ, и тѣмъ не менѣе эти результаты были даже и для самого Фарадея неизвѣстны.

Долгое время возраженіемъ противъ механическаго воззрѣнія на природу представлялся рядъ явленій въ организованномъ мірѣ, который какъ будто указываетъ на нѣкоторыя высшія цѣли, положенныя въ основу строенія животныхъ и растений, и на первый взглядъ необъяснимъ механически; сюда относится прежде всего цѣлесообразность приспособленій тѣла животного къ разнымъ внѣшнимъ условіямъ. Однако въ безсмертныхъ трудахъ Дарвина показано, что эта цѣлесообразность достигается дѣйствіемъ опредѣленныхъ естественныхъ факторовъ, и нѣкоторымъ ученымъ (Винеру) удалось подойти къ объясненію явленій приспособленія животныхъ и растений съ точки зрѣнія чистой физики, воспроизводя это явленіе въ лабораторіи. Гельмгольцъ въ своей замѣчательной рѣчи на собраніи естествоиспытателей и врачей въ Иннсбрукѣ, характеризуя эту сторону положительнаго напри-

вленія въ биологическомъ мышленіи, пишетъ: „еще не достаточно пока оцѣниваемое подтвержденіе для подобнаго выясненія основныхъ принциповъ ученія о жизни пришло со стороны описательнаго естествознанія благодаря Дарвиновой теоріи происхожденія органическихъ формъ, такъ какъ этой теоріей былъ данъ совершенно новый смыслъ цѣлесообразности въ организованномъ мірѣ“.

Постепенно развитіе научнаго изслѣдованія позволило далѣе внести нѣкоторыя существенныя черты въ одинъ изъ основныхъ вопросовъ теоріи Дарвина—идею борьбы за существованіе, поставивъ его на болѣе физико-химическую почву и указавъ, какъ это сдѣлано Больцманномъ, тотъ объектъ, за обладаніе которымъ въ мірѣ животныхъ и растений идетъ борьба. Несомнѣнно, что не основные элементы, изъ которыхъ построено тѣло животнаго и растенія, являются подобнымъ объектомъ, такъ какъ въ окружающей природѣ элементы эти находятся въ изобиліи; такимъ объектомъ не можетъ быть и энергія вообще, такъ какъ въ видѣ тепла, заключеннаго въ землѣ, водѣ и воздухѣ мы имѣемъ огромные запасы энергіи. Единственно, что необходимо животному и растенію получить изъ окружающей среды, это—свободную энергію, которая можетъ вызвать рядъ превращеній, необходимыхъ для жизни; эта величина и есть единственный объектъ борьбы. Мы видимъ, что механическое воззрѣніе на природу, сближающее физическія и биологическія дисциплины, даетъ и въ области описательнаго естествознанія важныя результаты, и становится ясно, что законы физики и биологии не являются чѣмъ то противопоставляемымъ другъ другу, но что и то и другое есть лишь частный случай гораздо болѣе общихъ закономерностей, которыя только ограниченность современнаго знанія не позволяетъ открыть сразу и къ установленію которыхъ должны быть направлены всѣ силы человечества.

Остается разсмотрѣть въ заключеніе еще одну область, область наиболѣе сложную въ смыслѣ пониманія ея процессовъ и въ смыслѣ запутанности отношеній ея къ точному естествознанію. Эта область психическихъ процессовъ, направляющихъ дѣятельность человечества, область, гдѣ свободу и произволъ, по субъективному ощущенію, нами испытываемому, труднѣе всего отвергать. Однако точныя изслѣдованія, поскольку онѣ возможны, доказали и здѣсь, что свобода и произволъ каждой отдѣльной личности подчиняются общимъ и сложнымъ законамъ, совокупная дѣя-

тельность которыхъ и даетъ намъ тотъ матеріалъ, изъ котораго строится исторія человечества. Такъ Бокль приводитъ въ подтвержденіе подобнаго взгляда статистику самоубійствъ и статистику преступленій, доказывающую съ полной очевидностью постоянство тѣхъ причинъ, которыя обусловливаютъ данныя дѣйствія, производимыя, повидимому, свободно, съ полной возможностью выбора каждымъ индивидуумомъ. Тоже доказываетъ статистика ежегодныхъ браковъ и цѣлый рядъ болѣе мелкихъ явленій, взятыхъ изъ междучеловѣческихъ отношеній, которыя повторяются ежегодно съ замѣчательной правильностью, не уступающею часто физическимъ явленіямъ. Въ этомъ отношеніи дѣятельность человечества напоминаетъ съ внѣшней стороны тѣ явленія, которыя наблюдаются въ сложной системѣ молекулъ, составляющихъ твердое, жидкое или газообразное тѣло, гдѣ **каждая молекула** ведетъ себя такъ, что очень трудно и въ настоящее время даже невозможно предсказать ея дальнѣйшую судьбу, но гдѣ общіе результаты воздѣйствій **всѣхъ молекулъ** даютъ постоянные и простые законы. Каждая молекула газа или жидкости подчиняется законамъ случайныхъ явленій и все физическое тѣло показываетъ постоянныя, независимыя отъ времени свойства. „Если такимъ образомъ“: пишетъ Вундтъ: „въ цѣломъ уничтожается все то, что можно было бы приписать вліянію воли, то не слѣдуетъ ли самое вліяніе это считать иллюзіей, которая является только въ отдѣльномъ случаѣ, показываясь какимъ-то исключеніемъ изъ законовъ природы, и тотчасъ исчезаетъ, какъ только мы дѣлаемъ болѣе обширныя на-

блюденія? Безъ сомнѣнія это такъ: вѣдь цифры статистики доказываютъ, что произвольныя дѣйствія определеннымъ образомъ зависятъ отъ ряда внѣшнихъ факторовъ. Воля внутри насъ соответствуетъ случаю во внѣшней природѣ. То и другое не такія явленія, которыя не зависятъ отъ законовъ, но явленія, законы которыхъ мы не можемъ видѣть въ отдѣльномъ случаѣ. Такимъ образомъ, проблемы воли, которой умозрѣніе не могло рѣшить въ продолженіе цѣлыхъ тысячелѣтій, повидимому безъ труда разрѣшается опытомъ“. Опытъ въ рукахъ И. П. Павлова, позволилъ поставить на точную позитивную почву и высшія функціи нервной системы и головного мозга, сводя эту функцію на отдѣльныя простыя и болѣе понятныя явленія.

Все, изложенное выше, ясно говоритъ въ пользу того, что механическое воззрѣніе на природу, сдѣлавшее за послѣднее столѣтіе такіе большіе успѣхи, въ будущемъ явится для естествоиспытателей опорой для дальнѣйшаго прогресса приложеній физико-химическихъ методовъ къ изслѣдованію явленій жизни, и несомнѣнно, что значеніе настоящаго момента въ исторіи развитія человеческой мысли лучше всего опредѣляется словами Больтцмана, который слѣдующимъ образомъ характеризовалъ роль переживаемой нами эпохи въ наукѣ. „Если вы спросите меня,“ пишетъ Больтцманъ: „какъ будетъ называться настоящее столѣтіе: будетъ ли оно называться столѣтіемъ желѣза или столѣтіемъ пара и электричества, я безъ колебанія скажу, что оно будетъ называться столѣтіемъ механическаго пониманія природы, столѣтіемъ Дарвина“.



## Ирраціональное въ біологіи.

Проф. Евг. Шульца.

Время чистой спеціализаціи проходитъ и въ біологіи, какъ и въ другихъ наукахъ; то здѣсь, то тамъ возникаетъ интересъ къ разсужденіямъ, которымъ прежде не удѣляли времени, считая ихъ лишними. Это обстоятельство придало мнѣ храбрости обсудить весьма общій вопросъ о познавательной цѣнности біологическихъ наукъ. То разрѣшеніе, которое я нашелъ этому вопросу для себя, вѣроятно, не столь оригинально, и, можетъ

быть, раздѣляется молча многими моими товарищами. Съ одной стороны, Риккертъ, съ другой, Дришъ подготовили мой выводъ. Но Риккертъ между біологами, вѣроятно, не пользуется большою извѣстностью, а Дришъ занимаетъ положеніе, котораго я не могу вполне раздѣлить.

Приступая къ изложенію курса зоологіи прежде всего приходится рѣшить вопросъ о методѣ, который слѣдуетъ избрать при

этомъ, такъ какъ продолжать въ настоящее время излагать эту науку попрежнему, въ духѣ всѣхъ писанныхъ до сихъ поръ „учебниковъ зоологіи“, съ моей точки зрѣнія, представляется уже болѣе невозможнымъ: въ видѣ введенія—общія теоріи, въ видѣ главнаго содержанія—описаніе; или не критическая смѣсь причинной и описательной зоологіи безъ отличія метода. Въ качествѣ преподавателей мы не должны допускать подозрѣнія, что наша наука лишена строгаго метода, не смѣемъ воспитывать учениковъ безъ метода. Необходимо точное разграниченіе между описательной и причинной біологіей; по крайней мѣрѣ, вначалѣ, т.-е. въ общемъ курсѣ, граница между причиннымъ и описательнымъ методомъ должна быть проведена особенно рѣзко. Здѣсь намъ приходится слѣдовать цѣликомъ за Риккертомъ. Лишь потомъ, въ видѣ добавленія къ описательному и каузальному курсу можетъ быть разсмотрѣна возможность рациональнаго сравнительнаго метода и проморфологіи. Эти методы не строги, но могутъ дать цѣнные результаты или, вѣрнѣе, подготовить ихъ.

Основной курсъ зоологіи, какъ онъ читается въ высшихъ учебныхъ заведеніяхъ это—естественная исторія, и какъ исторія, по методу не является естествознаніемъ. Къ исторической зоологіи мы пришли слѣдующимъ путемъ.

Само собой понятно, что первые шаги зоологіи состояли въ описаніяхъ. Геній Аристотеля, правда, уже съ самаго начала сумѣлъ затронуть самые глубокіе вопросы, къ которымъ мы возвращаемся лишь въ новѣйшее время. Полное, правдивое, исчерпывающее и совершенно объективное описаніе—самое вѣрное, но и самое ненужное знаніе дѣйствительности. Подобное знаніе мы еще теперь встрѣчаемъ во многихъ гистологическихъ изслѣдованіяхъ. Самая простая группировка матеріала, первые шаги систематизаціи и стали возможными только путемъ подчеркиванія и выдвиганія важнаго передъ побочнымъ, т.-е. путемъ отказа отъ полноты и объективности.

Ходъ развитія систематики въ зоологіи шель отъ конструктивной къ реконструктивной въ смыслѣ Вундта, т.-е. отъ систематики, основанной на случайныхъ совпаденіяхъ, къ сравнивающей существенныя черты. Послѣ того, какъ теорія эволюціи стала общепринятой, существенно-сходное стало обозначать родственное, систематика стремилась стать реконструктивной, классифицируя животныхъ по степени родства. Такимъ образомъ, систематика стала исторіей,

природа, июнь 1915 г.

такъ какъ она хотѣла установить дѣйствительный историческій ходъ развитія организмовъ.

Правда, сильно развившаяся морфологія выдѣлилась изъ зоологіи, гордо называя себя „научной зоологіей“, но эта гордость ни на чемъ не основана. Методомъ этой морфологіи служило тоже описаніе и сравненіе. Сравнительная морфологія (анатомія и эмбриологія) поставила себѣ ту же цѣль, какъ и систематика, съ тою разницею, что описаніе шло глубже и не ограничивалось видимыми, наружными признаками. Цѣли морфологіи были идентичны съ систематикой, а именно—реконструкція исторіи видовъ.

Мы вполне признаемъ, что морфологія—наука, заслуживающая полного уваженія. Описаніе уже есть упрощеніе дѣйствительности, и классификація, даже съ точки зрѣнія физиолога, необходимая во всякомъ случаѣ подготовительная работа. Наконецъ интересъ къ исторіи жизни имѣетъ тоже право на существованіе, какъ всякая исторія, и удовлетворяетъ психической нашей потребности.

Другой вопросъ—удалось ли намъ написать эту исторію видовъ. Передъ нами результаты пятидесятилѣтней неутомимой работы. Да, мы можемъ сказать спокойно, что въ этотъ промежутокъ зоологія вообще ничѣмъ инымъ не занималась, какъ систематикой въ широкомъ смыслѣ слова. Однако послѣ пятидесяти лѣтъ усиленной работы мы не нашли ни одного вида, про котораго мы могли бы утверждать, что онъ является родоначальникомъ другой опредѣленной формы. Не существуетъ ни одной формы, которую всѣ руководящіе ученые согласились бы разсматривать, какъ родоначальную по отношенію къ другой. Не удается даже нарисовать главныя линіи родства или филогеніи. Если возможны послѣ пятидесятилѣтней работы въ этой области и находятъ послѣдователей сочиненія въ родѣ Штейнмана или Губрехта, т.-е. если еще не рѣшено монофилетическаго или полифилетическаго происхожденія всѣ группы животныхъ, или если все еще возможенъ вопросъ, были ли предки млекопитающихъ яйцеродными, то мы можемъ спокойно утверждать, что опытъ рационализаціи системы не удался.

Надежда на будущее не велика, такъ какъ между нынѣ живущими формами наврядъ ли осталось много филогенетически важныхъ, еще неописанными. Палеонтологія, правда, иногда можетъ дать новыя указанія, но мы не должны забывать, что въ до-кэмбрийской системѣ уже всѣ главныя группы безпозвоночныхъ были дифференцированы,



цессъ развитія въ ту или другую сторону, но какимъ образомъ этотъ процессъ сформируется—этого нельзя предсказать на основаніи какого-нибудь закона. Мы видимъ, что даже самые великіе гении не сумѣли вѣрно оцѣнить значеніе тѣхъ историческихъ событій, очевидцами которыхъ они были. Нигдѣ въ сочиненіяхъ Аристотеля мы не видимъ, чтобы онъ предчувствовалъ, какое значеніе имѣли завоеванія ученика его Александра для соединенія запада и востока, а вѣдь онъ былъ политикомъ. Такой тонкій политической умъ, какъ Токвиль, полагалъ что „*égalité des conditions*“ останется навсегда хозяйственной нормой Сѣверной Америки, гдѣ черезъ нѣсколько десятилѣтій мы видимъ уже небывалое накопленіе имуществъ. Слѣпота по отношенію къ приближающейся судьбѣ и историческимъ процессамъ характеризуетъ всѣ времена и народы. Если мы отъ исторіи человѣчества перейдемъ къ исторіи жизни вообще, то у насъ не только нѣтъ никакой возможности предсказать что-нибудь въ будущемъ; но даже въ прошломъ, знакомясь съ предшествующими эпохами, какъ, напр., съ Юрой, и то мы не можемъ сказать, почему слѣдующая эпоха животнаго міра приняла характеръ совершенно иной, почему въ ней появились взамѣнъ гигантскихъ рептилій маленькія млекопитающія, чтобы кончить человѣкомъ.

Исторія видовъ не можетъ быть рационализирована: причинъ слишкомъ много, и мы не въ состояніи ихъ обозрѣть. Исторія видовъ должна быть изучена какъ исторія человѣчества и принята просто какъ фактъ. Всѣ наши объясненія *post factum* будутъ всегда весьма субъективными и никого не смогутъ убѣдить, почему развитіе должно было пойти однимъ, а не другимъ путемъ.

Но если мы историческое направленіе вообще, а съ нимъ и описательную биологію опредѣляемъ какъ ирраціональное направленіе, не работающее по методу естественныхъ наукъ и не стремящееся къ цѣли рационализации, какимъ образомъ себѣ объяснить тогда, что изслѣдователи все снова и снова выводятъ законы изъ историческихъ процессовъ? Въ исторіи человѣчества нѣкоторые процессы повторяются у различныхъ народовъ. Мы видимъ расцвѣтъ и увяданіе культуръ, ростъ государственной мощи, видимъ повтореніе нѣкоторыхъ формъ социальныхъ и экономическихъ отношеній, мы видимъ, какъ народы Европы въ послѣднее столѣтіе идутъ дорогой отъ самодержавія къ

демократіи,—событія повторяются, и мы находимъ вездѣ параллели, на основаніи которыхъ легко быть пророкомъ. Можно установить общія правила, потому что процессы повторяются.

То же самое мы можемъ ожидать отъ сравнительнаго метода и въ биологіи, если онъ работаетъ по плану, установленному Кювье, т.-е. даетъ природѣ самой экспериментировать, какъ въ исторіи человѣчества; мы лишь наблюдаемъ эти опыты и тамъ, гдѣ они сходны, открываемъ общія правила или даже законы.

Этотъ методъ вполнѣ допустимъ и цѣненъ. Онъ даетъ указанія, гдѣ долженъ быть примѣнимъ опытъ. Онъ освѣщаетъ многое, но доказывать онъ ничего не можетъ. Мы никогда не можемъ быть убѣждены, что если человѣчество десять разъ въ подобныхъ условіяхъ дѣйствовало опредѣленнымъ образомъ, то и въ одиннадцатый не могло бы поступать иначе, такъ какъ не всѣ предпосылки идентичны. Многія глубоководныя животныя слѣпы, но другія реагируютъ иначе на темноту и усиливаютъ зрѣніе. Паразитической образъ жизни вызываетъ дегенерацію кишечника и воспріятіе пищи черезъ кожу; но паразитическія нематоды сохраняютъ кишечникъ. Намъ кажется самымъ драгоцѣннымъ создавать культуру, и мы стараемся приготовить почву для нея. Но были времена, не имѣвшія, по нашему мнѣнію, этой почвы и въ которыя никто не старался подготовить ея, и какъ разъ эти времена дали наиболѣе глубокую и недосягаемую культуру, какъ Греція и эпоха Возрожденія.

*Post factum* нашъ сравнительный методъ многое объясняетъ, но для предсказаній онъ годится мало.

Единственнымъ естественно-научнымъ методомъ въ зоологіи по справедливости называется себя экспериментальный методъ. И историческій методъ ищетъ причинъ, но онъ не можетъ ихъ изолировать и долженъ поэтому работать предположительно съ возможными причинами, къ которымъ онъ прибѣгаетъ и въ которыхъ ищетъ спасенія. Напримѣръ, какъ ламаркизмъ, такъ и дарвинизмъ старались доказать, что на основаніи ихъ принциповъ можно объяснить, почему міръ животныхъ и растений долженъ былъ принять тотъ характеръ, который онъ имѣетъ. И въ подавляющемъ большинствѣ биологическихъ сочиненій 80-хъ годовъ мы читаемъ категорическое заявленіе, что то или другое приспособленіе произошло путемъ естественнаго

отбора, — заявленіе, въ сущности не болѣе убѣдительное, чѣмъ попытка одного историка доказать, что отборъ былъ причиной упадка Римской имперіи, такъ какъ уничтожались императорами самыя лучшія силы, и что тотъ же отборъ вызвалъ расовую силу еврейства, такъ какъ были уничтожены слабыя элементы (въ войнѣ).

Тѣ, которые стремились къ рационализациі биологіи, должны были поэтому съ радостью встрѣтить формулировку экспериментальной зоологіи со стороны Ру и Дриша. Здѣсь изолировались причины и говорилось не о предположеніяхъ, не о подставленныхъ заднимъ числомъ не доказуемыхъ причинахъ, какъ отборъ, ортогенезъ и др., но о дѣйствительныхъ и реальныхъ.

Благодаря анализу, произведенному работами экспериментальной морфологіи, скоро оказалось, что отношеніе между причиной и слѣдствіемъ у живыхъ существъ носить характеръ отношенія между раздраженіемъ и отвѣтной реакціей. Это отношеніе отличается тѣмъ, что раздражитель не стоитъ въ прямомъ качественномъ или количественномъ отношеніи къ реакціи. Вслѣдствіе этого до опыта ничего нельзя предсказать о результатѣ. Но разъ опытъ сдѣланъ, то мы съ естественно-научной точностью можемъ предсказать, что совершится, напр., при удаленіи одного изъ двухъ blastomeres яйца морскихъ ежей, что—при кастраціи опредѣленнаго вида гусеницъ, что—при воздѣйствіи опредѣленныхъ лучей на данный развивающійся видъ и т. д.

Какъ послѣдствіе такого знанія, становится возможнымъ властвовать надъ природой. Если мы знакомы съ дѣйствіемъ какого-нибудь раздражителя на опредѣленный организмъ при извѣстныхъ условіяхъ, то мы можемъ примѣнять его все снова, чтобы получить опредѣленные измѣненія. Этимъ путемъ мы приобретаемъ власть надъ природой и этимъ, по мнѣнію нѣкоторыхъ биологовъ, достигнута цѣль науки. Такъ судить, напр., извѣстный и оригинальный американскій биологъ Лебъ. Это мировоззрѣніе, развившееся подъ властью идеаловъ политехника, не удовлетворяетъ, однако, даже изслѣдователей неорганической природы. Химикъ Бейеръ недавно въ одной рѣчи выразился слѣдующимъ образомъ: „Мы не понимаемъ природу, но мы властвуемъ надъ нею“.

Почему же мы не достигаемъ въ биологіи полной рационализациі, несмотря на введеніе опытнаго метода?

По Аристотелю мы должны у живыхъ су-

ществъ отличать два понятія—понятіе субстрата, физико-химическаго матеріала, изъ котораго построены извѣстный организмъ (ὑλὴ по терминологіи Аристотеля) и форму, которая какъ бы захватываетъ субстратъ—εἶδος. Субстанція, какъ таковая, доступна для физико-химическаго изслѣдованія и можетъ безъ остатка быть анализирована. Но физико-химическое изслѣдованіе не объясняетъ явленія локализациі и, слѣдовательно, форму. Какъ изъ мрамора можно творить различнѣйшіе образы, такъ и изъ протоплазмы можетъ формироваться многое, и какъ многосторонне воспользовалась природа этимъ матеріаломъ доказывается многообразиемъ животныхъ и растительныхъ формъ. Существуетъ путь, ведущій физико-химическимъ анализомъ отъ эмпирической дѣйствительности—жизни къ атомамъ, но не существуетъ обратнаго пути отъ атомистическаго ученія къ полной дѣйствительности, если мы исключимъ проблему формы. Послѣдняя же является, по крайней мѣрѣ, отчасти, исторической проблемой и, какъ таковая, не поддается анализу. Совершенная аналитическая наука должна бы понятіе о предметахъ превратить въ понятіе объ отношеніяхъ, но эта задача въ биологіи не разрѣшима.

Всякій анализъ раздражителей имѣетъ значеніе лишь для опредѣленныхъ видовъ, характеръ реакціи зависитъ отъ вида. И какъ видъ относится физиологически, морфологически или психически къ раздражителю зависитъ отъ исторіи вида. Но такъ какъ эта исторія, какъ мы видѣли выше, болѣею своею частью намъ навсегда останется неизвѣстной, то вмѣстѣ съ этимъ исчезаетъ навсегда надежда полной рационализациі биологіи. Рационализациія невозможна, потому что въ биологію вмѣшиваются историческіе элементы, которые не устранимы и не познаваемы совершенно. Описание природы никогда не будетъ замѣнено цѣликомъ объясненіемъ природы.

Эта перспектива можетъ подѣйствовать удручающе, особенно на тѣхъ, кто находится подъ вліяніемъ блестящихъ результатовъ экспериментальной морфологіи. Полной извѣстности того, что пережилъ живой міръ, у насъ никогда не будетъ. Дошедшій до этого сознанія и неудовлетворенный имъ, всегда пойдетъ по запретному пути метафизики, какъ шли по немъ Геккель и Бергсонъ, Оствальдъ и Махъ, т. е. изслѣдователи различнѣйшихъ направленій. И съ полнымъ правомъ, такъ какъ метафизика работаетъ тѣми же методами, какъ и остальные науки.

## Объ искусственныхъ органическихъ краскахъ.

А. М. Герценштейнъ.

Въ дѣлѣ производства искусственныхъ красокъ Германия безспорно занимаетъ первое мѣсто среди другихъ странъ и снабжаетъ ими весь міровой рынокъ; для Россіи это дѣло совсѣмъ новое и выдвигается теперь подъ вліяніемъ современныхъ событий, — первые шаги едва только намѣчаются. Въ связи съ этими начинаніями представляетъ интересъ познакомиться, какимъ образомъ Германия приобрѣла свой многолѣтній опытъ и достигла такихъ огромныхъ успѣховъ въ этой области, купленныхъ цѣною полувѣкового упорнаго и кропотливаго труда и представляющихъ собою результатъ величайшихъ открытій и научныхъ завоеваній.

Крашеніе является очень старымъ искусствомъ, которое уже давно дошло до высокой степени совершенства. Но до половины прошлаго вѣка для крашенія тканей пользовались исключительно природными пигментами, приготовленными, главнымъ образомъ, изъ растений, а также изъ насѣкомыхъ и улитокъ, и выборъ красокъ былъ весьма ограниченный. Природныя краски отличались большой прочностью, и многія изъ нихъ сохранили свое значеніе и до настоящаго времени, однако большая часть ихъ должна была послѣ упорной борьбы, не совсѣмъ закончившейся еще и понынѣ, мало-по-малу уступить мѣсто искусственнымъ органическимъ краскамъ, приготовляемымъ изъ каменноугольнаго дегтя, такъ наз. „анилиновымъ“ краскамъ.

Борьба между природными пигментами и искусственными красками была не изъ легкихъ. Дѣло въ томъ, что прежде и ученые, а тѣмъ болѣе широкая публика, думали, что всѣ природные продукты создаются при участіи особой жизненной силы и что ихъ нельзя поэтому приготовить синтетическимъ путемъ въ лабораторіи. Первые искусственныя краски, появившіяся на рынокѣ, были встрѣчены съ большимъ недоверіемъ, и ихъ считали, да и теперь еще многіе считаютъ, весьма непрочными. Объяснить это можно тѣмъ фактомъ, что первыя краски были дѣйствительно мало прочными, зато онѣ были сравнительно очень дешевы, да и обращеніе съ ними было чрезвычайно просто; поэтому фабриканты стали замѣнять ими дорогіе природные пигменты, не имѣвшіе съ ними ничего общаго по химическому составу и похожіе на нихъ только по

цвѣту, благодаря чему искусственныя краски приобрѣли репутацію низшаго качества суррогатовъ или даже фальсификатовъ. Однако спросъ на нихъ быстро повышался, и это вполне понятно. Прочныя природныя краски являются почти всѣ красками протравными, т.-е. онѣ фиксируются на волокнѣ только съ помощью различныхъ протравъ (окисъ алюминія, желѣза, олова, таннина и др.), и примѣненіе ихъ связано вообще съ большой затратой труда и времени. Кромѣ того, хотя онѣ и обладаютъ прекрасными качествами — красивымъ цвѣтомъ и большой прочностью, но та форма, въ которой онѣ встрѣчаются въ природѣ, чрезвычайно неудобна для переработки. Краски эти являются большей частью продуктами жизнедѣтельности растений, при чемъ обычно содержаніе красящаго начала въ растеніяхъ обнаруживаетъ большія колебанія; къ тому же оно часто бываетъ загрязнено различными другими веществами. Такимъ образомъ, нѣкоторые недостатки искусственныхъ красокъ искупаются цѣлымъ рядомъ практическихъ удобствъ въ ихъ примѣненіи. Наконецъ за послѣднее время было получено много искусственныхъ красокъ, которыя даже превосходятъ природные пигменты по прочности и вообще вполне удовлетворяютъ требованіямъ рынка.

Первыя искусственныя краски появились какъ разъ въ то время, когда начала развиваться и завоевывать себѣ положеніе органическая химія. Подобно тому, какъ исканіе золота натолкнуло алхимиковъ на многія открытія въ области неорганической химіи, такъ позднѣе изслѣдованіе лѣкарственныхъ веществъ и попытки приговленія ихъ изъ продуктовъ животнаго и растительнаго обмѣна дали толчокъ къ развитію органической химіи. Въ результатѣ этихъ первыхъ опытовъ были открыты, между прочимъ также и нѣкоторыя окрашенныя вещества, напр. пикриновая и розоловая кислоты, мурексидъ, которыя, однако, лишь значительно позднѣе нашли себѣ практическое примѣненіе въ качествѣ красокъ. Это были вообще лишь случайныя и единичныя наблюденія, настоящая же химія красокъ начала правильно развиваться только тогда, когда теоретическіе взгляды оказались достаточно подготовленными, а техника доставила подходящій и дешевый исходный ма-

териаль въ видѣ каменноугольнаго дегтя. Этотъ деготь и раньше въ большихъ количествахъ получался на газовыхъ заводахъ, но на него смотрѣли только какъ на безполезный балластъ и обыкновенно употребляли его лишь въ качествѣ топлива. Никто не подозрѣвалъ тогда, что химія и техника въ скоромъ времени создадутъ способы утилизаціи каменноугольнаго дегтя, и что онъ сдѣлается цѣннымъ источникомъ бесчисленнаго множества всевозможныхъ веществъ, изъ которыхъ можно будетъ выдѣлывать искусственныя краски, медикаменты, реактивы для фотографическихъ цѣлей, вкусовые, дезинфекціонныя, душистыя вещества и много всевозможныхъ другихъ важныхъ продуктовъ.

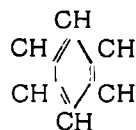
При сухой перегонкѣ каменнаго угля происходитъ цѣлый рядъ реакцій: часть сложнаго вещества распадаются на болѣе простыя, а часть, напротивъ, простыя переходятъ въ болѣе сложныя, причемъ эти реакціи протекаютъ въ зависимости отъ природы взятаго угля и отъ способа перегонки. Поэтому каменноугольный деготь представляетъ собою смѣсь самыхъ разнообразныхъ веществъ. Первые попытки химическаго изслѣдованія дегтя были произведены въ самомъ началѣ газоваго производства, но, какъ упомянуто выше, открытыя въ немъ вещества обратили на себя сначала очень мало вниманія и ими занялись серьезнѣе лишь въ половинѣ 19 вѣка, въ то время, которое было классическимъ періодомъ развитія органической химіи вообще. Такіе выдающіеся ученые, какъ Либихъ, Велеръ, Митчерлихъ, А. В. Гофманнъ, Дюма и русскій ученый Зининъ, постепенно выяснили связь между бензоломъ, феноломъ, анилиномъ, бензойной кислотой и бензальдегидомъ, опредѣлили составъ этихъ веществъ и изучили реакціи ихъ взаимнаго перехода. Кромѣ того соединенія эти были найдены въ каменноугольномъ дегтѣ и выдѣлены изъ него. Далѣе благодаря синтезу мочевины, произведенному Велеромъ въ 1828 г., была доказана возможность полученія искусственнымъ путемъ веществъ, которыя ранѣе считались исключительно продуктами жизнедеятельности организмовъ. Эти успѣхи зародили много фантастическихъ плановъ и попытокъ къ осуществленію, между прочимъ, и такихъ задачъ, изъ которыхъ нѣкоторыя не разрѣшены еще и теперь. Одна изъ подобныхъ попытокъ положила начало приготовленію искусственныхъ красокъ.

Въ 1856 г. ассистентъ Гофманна, молодой англичанинъ Перкинъ, поставилъ себѣ зада-

чей произвести синтезъ хинина, синтезъ, который, надо сказать, не осуществленъ еще до сихъ поръ. Онъ думалъ получить хининъ окисленіемъ анилина, но вмѣсто того получилъ окрашенное вещество—первую анилиновую краску, которая, какъ оказалось, обладала прекрасной красящей способностью. По сходству съ цвѣтомъ мальвы эта краска была названа *мовеинномъ*. Такъ какъ исходный материалъ для краски могъ быть и въ то время получаемъ фабричнымъ путемъ, то Перкинъ смѣло рѣшилъ использовать свое открытіе на практикѣ и построилъ въ Англии первый заводъ искусственной краски изъ дегтя, завоевавшій себѣ громадный успѣхъ.

Это открытіе сыграло въ химіи красокъ чрезвычайно важную роль, т. к. оно сразу же побудило начать болѣе правильную разработку каменноугольнаго дегтя и дало толчокъ къ многочисленнымъ опытамъ въ области приготовленія красокъ. Опыты эти носили на первыхъ порахъ случайный характеръ. Сначала безъ руководящаго плана пробовали обрабатывать анилинъ и аналогичныя ему вещества всѣми попадавшимися подъ руку реактивами, и такимъ образомъ, опять таки путемъ окисленія анилина, была приготовлена еще другая искусственная краска,—фуксинъ, занявшая на рынкѣ на долгое время очень прочное мѣсто. Изученіе способа приготовленія фуксина лабораторнымъ и фабричнымъ путемъ послужило основой для всего красочнаго производства. Въ результатѣ позднѣйшихъ работъ появилось, конечно, множество новыхъ красокъ, первыя краски были вскорѣ замѣнены лучшими, но главное значеніе ихъ синтезовъ состояло въ томъ, что они натолкнули на новыя методы и указали пути дальнѣйшихъ работъ въ той же области.

Съ 60-хъ годовъ прошлаго столѣтія въ исторіи органической химіи наступила новая эра блестящаго развитія. Въ это время Кекуле разработалъ свою бензолную теорію. Формула бензола Кекуле

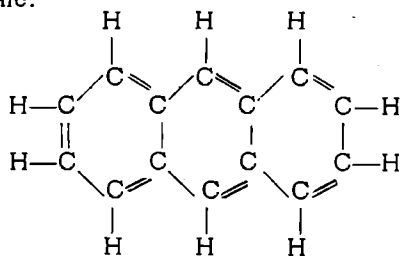


является прекраснымъ выраженіемъ всѣхъ свойствъ этого углеводорода и позволяетъ чрезвычайно легко и просто изображать всевозможныя реакціи, происходящія съ бензоломъ, предугадывать возможность образованія изъ него новыхъ тѣлъ и составлять удобопонятныя формулы даже и для такихъ

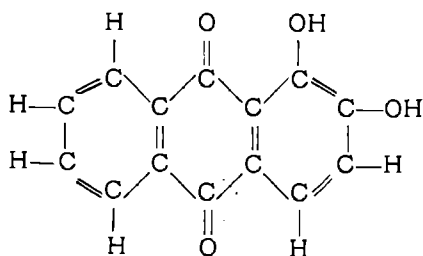


сложныхъ его производныхъ, какими являются органическія краски. Послѣ появленія теоріи Кекуле всѣ не только извѣстныя уже производныя бензола уложились въ стройную систему, но по сознательно составленному плану были приготовлены новыя производныя, и такимъ образомъ случайныя открытія въ области бензольныхъ соединений были замѣнены планомѣрнымъ ихъ изученіемъ.

Въ 1869 г. было сдѣлано открытіе, которое принадлежитъ къ самымъ блестящимъ приобрѣтеніямъ химіи красокъ: былъ осуществленъ синтезъ краски краппа—ализарина. Краппъ—старинная, излюбленная и очень цѣнная протравная краска, былъ извѣстенъ еще древнимъ египтянамъ, персамъ и индусамъ и добывался изъ корней марены — *Rubia tinctorum*, въ которой онъ заключался въ соединеніи съ глюкозой (винограднымъ сахаромъ). Марена еще съ древнѣйшихъ временъ воздѣлывалась въ Левантѣ, а въ послѣдствіи культура ея распространилась и въ южной Франціи, Италіи, на Кавказѣ, въ Алжирѣ и во многихъ другихъ странахъ. Попытки синтеза ализарина производились и раньше, но безуспѣшно. Лишь Гребе и Либерману удалось, перегнавъ ализаринъ по методу Байера съ цинковой пылью, получить въ результатѣ уже извѣстный въ то время углеводородъ антраценъ, имѣющій строеніе:



и этимъ доказать, что ализаринъ является производнымъ антрацена. Исходя обратно изъ антрацена, добываемаго изъ каменноугольнаго дегтя, тѣ же авторы сумѣли путемъ его окисленія получить снова ализаринъ, представляющій собою, какъ оказалось, діокси-антрахинонъ:



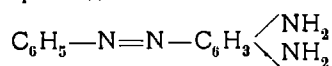
Синтезъ ализарина оказалъ огромное влияние не только на промышленность, но и на народное хозяйство. Для борьбы съ искусственнымъ ализариномъ въ тѣхъ странахъ, гдѣ прежде много занимались культурой марены и гдѣ должны были освободиться большія площади земли, приняты были цѣлый рядъ серьезныхъ мѣръ, какъ высокія ввозныя пошлины на искусственный ализаринъ, премии за посѣвы марены и т. д., но, несмотря на это, производство марены упало чрезвычайно быстро, и растительный ализаринъ долженъ былъ уступить мѣсто искусственному, который оказался гораздо чище и дешевле его. Эта побѣда искусственнаго продукта надъ природнымъ явилась громаднымъ триумфомъ для химіи красокъ. Наука повторила творческій путь природы, заглянула въ ея тайны и укрѣпила надежду на будущее, еще болѣе крупные успѣхи.

Вслѣдъ за синтезомъ ализарина появились всевозможныя новыя искусственныя краски, и красочная промышленность заняла самостоятельное прочное мѣсто; центръ этой промышленности развился въ Германіи и Швейцаріи, несмотря на то, что первые красочные заводы были основаны въ Англии и Франціи; причину этого надо искать, главнымъ образомъ, въ томъ, что именно въ Германіи органическая химія со временъ Либиха достигла колоссальнѣйшаго развитія, а красочная промышленность больше, чѣмъ всякая другая отрасль техники, зависитъ отъ результатовъ научнаго изслѣдованія. Каждый годъ появлялись на рынкѣ новыя краски, были открыты цѣлые новые классы красящихъ веществъ, весьма сложнаго состава. Благодаря трудамъ Адольфа Байера, Эмиля и Отто Фишера, Каро, Витта, были приготовлены такія краски, какъ малахитовая зелень, метиліолетъ, ауринъ— ярко окрашенные представители того же класса веществъ, какъ и фуксинъ (ряда трифенилметана, имѣющаго строеніе:  $\text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5)_3$ ) далѣе прекрасно флуоресцирующіе представители фталеиновъ, какъ флуоресцеинъ и эозинъ, и масса другихъ, часто выпускаемыхъ подъ самыми фантастическими названіями.

Въ это же время появились и первые представители новаго класса, такъ называемыхъ, азокрасокъ, завоевавшихъ рынокъ на много лѣтъ. При дѣйстви азотистой кислоты на анилинъ и сходныя съ нимъ тѣла Гриссъ уже раньше получилъ чрезвычайно взрывчатая и очень легко вступающія во всевозможныя реакціи вещества, которыя онъ назвалъ діазосоединеніями, такъ какъ

всѣ они содержатъ по два атома азота, непосредственно связанныхъ другъ съ другомъ:  $—N=N—$ . Гриссъ замѣтилъ также, что при соединеніи діазотѣль съ различными производными анилина ( $C_6H_5NH_2$ ) и фенола  $C_6H_5(OH)$  они теряютъ свои взрывчатые свойства и образуютъ окрашенные продукты. Такимъ путемъ Гриссъ открылъ азокраски, но самъ онъ не обратилъ должнаго вниманія на свое важное открытіе и только позднѣ Виттъ и одновременно съ нимъ французскій химикъ Руссенъ, а также и другіе ученые использовали это открытіе для техническихъ цѣлей.

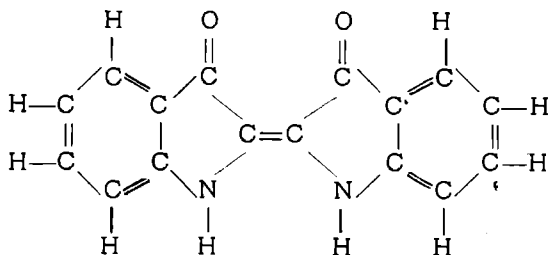
Въ виду огромнаго разнообразія исходныхъ продуктовъ, количество возможныхъ азокрасокъ необычайно велико; ихъ можетъ быть получено сотни миллионовъ. Какъ упомянуто выше, всѣ азокраски содержатъ группу атомовъ:  $—N=N—$ , соединенную съ другими сложными группами атомовъ, происходящими отъ самаго бензола или родственныхъ ему веществъ. Какъ примѣръ, приведемъ строеніе хризоидина:



Къ азокраскамъ принадлежатъ многія весьма извѣстныя и часто употребляемыя краски, напр., „красная конго“—первая хорошая субстантивная краска, т.-е. окрашивающая волокно прямо, безъ протравъ, прекрасная черная краска—„нафтолевая черная“, „коричневая Бисмарка“, желтый „хризоидинъ“, „бордо“, „понсо“ и тысячи другихъ. Многія азокраски оказались такъ хороши, что могли успѣшно замѣнить собою дорогой карминъ, который получается изъ кошенили, т.-е. высушенныхъ самокъ насѣкомыхъ *Coccus casti*, и до сихъ поръ еще не полученъ синтетическимъ путемъ. Вообще по необъятной возможности всякихъ комбинацій и по разнообразію примѣненія область азокрасокъ превосходитъ всѣ остальные области химіи красокъ и далеко не исчерпана еще и до сихъ поръ.

Въ концѣ прошлаго столѣтія осуществилось еще одно изъ самыхъ смѣлыхъ мечтаній химиковъ—приготовление искусственнаго индиго. Этотъ синтезъ не былъ случайнымъ открытіемъ; онъ потребовалъ четверть вѣка неустаннаго и кропотливаго труда такого гениальнаго химика, какъ Адольфъ Байеръ. Байеръ поставилъ себѣ задачей сначала выяснитъ строеніе молекулы индиго, а потомъ найти путь къ ея синтезу изъ извѣстныхъ уже тѣлъ. Насколько трудна была эта работа и какой гениальной прозорливости она

потребовала, не-специалистъ врядъ ли можетъ себѣ даже и представить. Составъ индиго выражается формулой  $C_{16}H_{10}N_2O_2$ . Но эта формула говоритъ очень мало и не даетъ понятія о строеніи молекулы. На основаніи лишь немногихъ данныхъ, т.-е. тѣхъ реакцій, которыя наблюдаются для индиго при окисленіи, восстановленіи, при сухой перегонкѣ и воздѣйствіи на него различныхъ реактивовъ, нужно было какъ бы заглянуть внутрь его молекулы, распределить всѣ 30 атомовъ, изъ которыхъ она состоитъ, на ихъ мѣста, угадавъ ихъ относительное расположеніе такъ, чтобы получилась картина ихъ взаимной связи, т.-е. формула строенія, отвѣчающая свойствамъ индиго и точно ихъ выражающая. Понятно, что строеніе индиго выяснилось не сразу. Байеръ сначала опредѣлилъ зависимость между цѣлымъ рядомъ тѣлъ, получаемыхъ изъ индиго, и только потомъ постепенно установилъ для него формулу строенія:



Когда эта задача была разрѣшена, только тогда можно было приступить къ разрѣшенію другой, не менѣе трудной: произвести самый синтезъ индиго, что и было выполнено Байеромъ самымъ блестящимъ образомъ. Въ 1880 г. впервые появилось искусственное индиго, полученное Байеромъ, и это было громаднымъ торжествомъ научнаго изслѣдованія. Но первый сложный синтезъ индиго Байера былъ еще слишкомъ дорогъ для пракческаго примѣненія; нужно было найти болѣе дешевый способъ, и за эту работу взялась научная лабораторія при Баденской Анилиновой и Содовой фабрикѣ, которой, послѣ упорнаго труда, въ 1897 г., наконецъ, удалось выпустить въ продажу подъ названіемъ „Indigorein“ чистое синтетическое индиго, полученное изъ очень дешеваго исходнаго матеріала—нафталина, въ большихъ количествахъ добываемаго изъ каменноугольнаго дегтя.

Осуществленію этого технического синтеза очень помогла счастливая случайность. Какъ то на заводѣ, при работѣ съ нафталиномъ, по невнимательности рабочаго температура поднялась очень высоко, термометръ лоп-

нуль и капля ртути попала въ реакціонную массу; тотчасъ же изъ котла сталь подниматься густой бѣлый парь—продуктъ окисленія нафталина—ангидридъ фталевой кислоты, которой до того времени, несмотря на всѣ попытки, не удавалось получать дешевымъ способомъ. Этотъ ангидридъ нашелъ себѣ огромное примѣненіе не только какъ исходный продуктъ для полученія синтетическаго индиго, но и для приготовленія цѣлаго рода другихъ красокъ. При реакціи полученія фталеваго ангидрида ртуть играетъ роль катализатора, ускоряющаго и направляющаго процессъ окисленія нафталина.

До времени синтеза индиго его добывали изъ растений рода *Indigofera* (*tinctoria* и *pseudotinctoria*), которыя разводили въ большомъ количествѣ въ Индіи, Гватемалѣ, на Явѣ, въ Китаѣ, Египтѣ и другихъ мѣстахъ. Индиго содержится въ листьяхъ *Indigofera* въ соединеніи съ глюкозой лишь въ количествѣ  $1\frac{1}{3}$ —2%, считая на сухое вещество растенія, и оно бываетъ загрязнено еще другими продуктами, главнымъ образомъ такъ наз. краснымъ и бурымъ индиго, а также индиговымъ клеємъ. Когда появилось въ продажѣ синтетическое индиго, владѣльцы плантацій индиговыхъ растений пытались бороться съ нимъ тѣми же средствами, которыя въ свое время примѣнялись при появленіи искусственнаго ализарина. Продавцы старались доказать, что синтетическое индиго менѣе прочно и красиво, чѣмъ растительное, т. е. оно *слишкомъ чисто* и не содержитъ примѣсей растительныхъ веществъ, увеличивающихъ его красящія свойства. И что же? Красочныя фабрики не остановились передъ тѣмъ, чтобы загрязнить синтетическое индиго растительнымъ клеємъ, однако результаты получились отрицательные: химически чистый продуктъ взялъ верхъ, и синтетическое индиго завоевало себѣ симпатіи и прочное мѣсто въ техникѣ и жизни.

Переходя теперь къ другимъ классамъ искусственныхъ красокъ, упомянемъ еще объ одномъ изъ нихъ.

Въ самое послѣднее время вошли въ моду такъ назыв. сѣрныя или сульфидныя краски, представленныя почти всѣми оттѣнками. Онѣ были получены впервые сплавленіемъ опилокъ или отрубей съ сѣрнистымъ натріемъ; впоследствии стали сплавлять съ сѣрнистымъ натріемъ также всевозможныя органическія вещества, получаемыя изъ каменноугольнаго дегтя. Строеніе этихъ красокъ стало понемногу выясняться только въ самое послѣднее время, и до сихъ поръ ихъ

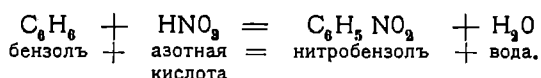
приготовленіе носило совершенно случайный характеръ.

Подобно тому, какъ въ этомъ частномъ случаѣ изъ недавняго прошлаго красокъ, такъ и во всей исторіи красочной промышленности можно различить два періода: первый характеризуется бессистемными поисками новыхъ красокъ, а второй связанъ съ ихъ сознательнымъ синтезомъ; этотъ послѣдній, какъ говорилось выше, становится возможенъ лишь при условіи, если извѣстно, какъ расположены атомы въ молекулѣ, и въ какой послѣдовательности связаны они другъ съ другомъ, т. е. если опредѣлена формула строенія. Вотъ почему нахожденіе этой структурной формулы представляется задачей первостепенной важности не только для теоріи, но и для практики, и сознательный синтезъ является вмѣстѣ съ тѣмъ окончательной повѣркой нашихъ представлений о химической природѣ даннаго вещества и о строеніи его молекулы.

Въ виду того, что производство красокъ потребляетъ въ громадномъ количествѣ разнообразныя сырые матеріалы, оно оказывается тѣсно связаннымъ съ самыми различными областями промышленности, которыя оно двигаетъ за собой, въ значительной мѣрѣ способствуя ихъ росту. Прежде всего, производство красокъ связано съ промышленностью сухой перегонки каменнаго угля. При этомъ надо отмѣтить такой интересный фактъ. Когда еще въ XVII вѣкѣ начали готовить изъ каменнаго угля коксъ для надобностей металлургической промышленности, то старались направлять перегонку такимъ образомъ, чтобы получать какъ можно меньше дегтя; коксовальныя печи строились такъ, что выдѣлявшіеся при нагрѣваніи угля горючіе газы и пары тутъ же сжигались и шли для нагрѣванія новыхъ порцій каменнаго угля. Такія коксовальныя печи и до сихъ поръ еще употребляютъ, между прочимъ, въ Россіи въ Донецкомъ каменноугольномъ бассейнѣ, гдѣ много коксовальныхъ заводовъ. Когда же начало распространяться освѣщеніе свѣтильнымъ газомъ, то на газовыхъ заводахъ въ качествѣ неизбежнаго побочнаго продукта накоплялось много дегтя, находившаго себѣ самое ничтожное примѣненіе. Но, какъ мы видѣли выше, съ тѣхъ поръ, какъ Перкинъ открылъ мовеинъ, условія сразу перемѣнились—на деготь обратили серьезное вниманіе и стали улавливать его и при газовомъ производствѣ, и при коксованіи. Въ настоящее время деготь подвергается сложной очисткѣ и цѣлому ряду различныхъ операцій для раздѣленія

его на отдѣльныя составныя части. Прежде всего онъ путемъ дробной перегонки раздѣляется на нѣсколько погоновъ; высококипящія погоны находятъ себѣ примѣненіе для цѣлей дезинфекціи и для пропитыванія дерева, напр., желѣзнодорожныхъ шпаль (для предохраненія ихъ отъ гніенія); остающаяся при перегонкѣ смола или пѣкъ идетъ на приготовленіе брикетовъ для отопленія, асфальта, толя, а низкокипящія погоны доставляютъ главный матеріалъ для дальнѣйшей переработки на краски. Послѣ ихъ обработки кислотами, а затѣмъ щелочами, освобождаются неочищенные бензолные углеводороды, которые подвергаются еще болѣе тщательной дробной перегонкѣ (изъ нихъ выдѣляются, главнымъ образомъ, бензолъ, толуолъ, ксилолы, а также вышекипящія — нафталинъ и антраценъ). Углеводороды не могутъ служить прямо для приготовленія красокъ и должны быть сначала переработаны на такъ наз. полуфабрикаты, т.-е. промежуточные продукты красочной промышленности. Изъ многочисленныхъ сложныхъ операцій, которыя для этого производятся, самыя важныя, это — нитрованіе углеводородовъ, т.-е. обработка ихъ крѣпкой азотной кислотой и сульфурованіе ихъ, т.-е. дѣйствіе на нихъ крѣпкой сѣрной кислотой.

При дѣйствіи азотной кислоты на бензолные углеводороды одинъ или нѣсколько атомовъ водорода въ нихъ замѣщаются группою атомовъ —  $\text{NO}_2$ , такъ называемою нитрогруппою:



Образующіяся при этомъ т. наз. нитропроизводныя только въ небольшомъ количествѣ непосредственно идутъ въ дѣло, а главнымъ образомъ служатъ для полученія важнѣйшихъ изъ полуфабрикатовъ — анилина и родственныхъ ему соединений, содержащихъ въ своей частицѣ группу атомовъ —  $\text{NH}_2$ . Для полученія этихъ веществъ на нитросоединенія дѣйствуютъ водородомъ (въ техникѣ для этого примѣняется смѣсь желѣзныхъ опилокъ съ соляной кислотой).

Такъ, нитробензолъ при дѣйствіи водорода образуетъ анилинъ:



Такая операція носитъ названіе возстановленія нитросоединеній.

Хотя всѣ органическія краски часто называютъ „анилиновыми“, но названіе это

неудачно, такъ какъ большая часть красокъ готовится не изъ самого анилина, но изъ болѣе сложныхъ родственныхъ ему веществъ.

Полученные анилины можно, въ свою очередь, подвергнуть нитрованію, сульфурованію, вводить въ нихъ новые группы атомовъ и т. д.

Сульфурованіе является обычнымъ способомъ для полученія всевозможныхъ сульфокислотъ, а также производныхъ феноловъ, содержащихъ подобно спиртамъ въ своей молекулѣ группу атомовъ —  $\text{OH}$ . Комбинируя всѣ эти методы и вводя въ обработку также производныя нафталина или даже еще болѣе сложныхъ углеводородовъ, можно до безконечности разнообразить продукты.

Хотя техника выработки полуфабрикатовъ представляетъ собою цѣлую самостоятельную и очень сложную отрасль промышленности, но она все-таки, главнымъ образомъ, работаетъ на нужды красочнаго производства.

Далѣе, для переработки углеводородовъ на полуфабрикаты въ большомъ количествѣ потребляются всевозможныя кислоты: сѣрная, азотная, соляная, уксусная и др., а также щелочи, хлоръ, желѣзо, цинкъ и много другихъ веществъ. Производство ихъ связано съ крупной химической промышленностью, которая такимъ образомъ работаетъ также и для красочнаго производства.

Рука объ руку съ завоеваніями теоріи производства красокъ развилось и всячески усовершенствовалось и техническое оборудованіе заводовъ. Когда-то все производство красокъ велось въ простомъ деревянномъ чану, теперь же употребляются чрезвычайно сложныя и дорого стоящія приспособленія. Чтобы дать объ этомъ представленіе, можно указать, что одно только оборудованіе приготовленія искусственнаго индиго на Баденской Анилиновой и Содовой фабрикѣ потребовало затраты въ 18 милліоновъ марокъ. Это показываетъ, насколько смѣло и увѣренно работаетъ красочная промышленность; такую сумму невозможно было бы вложить въ дѣло, если бы у фабрикантовъ были хоть малѣйшія сомнѣнія относительно экономической выгоды предпріятія.

На всѣхъ красочныхъ заводахъ въ Германіи устроены хорошо оборудованныя лаборатории, гдѣ работаютъ сотни химиковъ съ высшимъ образованіемъ и солидной подготовкой. Фабрики работаютъ вполне научно, и теперешніе фабричныя патенты представляютъ собою большей частью серьезныя научныя работы. Большая часть всѣхъ круп-

ныхъ завоеваній красочной промышленности за послѣднее время вышла изъ фабричныхъ лабораторій, при чемъ результаты, достигнутые при этой планомѣрной работѣ, оказывались важными иногда не только для техники, но и для чистой науки.

Изобрѣтеніе новыхъ красокъ въ настоящее время находится въ тѣсной связи съ ихъ практическимъ примѣненіемъ. Главное значеніе имѣеть не цвѣтъ краски, такъ какъ всѣ отѣнки спектра уже давно представлены, но важна прочность краски по отношенію къ дѣйствию свѣта, воды и мыла, а также простота обращенія съ ней и ея стоимость. Для опредѣленія красильныхъ достоинствъ новыхъ красокъ при красочныхъ заводахъ обычно бываютъ устроены большія красильныя лабораторіи, гдѣ ведутся эти изслѣдованія подъ руководствомъ опытныхъ специалистовъ.

На ряду съ полученіемъ новыхъ красокъ и выработкой новыхъ техническихъ методовъ велись и другого рода изслѣдованія, имѣющія чисто научный характеръ: выяснялся вопросъ о томъ, какая зависимость существуетъ между окраской органическаго вещества и строеніемъ его молекулы. Эта зависимость была замѣчена уже давно, при чемъ необходимо отмѣтить, что собственная окраска вещества и способность его окрашивать другія тѣла, это — два различныхъ свойства, и далеко не всѣ окрашенные вещества обладаютъ свойствами красокъ.

Наличность собственной окраски вещества обуславливается присутствіемъ въ молекулѣ его особыхъ группъ атомовъ, которыя были названы Виттомъ хромофорными группами, т.-е. носителями окраски; главнѣйшими изъ такихъ хромофорныхъ группъ являются:  $=C=O$ ,  $=C=N-$ ,  $-N=N-$  (азогруппа),  $-N=O$  (нитрозогруппа),  $-NO_2$  (нитрогруппа). Всѣ эти группы характеризуются тѣмъ, что онѣ „ненасыщены“, т.-е. имѣютъ свободныя химическія сродства и могутъ присоединять къ себѣ атомы различныхъ элементовъ; при такого рода присоединеніяхъ, т.-е. при насыщеніи, хромофоры теряютъ свои свойства окрашивать вещества. На тысячахъ примѣровъ можно показать, что хромофорныя группы, входя опредѣленнымъ образомъ въ составъ соединеній, образуютъ окрашенные тѣла, которыя называютъ хромогенами, т.-е. родоначальниками красокъ. Подраздѣленіе красокъ въ настоящее время производится не по ихъ цвѣту, а исключительно по заключающимся въ нихъ хромофорнымъ группамъ. Для хромогеновъ, кромѣ присутствія въ ихъ частицахъ хромофорныхъ группъ, характерна

также наличность цѣпей углеродныхъ атомовъ, соединенныхъ другъ съ другомъ въ замкнутыя кольца, подобно самому бензолу, антрацену, нафталину и т. д. Оттѣнокъ окраски вещества отчасти зависитъ отъ положенія хромофоровъ въ молекулѣ, а также отъ всего характера соединенія, въ составъ котораго входитъ хромофоръ. Съ увеличеніемъ числа атомовъ углерода въ молекулѣ и вообще съ увеличеніемъ молекулярнаго вѣса вещества, цвѣтъ постепенно переходитъ изъ желтаго въ оранжевый, красный, фіолетовый и синій, т.-е. окраска, какъ говорятъ, становится глубже. Дѣйствіе хромофоровъ усиливается также при возможно большемъ скопленіи ихъ въ одной и той же молекулѣ.

Изъ всего этого слѣдуетъ, что по современнымъ понятіямъ окраска вещества зависитъ отъ числа, природы и положенія въ молекулѣ хромофорныхъ группъ.

Эти закономерности уже настолько изучены, что при созданіи новыхъ веществъ можно заранѣе довольно точно предсказать ихъ цвѣтъ, что имѣеть и практическое значеніе при выработкѣ новыхъ красокъ.

Для того, чтобы окрашенное соединеніе превратилось въ краску, т.-е. въ такое вещество, которое помимо собственной окраски обладаетъ также красильными свойствами, т.-е. способностью соединяться съ волокномъ, необходимо еще присутствіе въ молекулѣ этого вещества другихъ группъ атомовъ, такъ наз. ауксохромныхъ, главнѣйшими изъ которыхъ являются: водный остатокъ —  $OH$  и остатокъ амміака (амидогруппа) —  $NH_2$ . Ауксохромы обладаютъ кислыми или щелочными характеромъ, и вещества, содержащія ихъ, способны давать соли со щелочами или кислотами, переходить благодаря этому въ растворимое въ водѣ состояніе и фиксироваться изъ такихъ растворовъ на волокнѣ, вступая съ нимъ въ химическое соединеніе. Вотъ этимъ сродствомъ къ волокну истинныя органическія краски отличаются отъ обыкновенныхъ окрашенныхъ веществъ, которыя никоимъ образомъ нельзя удержать на волокнѣ, напр., уголь или кирпичный порошокъ, а также отъ такихъ, которыя хотя временно и окрашиваютъ погруженное въ ихъ растворъ волокно, но не соединяются съ нимъ прочно и могутъ быть сейчасъ же смыты водой. На границѣ между тѣми и другими веществами стоятъ краски, способныя окрашивать только въ присутствіи протравъ (окись алюминія и др.), фиксирующихъ краски на волокнѣ.

По своему способу примѣненія въ красильномъ дѣлѣ особнякомъ стоятъ такъ на-

звѣ „кубовыя“ краски. Онѣ наносятся на ткань въ видѣ растворимыхъ въ водѣ соединений и уже на волокнѣ путемъ различнаго рода реакцій переводятся въ фиксируемое имѣ нерастворимое красящее вещество. Первой классической кубовой краской было—индиго. Оно для превращенія въ растворимое состояніе переводится путемъ восстановления въ „бѣлое“ индиго, въ такомъ видѣ наносится на ткань и на волокнѣ снова превращается путемъ окисленія на воздухѣ въ синее нерастворимое индиго. Впослѣдствіи къ индиго прибавилось очень много другихъ кубовыхъ красокъ, примѣненіе которыхъ вполне аналогично только что описанному.

Въ заключеніе нашего краткаго обзора красочной промышленности остается сказать нѣсколько словъ объ экономической сторонѣ вопроса. До начала войны мы были обезпечены красками, которыя ввозились къ намъ изъ Германіи отчасти въ готовомъ видѣ, отчасти въ видѣ полуфабрикатовъ, которые перерабатывались въ Россіи на краски на российскихъ отдѣленіяхъ крупныхъ нѣмецкихъ фабрикъ. Такой путь примѣнялся для того, чтобы обойти существующія таможенныя ставки, такъ какъ готовыя краски облагаются въ Россіи ввозной пошлиной въ 25 р. 50 к. съ пуда, а полуфабрикаты—только 4—5 р.

Такимъ образомъ, своей красочной промышленности у насъ до сихъ поръ еще не было.

За 1913 г. изъ Германіи ввезено въ Россію 94 тыс. пуд. органическихъ красокъ, 40 тыс. пуд. индиго и около  $1\frac{1}{2}$  милліона пуд. полуфабрикатовъ. Въ настоящее время, когда запасы красокъ истощились, а имѣвшіеся запасы бензола, толуола и нафталина реквизированы для военныхъ надобностей, съ цѣлью приготовленія взрывчатыхъ веществъ, многія краски вздорожали въ 5—10 разъ, а нѣкоторыхъ и совсѣмъ нельзя достать въ Россіи.

Несмотря на то, что Россія обладаетъ запасами каменнаго угля въ 11 слишкомъ разъ болѣе, чѣмъ Германія, къ намъ было ввезено въ 1913 г.  $2\frac{1}{2}$  милл. пуд. каменноугольнаго дегтя. Это объясняется, главнымъ образомъ, малымъ числомъ существующихъ въ Россіи газовыхъ заводовъ: многіе города вводили сразу электрическое освѣщеніе, минуя освѣщеніе газомъ. Коксовые же заводы въ Россіи работаютъ обыкновенно, не улавливая побочныхъ продуктовъ, которые просто сжигаются. Только за самое послѣднее время у насъ начали строить печи,

приспособленныя къ улавливанію дегтя; но до сихъ поръ ихъ было слишкомъ мало, а потому въ Россіи не было каменноугольнаго дегтя въ достаточномъ количествѣ.

Необыкновенные успѣхи нѣмецкой химической промышленности за послѣднее время создали такое положеніе, что Германія снабжала своими красками, медикаментами и прочими фабрикатами не только Россію, но и весь міръ, вырабатывая ихъ на громадныхъ заводахъ, поставленныхъ на очень широкую ногу, съ оборотомъ въ сотни милліоновъ марокъ. Однѣхъ только красокъ въ Германіи вырабатывалось  $\frac{4}{5}$  всего міроваго производства.

Для того, чтобы Россія могла приступить самостоятельно къ такому крупному и весьма желательному дѣлу, какъ красочная промышленность, необходима наличность многихъ факторовъ, нѣкоторыхъ изъ которыхъ у насъ въ настоящее время совсѣмъ нѣтъ. Нужны, конечно, огромные капиталы. Нужны въ большомъ количествѣ различныя машины. Нужна масса рабочихъ рукъ, но, главнымъ образомъ, необходимы специалисты-химики, которые сумѣли бы организовать и наладить у насъ производство красокъ, связавъ его со всей химической промышленностью страны.

Химическая промышленность въ Германіи связана въ одно стройное цѣлое и работаетъ настолько совершенно, что почти не имѣетъ отбросовъ; всѣ побочные продукты утилизируются на приготовленіе патентованныхъ лѣкарственныхъ средствъ, хозяйственныхъ продуктовъ и духовъ. Врядъ ли новая промышленность въ какой бы то ни было странѣ, даже защищенная высокими пошлинами на ввозимые товары, сможетъ, по крайней мѣрѣ на первыхъ порахъ, конкурировать съ Германіей, не имѣя ни ея многолѣтняго опыта, ни нужныхъ матеріаловъ и машинъ, ни подходящихъ специалистовъ.

Для подготовки въ Россіи почвы къ созданію новой отрасли промышленности, нужно много времени, чтобы подобрать подходящихъ людей, дать имъ специальное образованіе и возможность произвести первые опыты. Кромѣ того, необходимо заранее точно выяснитъ, какого рода сырье имѣется въ странѣ, изучить его и наладить болѣе правильную перевозку его по Россіи, а также перевозку необходимаго топлива.

Расшифровывать и копировать нѣмецкіе патенты—это можетъ, конечно, облегчить дѣло, но не рѣшаетъ еще задачи въ ея практической и экономической постановкѣ. Мы

создадимъ свою собственную промышленность и сможемъ положить для нея прочный фундаментъ, только если сумѣемъ наладить обработку отечественнаго сырья способами,

приспособленными къ мѣстнымъ условіямъ и требованіямъ, — словомъ, если внесемъ въ это дѣло элементъ самостоятельнаго коллективнаго творчества.



## Геологическіе періоды.

Проф. Д. Соболева.

„Распределение суши и моря въ нѣкоторыхъ странахъ не всегда остается одинаково. Часто море является тамъ, гдѣ была суша, и снова является суша, гдѣ было море; и есть поводъ думать, что такія измѣненія совершаются по извѣстнымъ законамъ и въ извѣстный періодъ времени“.

*Аристотель.*

Конечную цѣлью всякой науки является научный синтезъ, сведеніе всего многообразія изучаемыхъ явленій къ немногимъ общимъ нормамъ. Въ геологіи попытку такого синтеза представляетъ собою ученіе о геологическихъ циклахъ, намѣчающее извѣстныя правильности въ ходѣ событий геологическаго прошлаго нашей планеты. Независимо отъ этого ученія установилось дѣленіе исторіи земли на эры, періоды и т. д., а самой земной коры на соотвѣтственныя группы и системы слоевъ (см. стратиграфическую табличку, стр. 811). Настоящая статья <sup>1)</sup>, касающаяся вопроса о геологическихъ циклахъ, имѣетъ въ виду и эти т. наз. стратиграфическія подраздѣленія поставить въ связь съ периодичностью процесса исторіи земли. Конечно, какъ основы излагаемаго воззрѣнія, такъ и главнѣйшіе этапы его историческаго развитія могутъ быть здѣсь указаны лишь въ самыхъ общихъ чертахъ.

Накопленіе и развитіе знаній, какъ и всей человѣческой культуры, не происходитъ равномѣрно и постепенно. Здѣсь также замѣчается своеобразная ритмика, какъ бы нѣкоторое волнообразное движеніе, то поднимающее человѣчество на вершины знанія, то снова низвергающее его въ пучины невѣжества.

Погибла древняя культура сумеровъ и вавилонянъ, возникшая за нѣсколько тысячелѣтій до начала нашей эры въ долинахъ Тигра и Евфрата, точно такъ же, какъ и почти

столь же древняя культура Египта. Но изъ сѣмянъ, занесенныхъ изъ Вавилона, на новомъ мѣстѣ—въ южной Европѣ—развилась и расцвѣла за нѣсколько вѣковъ до нашей эры греческая культура съ ея классическими наукою и искусствомъ. Ее смѣнило темное безвременье среднихъ вѣковъ, и только по минованіи этого мрачнаго періода, казалось, совершенно загложшая греческая культура отродилась опять-таки на новой почвѣ, въ Западной Европѣ, и принесла здѣсь богатые плоды.

Нашъ гордый вѣкъ по праву кичится своимъ знаніемъ, но онъ часто незаслуженно умаляетъ заслуги своихъ предшественниковъ. Въ отношеніи геологіи нерѣдко можно услышать утвержденіе, что она—наука совершенно молодая, что ея развитіе цѣликомъ падаетъ на послѣдній, западно-европейскій періодъ человѣческой культуры и, главнымъ образомъ, на девятнадцатое и двадцатое столѣтія. Это вѣрно, если подъ геологіей разумѣть историческую науку, стремящуюся на основаніи тщательнаго и систематическаго изученія памятниковъ, которые намъ доставляетъ земная кора, возстановить ея исторію. Первымъ геологомъ въ этомъ смыслѣ слова былъ датчанинъ Стено (1669) — основатель исторической геологіи, стратиграфіи (ученія о слояхъ, слагающихъ земную кору) и тектоники (ученія о строеніи земной коры). Но уже представители древней науки не только обладали запасомъ геологическихъ наблюденій, но и умѣли дѣлать изъ нихъ выводы, глубина которыхъ тѣмъ изумительнѣе, чѣмъ менѣе фактическаго матеріала имѣлось въ распоряженіи ихъ авторовъ.

<sup>1)</sup> Она представляетъ сокращенную и нѣсколько измѣненную вступительную лекцію, прочтенную авторомъ въ Харьковскомъ университетѣ.

## Стратиграфическое подраздѣленіе земной коры.

## II.

Группы. (Эры).	Системы. (Періоды).	Отдѣлы (Эпохи).
Кенозойская.	Четвертичная.	
	Третичная.	<i>Неогенъ</i> <i>Палеогенъ.</i>
Мезозойская.	Мѣловая.	<i>Верхній мѣлъ.</i> <i>Нижній мѣлъ</i> (Гольтъ и вельдъ).
	Юрская.	<i>Верхняя юра</i> (Мальмъ). <i>Средняя юра</i> (Доггеръ). <i>Нижняя юра</i> (Ліась).
	Триасовая.	<i>Верхній триасъ</i> (Кейперъ). <i>Средній триасъ</i> (Раковинный известнякъ). <i>Нижній триасъ</i> (Пестрый песчаникъ).
Палеозойская.	Пермская.	<i>Верхняя пермъ</i> (Цехштейнъ). <i>Нижняя пермъ</i> (Красный лежень). Пермокарбонъ.
	Каменноугольная.	<i>Верхній</i> (продуктивный) <i>карбонъ.</i> <i>Нижній карбонъ</i> (Кульмъ, каменноугольный известнякъ).
	Девонская.	<i>Верхній девонъ.</i> <i>Средній девонъ.</i> <i>Нижній девонъ.</i>
	Силурійская.	<i>Верхній силуръ</i> (Силуръ, Готландій). <i>Нижній силуръ</i> (Ордовицій).
	Кембріійская.	<i>Верхній кембріій.</i> <i>Средній кембріій.</i> <i>Нижній кембріій.</i>
Протерозойская.	Альгонисная.	<i>Кьюновскій отд.</i> <i>Верхній гуронъ.</i> <i>Нижній гуронъ.</i>
Архейская.	Лаврентьевская.	

Въ отношеніи взгляда на общій ходъ геологическаго процесса геологія XVII и XVIII столѣтія вращалась въ кругу идей, завѣщанныхъ намъ вавилонскою и греческою наукою, отчасти заимствованныхъ изъ еврейскихъ библейскихъ сказаній. Господствовало формулированное еще Анаксимандромъ (род. въ 610 г. до Р. Х.) мнѣніе о постепенномъ расширеніи суши на счетъ воды океана (ср. Сумерійское ученіе о происхожденіи земли отъ „изначальнаго океана“ и „бурной пучины“) и признаніе происшедшаго нѣкогда общаго наводненія или потопа (Сумерійское сказаніе). Вавилонская идея о чередующихся расплавленіяхъ земли и всемірныхъ наводненіяхъ хотя и существовала, однако не имѣла много adeptовъ, но заимствованная у греческихъ философовъ мысль о крупныхъ измѣненіяхъ, происходившихъ въ прежнія времена на земной поверхности, и о циклической повторяемости геологическихъ событій пользовалась весьма большимъ распространеніемъ. Опредѣлились два, обозначившіяся еще въ Греціи, теченія мысли. Одно признавало существованіе въ исторіи земли катастрофъ, обусловливающихъ послѣдовательное разрушеніе и созиданіе материковъ, повторяющихся наводненій, сопровождавшихся нарушеніемъ горизонтальнаго положенія пластовъ горныхъ породъ, происхожденіемъ своимъ обязанныхъ тѣмъ же наводненіямъ (Лейбницъ, 1680, Бюффонъ, 1749). При этомъ и земное населеніе много разъ уничтожалось и вновь возникало (Justi, 1771, Вернеръ). Другое теченіе старалось объяснить геологическіе факты постояннымъ и продолжительнымъ дѣйствіемъ обыкновенныхъ причинъ, еще и нынѣ дѣйствующихъ (Рей, 1692, Моро, 1721, Дженерелли, 1749). Иногда оба круга идей синтезировались въ одномъ мировоззрѣніи. Такъ, Гёттонъ (1788, 1795) стремился къ объясненію первобытныхъ измѣненій силою современныхъ геологическихъ дѣятелей, но въ то же время признавалъ существованіе перемежающихся періодовъ покоя, сопровождавшихся медленнымъ и постепеннымъ разрушеніемъ материковъ, и періодовъ повсемѣстныхъ сильныхъ потрясеній, создававшихъ путемъ поднятія новые континенты изъ матеріаловъ, образовавшихся при разрушеніи старыхъ. „Таковъ есть и вѣчно будетъ естественный ходъ событій въ природѣ“<sup>1)</sup>.

1) Цитировано по Ляйэлю.



Въ началѣ XIX столѣтія эти два теченія заняли непримиримыя пбзиціи другъ противъ друга въ лицѣ двухъ великихъ французскихъ естествоиспытателей: Л а м а р к а и К ю в ѣ е.

Изслѣдованіе третичныхъ отложеній парижскаго бассейна и тщательное изученіе заключающихся въ нихъ ископаемыхъ костей древнихъ млекопитающихъ обнаружило, что фауны, заключающіяся въ послѣдовательныхъ стратиграфическихъ горизонтахъ, рѣзко отличаются одна отъ другой и не имѣютъ общихъ формъ. Это обстоятельство, въ связи съ другими извѣстными ему данными геологіи, привели К ю в ѣ е къ столь ославленному въ послѣдствіи ученію о геологическихъ революціяхъ, или катаклизмахъ, неоднократно уничтожавшихъ въ разныхъ мѣстахъ наземное населеніе. Катастрофы эти вызывались стяженіемъ земной коры, обусловливающимъ вторженіе моря въ области, бывшія до того сушею, вслѣдствіе чего и погибало населеніе этихъ странъ. Другія катастрофы, имѣвшія своимъ результатомъ поднятіе горныхъ цѣпей, снова вытѣснили море, превращая въ сушу часть бывшаго морского дна. Вновь возникшія страны заселялись новыми фаунами, переселявшимися сюда изъ другихъ отдаленныхъ и неизвѣстныхъ намъ мѣстностей.

К ю в ѣ е былъ сторонникомъ неизмѣняемости видовъ, хотя и признавалъ, что по мѣрѣ приближенія отъ древнѣйшихъ геологическихъ эпохъ къ нашему времени, организмы, населяющіе земную поверхность, становятся все болѣе совершенными. Между тѣмъ Л а м а р к ѣ уже училъ въ то время, и даже нѣсколько раньше, о постепенномъ прогрессивномъ преобразованіи организмовъ. Онъ обратилъ вниманіе на подмѣченную еще греками градацію, наблюдающуюся въ организациі различныхъ группъ органическаго міра и представляющую какъ бы лѣстницу, ведущую отъ простѣйшихъ организмовъ къ организмамъ болѣе сложнымъ и совершеннымъ. Эту градацію Л а м а р к ѣ принялъ за выраженіе реального процесса, происходящаго въ живой природѣ и состоящаго въ измѣненіи органическихъ формъ, совершающемся въ направленіи къ усложненію и усовершенствованію организациі. По его мнѣнію, это измѣненіе есть результатъ всегда однообразно дѣйствующаго закона природы, и если бы причина, непрестанно стремящаяся къ усложненію организациі, была единственной, имѣющей вліяніе на форму и органы животныхъ, то это усложненіе происходило бы всегда, въ совершенно правильной прогрессіи. Въ дѣйствительности

прогрессія въ усложненіи организациі представляеть то здѣсь, то тамъ въ общемъ ряду животныхъ неправильности, производимыя вліяніемъ условій обитанія и усвоенныхъ привычекъ, обусловливающихъ упражненіе и развитіе однихъ органовъ и неупотребленіе и атрофію другихъ. Условія же жизни постоянно мѣняются на земной поверхности. Океаны и суша мѣняются мѣстами, измѣняется характеръ поверхности суши, мѣняются климаты и т. д. И все это происходитъ постепенно и непрерывно безъ какихъ-либо общихъ потрясеній или катастрофъ.

При непосредственномъ столкновеніи этихъ двухъ воззрѣній точка зрѣнія К ю в ѣ е одержала побѣду. Скоро она получила сильное подкрѣпленіе со стороны знаменитаго геолога Эли де Бомона (1829—1852), который училъ, что въ исторіи земли были длинные періоды относительнаго покоя, во время которыхъ въ правильной послѣдовательности происходило отложеніе осадковъ, и короткіе періоды сильныхъ пароксизмовъ, во время которыхъ послѣдовательное отложеніе пластовъ нарушалось и возникало большое число горныхъ цѣпей. Каждый такой переворотъ совпадалъ по времени съ переходомъ отъ одной осадочной формациі къ другой, характеризующейся иными организмами. Вообще двѣ особенности являются характерными для воззрѣній большинства геологовъ старой школы: признаніе постепеннаго усовершенствованія органическаго міра по мѣрѣ перехода отъ отдаленнѣйшихъ періодовъ исторіи земли къ современному и утвержденіе, что смѣна фаунъ и флоръ происходила на землѣ не равномѣрно, а прерывисто; органическій міръ cadaго геологическаго яруса погибалъ съ концомъ этого яруса, а въ началѣ слѣдующаго путемъ особаго творческаго акта сразу призывалось къ жизни новое населеніе (d'Orbigny 1849—1850, Agassiz 1849 и мн. др.).

Съ двадцатыхъ годовъ XIX столѣтія почти одновременно въ Германіи (v. Hoff, 1822—1834), во Франціи (Prevost, 1825) и въ Англии (Lyell, 1830—1833) началась сильная реакція противъ этого ученія о геологическихъ переворотахъ, вылившаяся въ т. наз. униформизмъ—ученіе, по которому геологическія измѣненія совершаются и всегда совершались медленно и постепенно, безъ общихъ потрясеній и единственно подъ вліяніемъ тѣхъ же геологическихъ агентовъ, которые дѣйствуютъ и въ настоящее время. Ни качественно ни количественно геологическіе агенты прошлаго не отличались отъ современныхъ.

Наиболѣе яркій представитель униформизма—Ляйэлль не только не раздѣляя эволюціонныхъ идей Ламарка и ученія о періодахъ покоя и конвульсивнаго развитія, но не хотѣлъ замѣчать и усовершенствованія организмовъ по мѣрѣ приближенія отъ прошлыхъ геологическихъ періодовъ къ настоящему. Никакого опредѣленнаго порядка въ смѣнѣ флоры и фауны не существуетъ. Вымираніе и созиданіе видовъ, по его мнѣнію, есть результатъ медленнаго и постепеннаго измѣненія въ органическомъ мірѣ, состояніе котораго непрерывно приравнивалось къ вѣчно измѣняющимся географическимъ и климатическимъ условіямъ. Если бы эти условія соотвѣтственнымъ образомъ измѣнились, „тогда могли бы возвратиться и тѣ роды животныхъ, памятники которыхъ уцѣлѣли въ древнихъ горныхъ породахъ, составляющихъ наши материки. Птеродоктилъ снова сталъ бы носиться въ воздухѣ, огромный игуанодонъ появился бы въ лѣсахъ, а ихтиозавры еще разъ зароились бы въ морѣ“ (стр. 27). Сами же климатическія измѣненія зависятъ отъ мѣняющагося распредѣленія суши и моря. Горы образовывались тоже совершенно постепенно и во всѣ періоды земной исторіи. Съ такой же постепенностью происходило отложеніе осадковъ, заключающихъ остатки организмовъ, и если промежутки и перерывы мѣстами нарушаютъ непрерывность хронологическихъ серій, то этимъ обстоятельствомъ весьма удобно пользоваться въ цѣляхъ классификаціи, но не слѣдуетъ отсюда дѣлать заключенія о прерывистомъ ходѣ самыхъ событій, какъ въ органическомъ, такъ и въ неорганическомъ мірѣ.

Когда Дарвиномъ была опубликована знаменитая теорія происхожденія видовъ путемъ естественнаго отбора, производимаго борьбою за существованіе, Ляйэлль вполне къ ней присоединился, и это вполне понятно, такъ какъ дарвинизмъ по своей внутренней сущности весьма близокъ къ Ляйэллевскому униформизму. Оба не усматриваютъ определенной законности въ ходѣ событій прошлаго земли и ея населенія, и оба же во главу угла кладутъ болѣе или менѣе случайныя мелкія отклоненія, лишь мало-по-малу съ крайней постепенностью слагающіяся въ крупныя измѣненія. Болѣе чѣмъ какое-либо другое, это міровозрѣніе приближается къ атомизму Демокрита.

### III.

Со времени выхода въ свѣтъ „основныхъ началъ геологіи“ Ляйэлля и теоріи Дар-

вина о происхожденіи видовъ, геологія и отдѣлившаяся отъ нея со времени Кювье палеонтологія подпали подъ вліяніе униформизма. Съ тѣхъ поръ геологія принялась отыскивать переходныя отложенія между геологическими системами, а палеонтологія—переходныя формы между различными группами организмовъ.

Болѣе полувѣка прошло съ тѣхъ поръ. За этотъ срокъ собрано громадное количество фактического матеріала. И что же? Намъ пора признать, что палеонтологія не оправдала надеждъ, возлагавшихся на нее дарвинистами: она не нашла нужныхъ имъ постепенныхъ и незамѣтныхъ переходовъ между сколько-нибудь значительными группами организмовъ. Точно также продолжаютъ благополучно существовать и геологическія системы, и надо думать, что переходныя отложенія и въ будущемъ не грозятъ стереть ихъ границы. Мы не усматриваемъ больше въ ходѣ земной исторіи ни той равномерности и постепенности, ни той беспорядочности, какія требуются ученіемъ униформизма. Напротивъ, прерывистость и неравномѣрность хода геологическаго процесса для насъ становится все болѣе ясною, и мы можемъ положительно утверждать, что въ исторіи земли періоды относительнаго затишья дѣйствительно смѣнялись періодами сравнительно быстрыхъ переворотовъ и что при этомъ послѣдовательная смѣна событій въ прошломъ земли обнаруживаетъ своеобразную, вполне опредѣленную ритмику.

Еще въ концѣ XVII столѣтія Рей (1692) удивлялся, почему дѣйствіе проточныхъ водъ и морскихъ волнъ, стремящееся къ уничтоженію материковъ, не производитъ этого съ достаточной скоростью. Естественнымъ отвѣтомъ былъ тотъ, который полвѣка спустя былъ данъ Моро (1740) и Дженерелли (1749): материки поднимаются! Въ настоящее время поднятіе материковъ признается почти всѣми геологами. Согласно теоріи изостасиса (Праггъ, Дѣттонъ, 1892), все болѣе подтверждаемой новѣйшими излѣдованіями, материковыя глыбы плаваютъ на своемъ субстратѣ, какъ ледяныя горы въ морской водѣ, и по мѣрѣ того, какъ вслѣдствіе смыва верхнихъ частей онѣ становятся легче, онѣ всплываютъ. Но тогда какъ упомянутые Моро и Дженерелли полагали, что поднятіе материковъ происходитъ постоянно и постепенно, все время уравнивающая эрозію, нынѣ на взаимодѣйствіе между этими процессами установилась иная точка зрѣнія. Въ послѣднее время трудами главнымъ образомъ американскихъ географовъ (Дэ-

вистъ) разработана теорія т. наз. эрозіонныхъ цикловъ. Высоко приподнятая надъ уровнемъ моря суша подвергается усиленной эрозіи, послѣдовательно проходя стадіи юности, зрѣлости и старости, причѣмъ она изъ высокой, богато расчлененной страны постепенно превращается въ однообразную полупланину, лишь немного возвышающуюся надъ уровнемъ моря. Такъ какъ эрозіонные процессы при этомъ до крайней степени замедляются, то суша можетъ оставаться въ такомъ состояніи весьма продолжительное время. Но вотъ происходитъ новое поднятіе (пониженіе базиса эрозіи), оживляющее дѣятельность эрозіонныхъ агентовъ. Суша снова молодѣетъ, и начинается новый эрозіонный циклъ. Поверхность материковъ обыкновенно несетъ слѣды значительнаго числа такихъ эрозіонныхъ цикловъ въ видѣ болѣе или менѣе ясно выраженныхъ денудационныхъ ступеней, наглядно свидѣтельствующихъ противъ равномернаго хода процесса размыванія и поднятія материковыхъ глыбъ.

Вертикальная перемѣщенія крупныхъ участковъ земной коры теперь принято называть эпирогенетическими процессами въ отличіе отъ процессовъ собственно горообразовательныхъ, или орогенетическихъ, которые, повидимому, соотвѣтствуютъ горизонтальнымъ перемѣщеніямъ массъ въ земной корѣ. Орогенетическіе процессы прошлаго обнаруживаютъ еще болѣе ясную цикличность, чѣмъ эпирогенетическіе. Какъ учили Гёттонъ и Эли де Бомонъ, моменты усиленнаго горообразованія на землѣ смѣнялись періодами относительнаго покоя. Въ настоящее время можно различить слѣдующіе важнѣйшіе періоды образованія складчатыхъ горъ:

*Архейская складчатость.*

*Альгонкская складчатость.*

*Каледонская складчатость*, протекшая, повидимому, въ два пріема: между ордовіціемъ и готландіемъ, и между готландіемъ и нижнимъ девонемъ.

*Герцинская складчатость*, приходящаяся на каменноугольный и частью пермскій періоды.

*Киммерійская складчатость*, обнаруживающая двѣ фазы: первую—между триасомъ и юромъ, вторую—между юромъ и мѣломъ.

*Альпійская складчатость* третичнаго періода.

Изъ этихъ періодовъ (оставляя въ сторонѣ архейскую складчатость), каледонскій и въ особенности киммерійскій имѣютъ, повидимому, нѣсколько меньше значенія, чѣмъ альгонксскій, герцинскій и альпійскій.

Такую же ритмичность показываютъ и вулканическія явленія; а именно усиленіе вулканической дѣятельности по времени стоитъ въ связи съ горообразовательными періодами. Альгонксскій, верхній карбонъ—красный лежень и третичный періодъ являются тремя періодами энергичнѣйшей вулканической дѣятельности, а это въ то же время главные періоды горообразованія. Вулканическія изверженія силурійскаго и девонскаго періодовъ, можетъ быть, стоятъ въ связи отчасти съ каледонскою, отчасти съ приближающеюся герцинскою складчатостью или же съ какими-либо болѣе частными тектоническими нарушеніями. Точно такъ же слѣдовало бы выяснить, не находится ли доказанное не такъ давно мѣстное усиленіе вулканической дѣятельности въ верхнемъ триасѣ и юрѣ въ какомъ-либо отношеніи къ фазамъ киммерійской складчатости. Во всякомъ случаѣ большая часть триаса и юры не были временемъ слишкомъ интенсивной вулканической дѣятельности. Послѣдняя со времени была слабой въ кембріи, который является, такимъ образомъ, періодомъ вулканическаго покоя.

Не подлежитъ сомнѣнію, что въ періоды горообразованія неровности на поверхности земной коры достигали наибольшей величины. Съ этого момента начинается ихъ сглаживанье путемъ эрозіи. Замѣчательнымъ образомъ, однимъ изъ агентовъ, начинающихъ новый эрозіонный циклъ, почти всегда является ледниковая эрозія. Въ настоящее время мы имѣемъ возможность съ несомнѣнностью утверждать, что оледенѣніе значительныхъ участковъ земной поверхности въ прошломъ имѣло мѣсто нѣсколько разъ, и что всѣ такіе ледниковые періоды непосредственно слѣдовали за періодами горообразованія. Такъ, можно считать доказаннымъ нижнекембріискій (или верхнеальгонксскій?) ледниковый періодъ, послѣдовавшій за альгонксскою складчатостью. Правдоподобно существованіе ледниковъ въ нижнемъ девонѣ, и оно стояло бы тогда въ связи съ каледонскою складчатостью. Не вызываетъ сомнѣній верхнепалеозойское—вѣроятно, нижнепермское или верхнекаменноугольное—оледенѣніе, сопровождавшее возникновеніе горъ герцинскаго періода. Сомнительно, хотя и допускается нѣкоторыми, существованіе ледниковъ въ мѣловомъ періодѣ, т.-е. послѣ киммерійской складчатости. Наконецъ, послѣдній ледниковый періодъ наступилъ вслѣдъ за горообразованіемъ альпійскаго періода.

Въ дѣлѣ разрушенія вновь возникшихъ

горь и материковъ на ряду съ ледниковою дѣйствовала также обыкновенная, или водная эрозія, а вѣроятно, также и развѣваніе. Памятниками ихъ дѣятельности являются мощныя толщи обломочныхъ горныхъ породъ, отложившихся въ періоды, слѣдовавшіе за горообразовательными, и представляющихъ собою продукты денудации соответственныхъ горныхъ системъ. Повидимому, время ихъ отложенія совпадаетъ съ моментами наиболѣе обширнаго распространения суши на счетъ площади, занятой океанами. Всѣ эти груды обломковъ съ несомнѣнностью свидѣтельствуютъ объ усиленіи выравнивающей дѣятельности, наступавшемъ вслѣдъ за періодами горообразованія. Этотъ процессъ обычно сопровождался частными перемѣщеніями океановъ (трансгрессіями), приводившими къ образованію внутреннихъ морей, а иногда и къ отложенію гипса и каменной соли (кембрій, девонъ, пермь—тріасъ, третичный періодъ, современный періодъ).

Послѣ такихъ частныхъ колебаній, сопровождавшихъ выравниваніе материковъ, обыкновенно слѣдовало рѣшительное наступленіе моря на полуразрушенныя материкъ, и значительныя участки поверхности континентальныхъ глыбъ оказывались покрытыми водами океана. Большая перемѣщенія воды происходили въ верхнемъ силурѣ, среднемъ и верхнемъ девонѣ, средней и верхней юрѣ и въ верхнемъ мѣлу, т.-е. спустя нѣкоторое время послѣ каждой изъ фазъ второстепенныхъ горообразовательныхъ періодовъ: каледонскаго и киммерійскаго. Отложенія, оставленныя этими трансгрессіями, по большей части заключаютъ въ своемъ составѣ сравнительно мало грубо обломочнаго матеріала и весьма большое количество известняковыхъ породъ. Повидимому, имѣются нѣкоторыя основанія полагать, что въ періоды большихъ трансгрессій на земной поверхности господствовалъ сравнительно теплый и довольно равномѣрный климатъ съ неслишкомъ рѣзко обозначенными климатическими зонами. Во всякомъ случаѣ въ верхнемъ силурѣ, среднемъ и верхнемъ девонѣ и въ юрѣ коралловыя постройки заходили далеко къ сѣверу отъ теперешней области ихъ распространения.

Каждая изъ указанныхъ большихъ трансгрессій заканчивалась наступленіемъ періода горообразованія, полагавшаго начало новому циклу.

#### IV.

Переходя къ измѣненіямъ органическаго міра, мы прежде всего должны отмѣтить,

что, вопреки Ляйеллю факты заставляютъ признать, что эти измѣненія совершались въ опредѣленномъ направленіи, что здѣсь дѣйствительно имѣла мѣсто эволюція, т.-е. развитіе, идущее отъ простаго и низко организованнаго къ болѣе сложному и выше организованному. Однако этотъ процессъ отнюдь не шель всегда въ одномъ и томъ же направленіи и не протекалъ равномѣрно, такъ какъ, во-1-хъ, прогрессивное развитіе въ нѣкоторые моменты времени смѣнялось вдругъ регрессивнымъ, а во-2-хъ, періоды спокойной и медленной постепенной эволюціи перемежались съ моментами быстрыхъ и крупныхъ преобразованій, сообщавшихъ процессу измѣненія земнаго населенія во времени ту прерывистость хода, на которую обратилъ вниманіе Кювьё. Такіе моменты въ настоящее время принято обозначать именемъ анастрофъ. Такъ наше время приходитъ къ синтезу двухъ, казалось, непримиримыхъ принциповъ: эволюціоннаго принципа Ламарка и революціоннаго принципа Кювьё.

Еще Брокки пытался найти законъ, управляющій вымираніемъ видовъ. Онъ полагалъ, что смерть видовъ, подобно смерти особой, зависитъ отъ особенностей сложения, полученнаго ими при рожденіи. Долговѣчность вида зависитъ отъ количества прирожденной ему плодотворной силы, энергія которой со временемъ ослабѣваетъ, такъ что плодовитость и размноженіе уменьшаются, „пока не наступаетъ тотъ роковой часъ, когда зародышъ, будучи не въ состояніи развиться, лишается, почти въ самый моментъ своего образованія, слабѣйшаго начала жизни, едва его оживлявшаго—и тогда все умираетъ вмѣстѣ съ нимъ“. Нѣкоторые американскіе и англійскіе палеонтологи (Hyatt, Clarke, Buckman) усматриваютъ въ развитіи отдѣльныхъ группъ организмовъ тѣ же стадіи, что и въ индивидуальномъ развитіи, т.-е. эмбриональную, личиночную или стадію дѣтства, стадію юности, зрѣлости и старости. При этомъ допустима цикличность процесса, т.-е. возможность возвращенія той или другой формы къ тому исходному состоянію, съ котораго она начала свою эволюцію. Теоретически правильность этой точки зрѣнія не можетъ быть оспариваема. Цикличность процесса органическаго развитія есть фактъ, совершающійся передъ нашими глазами, такъ какъ индивидуумъ, выросшій изъ простой клѣтки въ сложный организмъ, не развивается до безконечности, а, достигши наивысшей ступени совершенства, отдѣляется опять таки простыя

клетки, изъ которыхъ развиваются новые индивидуумы. Эволюція каждой группы организмовъ слагается изъ такихъ индивидуальныхъ цикловъ. Она представляетъ собою продолженіе процесса роста и развитія за

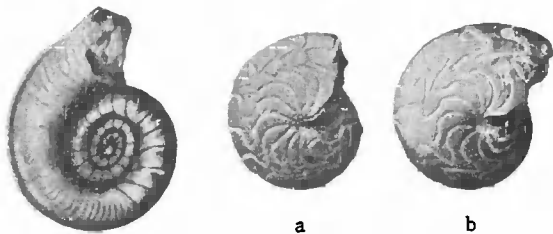


Рис. 1.

Рис. 2.

Рис. 1. *Mimoceras gracile* Н. v. Meuser. Средній девонъ. Каменное ядро, представляющее выполнение внутренней полости раковины. (Вещество раковины уничтожено.) Впереди въ наружномъ оборотѣ—жилая камера, сзади во внутреннемъ завиткѣ—воздушная камера, раздѣленные перегородками. Прямые гониатитовыя шовныя линии безъ боковыхъ лопастей (по Гюриху).

Рис. 2. а. *Cheiloceras lagowiense* Gürich. Карбелевонъ, Къльце. Внутреннее ядро; жилая камера не сохранилась. Гониатитовыя шовныя линии съ одной боковой лопастью. 2. б. *Sporadoceras kielcense* Sobolew. Оттуда же. Гониатитовыя шовныя линии съ двумя боковыми лопастями, раздѣленными другъ отъ друга сѣдломъ.

предѣлы индивидуального существованія. А въ такомъ случаѣ предположеніе, что въ эволюціи какъ всего органическаго міра, такъ и отдѣльныхъ группъ его, кромѣ этихъ малыхъ индивидуальныхъ цикловъ, могутъ быть еще циклы большей продолжительности и большаго значенія, не заключаетъ въ себѣ ничего невѣроятнаго. Но гораздо важнѣе теоретическихъ соображеній то обстоятельство, что указанное предположеніе, повидимому, подтверждается фактами. Разсмотримъ для примѣра исторію аммоноидей.

Аммоноидеи, несуществующая нынѣ группа головоногихъ моллюсковъ, обладали трубчатою раковиною, обыкновенно закрученною въ плоскую спираль. Передняя часть трубки занята жилой камерою, а задняя раздѣлена на многочисленныя воздушныя камеры перегородками, слѣды прикрѣпленія которыхъ къ стѣнкѣ раковины образуютъ т. н. шовныя, или лопастныя линии (рис. 1, 3 А). Прогрессивное развитіе аммоноидей про-

является въ увеличеніи размѣровъ раковины, а часто также въ постепенномъ все болѣе крутомъ ея завертываніи, въ особенности же въ усложненіи упомянутыхъ лопастныхъ линий. Различаютъ три главныхъ ступени развитія лопастной линии: гониатитовую—съ неразсѣченными сѣдлами и лопастями (рис. 1, 2. а, 2. б), цератитовую—съ рассѣченными лопастями и неразсѣченными сѣдлами (рис. 3. А) и аммонитовую—съ рассѣченными сѣдлами и лопастями (рис. 4). Въ предѣлахъ ступени можно еще различать болѣе мелкія стадіи и градаціи усложненія лопастной линии (рис. 1—3).

Во времени эти ступени въ общемъ послѣдовательно смѣняютъ одна другую. Гониатиты характерны для палеозоя, особенно для его средней части, цератиты—для конца палеозоя и триаса, аммониты, появляясь въ концѣ палеозоя, чрезвычайно распространены во всемъ мезозое. Однако развитіе не совершалось здѣсь постепенно и все время въ одномъ и томъ же направленіи, а испытывало время отъ времени весьма поучительныя отклоненія отъ прямого пути.

Древнѣйшія аммоноидеи, гониатиты, возникли въ концѣ силура, но здѣсь же ихъ существованіе на время какъ бы прерывается, такъ какъ изъ нижняго девона мы почти не знаемъ гониатитовъ. Снова ихъ энергичное прогрессивное развитіе начинается лишь съ началомъ средняго девона и продолжается

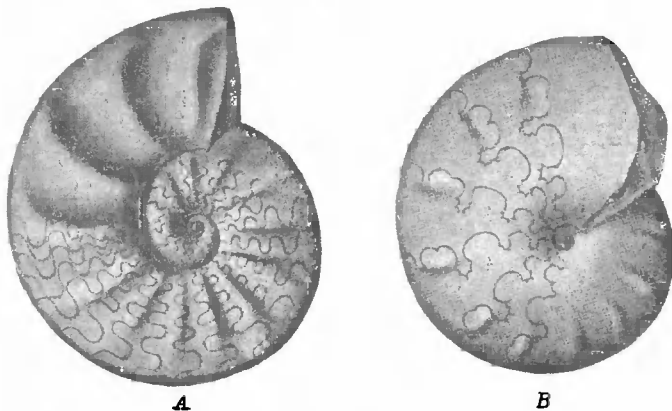


Рис. 3. А. *Ceratites compressus* Philippi. Средній триасъ, Альтенбургъ. Внутреннее ядро съ отчасти сохранившеюся жилой камерою. Цератитовыя шовныя линии, изъ многочисленныхъ чередующихся между собою рассѣченныхъ лопастей и неразсѣченныхъ сѣделъ. 3. В. *Tissotia Fourneli* Bayle. Верхній мѣль, Алжиръ. Внутреннее ядро съ псевдоцератитовыми шовными линиями. (по Штрёммеръ ф. Рейхенбаху).

вплоть до первой половины верхняго девона включительно. Нѣсколько разъ за это время оно было прервано довольно значительными переворотами и приступами обратнаго раз-

витія, приводившими къ появленію формъ съ упрощенною лопастною линіей, отчасти полуразвернутыхъ (рис. 5) и прямыхъ (рис. 6).

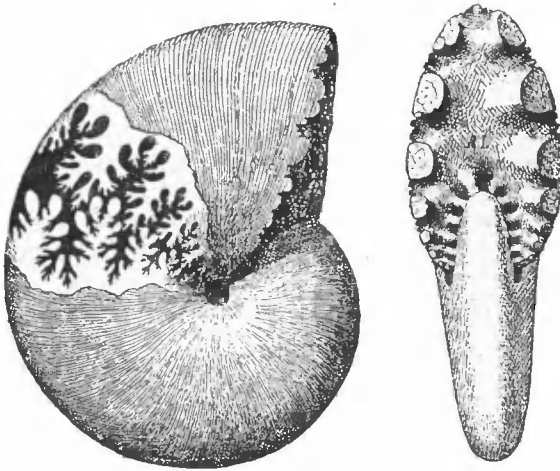


Рис. 4. *Phylloceras heterophyllum* Sow. Верхній ліась, Іоркширъ. Экземпляръ съ сохранившеюся раковиною, которая счищена въ одномъ мѣстѣ, чтобы обнаружить шовную линію. Шовная линія—аммонитовая съ сложными вѣтвящимися извилинами на сѣдлахъ и лопастяхъ. Справа видъ раковины со стороны отверстія (изъ Циттеля).

Эти измѣненія представляются, однако, со всѣмъ слабыми по сравненію съ тѣмъ, которое имѣло мѣсто во второй половинѣ верхняго девона — въ фаменнскомъ ярусѣ. Съ одной стороны, здѣсь возникла и развилась совершенно новая гоніатитовая фауна (рис. 2), совершенно отличная отъ девонской и стоящая ближе къ карбоновой. Замѣчательно, что она произошла, повидимому, отъ формъ, упростившихъ свою организацію при одномъ изъ упомянутыхъ выше болѣе раннихъ приступовъ обратнаго развитія. Съ другой стороны, группы гоніатитовъ, господствовавшія въ среднемъ и верхнемъ девонѣ въ фаменнскомъ ярусѣ, подвергаются усиленному регрессу: раковины ихъ мало-по-малу раскру-

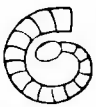


Рис. 5.



Рис. 6.



Рис. 7.

Рис. 5. *Mimoceras compressum* Beug. Средній девонъ, Нассау. Развертывающийся гоніатитъ. Начало раковины (изъ Циттеля).

Рис. 6. *Bactrites carinatus* Sandberger. Средній девонъ. Развернувшійся гоніатитъ (по Sandberger'амъ изъ Гюриха).

Рис. 7. *Protomerocheras alobatum* Sobolew. Карбодевонъ, Кѣльце. Раскручивающийся гоніатитъ съ упрощенными шовными линіями (безъ боковыхъ лопастей).

чиваются, лопастныя линіи упрощаются, и такимъ путемъ нѣкоторыя формы возвращаются къ типу простѣйшихъ среднедевонскихъ гоніатитовъ (рис. 7). Приобрѣтаютъ обширное распространеніе и совершенно развернувшіяся прямая форма, появившіяся, впрочемъ, какъ упомянуто, еще въ среднемъ девонѣ. Въ виду сказаннаго, я считаю полезнымъ фаменнскому ярусу усвоить названіе карбодевона.

Въ каменноугольный, пермскій и триасовый періоды аммоноидеи продолжаютъ развиваться. Перешедши черезъ цератитовую ступень, они достигаютъ аммонитовой. Любопытно, что среди нихъ имѣются потомки и тѣхъ группъ, которыя усиленно регрессировали въ карбодевонѣ. Но, вотъ, въ верхнемъ триасѣ снова наступаетъ рѣзкій кризисъ. Опять появляются раскручивающіяся, полуразвернутыя и совершенно прямая форма (рис. 8 и 9). Въмѣстѣ съ тѣмъ упрощается и лопастная линія, спускающаяся у нѣкоторыхъ формъ до гоніатитовой ступени.

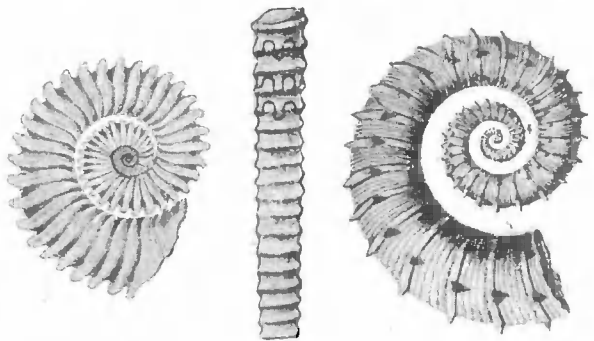


Рис. 8.

Рис. 9.

Рис. 10.

Рис. 8. *Choristoceras rhaeticum* Gümb. Верхній триасъ, Зальцбургъ. Развивающийся аммонитъ (по Мойсисовичу изъ Артабера).

Рис. 9. *Rhabdoceras Suessi* Haueg. Верхній триасъ, Зальцкаммергутъ. Развертывающийся аммонитъ по Артаберу.

Рис. 10. *Crioceras Emerici* Léw. Нижній мѣль. Развертывающийся аммонитъ (по д'Орбиньи).

Тогда какъ триасовые аммониты находятся еще въ тѣсныхъ генетическихъ отношеніяхъ съ древнепалеозойскими гоніатитами, въ юрѣ развивается и достигаетъ необычайнаго расцвѣта аммонитовая фауна, совершенно отличная отъ триасовой. Родоначальникомъ этой фауны нѣкоторые палеонтологи (Busckman) считаютъ одну изъ формъ, претерпѣвшихъ предварительно регрессивное развитіе. Въ мѣлу, аммонитовая фауна котораго значительно отличается отъ юрской, продолжается пышное развитіе аммонитовъ. Но здѣсь наступаетъ новый и послѣдній критическій моментъ ихъ исторіи.

Снова возникают формы развертывающіяся (рис. 10) и прямыя (рис. 11), опять упрощается у нѣкоторыхъ формъ лопастная линия, спускаясь до цератитовой (рис. 3.В) и даже гоніатитовой ступени. Этотъ послѣдній кризисъ окончился для аммонитовъ неблагоприятно. Нить ихъ развитія окончательно прерывается, они вымираютъ.

Нетрудно замѣтить, что всѣ указанные критическіе для аммоноидей моменты непосредственно предшествовали горообразовательнымъ періодамъ: верхнесилурийскій кризисъ—второй фазѣ каледонскаго періода, карбодевонскій—герцинскому, верхнетриасовый—киммерійскому и мѣловой—альпійскому періоду.

Итакъ, процессъ историческаго развитія организмовъ циклическъ. Органическія формы могутъ упрощать организацію путемъ обратной эволюціи, а эти упрощенныя формы могутъ давать начало новымъ прогрес-



Рис. 11.

Рис. 11. *Vacillites Faujasii* L a m. Верхній мѣлъ. Развернувшійся аммонитъ на нижнемъ рисункѣ—видъ сверху; точка показываетъ положеніе сифона (изъ Циттеля).



Рис. 12.

Рис. 12. *Macrocephalites*. Видъ сверху на поверхность перегородки. Si—сифонъ (по Штримеръ ф. Рейхенбаху).

сивно развивающимся группамъ организмовъ. Второю особенностью того же процесса, какъ уже отмѣчено, является его прерывистость и неравномѣрность, его теченіе, сопровождающееся скачками. Эта особенность проявляется двояко. Впервыхъ, на ряду съ постепенными или градаціонными измѣненіями, происходившими въ прямомъ или обратномъ направленіи, наблюдаются быстрыя, какъ бы внезапныя, или сальтаціонныя<sup>1)</sup>, преобразованія органическихъ формъ. Такія сальтаціонныя измѣненія съ несомнѣнностью кон-

<sup>1)</sup> Г. де-Фризъ такія измѣненія называетъ мутаціонными. Терминъ—неудачный, такъ какъ въ палеонтологіи со времени Вагена именемъ мутацій обозначаются варіаціи, смѣняющія одна другую во времени, въ отличіе отъ одновременно существующихъ разновидностей. (Saltus—прыжокъ).

статированы среди тѣхъ же аммоноидей, и ихъ появленіе здѣсь приурочено къ описаннымъ выше критическимъ моментамъ. И это понятно, такъ какъ обыкновенно подобныя измѣненія происходятъ въ той или другой группѣ формъ послѣ предварительнаго регрессивнаго развитія. Такимъ именно сальтаціон-

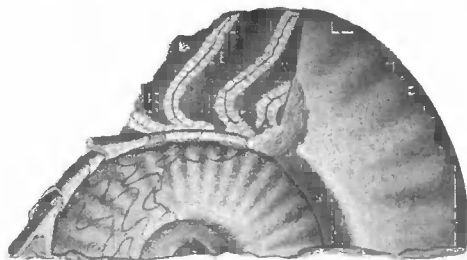


Рис. 13. *Clymenia speciosa* Münst. Карбодевонъ, Фихтельгебирге. Внутренній сифонъ и вставленныя одна въ другую сифонныя трубки, сохранившіяся со внутренней стороны разрушеннаго у даннаго экземпляра наружнаго оборота (по Гембелю изъ Штримеръ ф. Рейхенбахъ).

нымъ путемъ въ карбодевонѣ возникли изъ регрессировавшихъ гоніатитовъ клименіи (рис. 14), отличающіяся отъ всѣхъ аммоноидей положеніемъ особаго органа, т. наз. сифона, который у клименій лежитъ на внутренней сторонѣ оборота раковины (рис. 13), у остальныхъ же аммоноидей на внѣшней (рис. 12). Это перемѣщеніе сифона и вызванное имъ превращеніе гоніатитовъ въ клименіи произошло, повидимому, не постепенно, а сразу, такъ что клименіи могутъ быть названы внутренне-сифонными сальтаціями гоніатитовъ.

Вторыхъ, прерывистость хода органическаго развитія выражается въ томъ, что вообще переходъ отъ одной фауны къ другой въ сосѣднихъ системахъ такъ же, какъ въ частяхъ или группахъ системъ, никогда не бываетъ совершенно постепеннымъ. Обыкновенно новое населеніе приходитъ на смѣну стараго какъ бы сразу, хотя отдѣльныя формы и могутъ переходить границу двухъ стратиграфическихъ единицъ. Именно это обстоятельство и даетъ въ наши руки прочное основаніе для раздѣленія земной коры на группы, системы, отдѣлы, ярусы и т. д. Такая быстрая смѣна фауны съ большой ясностью наблюдается на тѣхъ же аммоноидеяхъ. Онѣ считаются поэтому прекрасными руководящими окаменѣлостями, лучшими геологическими хронометрами, от-



Рис. 14. *Clymenia Humboldti flexilobata* Sobolew. Карбодевонъ, Кѣльце.

ЭРЫ	СИСТЕМЫ	РАСТЕНИЯ										ЖИВОТНЫЯ										СИСТЕМЫ	ЭРЫ
		ГОЛОСЪМЕННЫЯ		ПТЕРИДОФИТЫ		СПОСОБНЫЯ	БЕЗПОВОНОЧНЫЯ	РЫБЫ		АМФИБІИ		РЕПТИЛИИ		МЛЕКОПИТАЮЩІЯ		ПТИЦЫ							
		ХВОЙНЫЯ, САТОНКОВАЯ ГИМНОФИТА	КОРЧАВТЫ	ПАЛОУЧНИКИ	СЪЕДЯЕМЫЕ ПАЛОУЧНИКИ			ПАЛОУЧНИКИ	ПАЛОУЧНИКИ	ПАЛОУЧНИКИ	ПАЛОУЧНИКИ	ПАЛОУЧНИКИ	ПАЛОУЧНИКИ	ПАЛОУЧНИКИ	ПАЛОУЧНИКИ								
КЕНОФИТИ	ЧЕТВЕРТИЧНАЯ																		ЧЕТВЕРТИЧНАЯ	КЕНОЗОЙ			
	ТРЕТИЧНАЯ																		ТРЕТИЧНАЯ				
МЕЗОФИТИ	МЪЛОВАЯ																		МЪЛОВАЯ	МЕЗОЗОЙ			
	ЮРСКАЯ																		ЮРСКАЯ				
ПАЛЕОФИТИ	ТРИАСОВАЯ																		ТРИАСОВАЯ	ПАЛЕОЗОЙ			
	ПЕРМСКАЯ																		ПЕРМСКАЯ				
ПРОТЕРОФИТИ	КАМЕННОУГОЛЬНАЯ																		КАМЕННОУГОЛЬНАЯ	ПРОТЕРОЗОЙ			
	ДЕВОНСКАЯ																		ДЕВОНСКАЯ				
ПРОТЕРОФИТИ	СИЛУРИЙСКАЯ																		СИЛУРИЙСКАЯ	ПРОТЕРОЗОЙ			
	ОРДОВИЦКАЯ																		ОРДОВИЦКАЯ				
ПРОТЕРОФИТИ	КЕМБРИЙСКАЯ																		КЕМБРИЙСКАЯ	ПРОТЕРОЗОЙ			
	АЛЬГОНСКАЯ																		АЛЬГОНСКАЯ				

Таблица смѣны эръ растительной и животной жизни.

мѣчающими смѣну не только крупныхъ, но и самыхъ мелкихъ стратиграфическихъ подраздѣленій. Но и въ развитіи другихъ группъ животнаго царства наблюдается то же самое явление. Такъ, для установленія крупныхъ подраздѣленій исторіи земли очень удобно воспользоваться смѣною фаунъ позвоночныхъ. Замѣчательно, что полученныя такимъ образомъ эры очень хорошо согласуются съ тѣми, какія даетъ смѣна аммонитовыхъ фаунъ. Безъ труда различаются слѣдующія эры животной жизни.

3. Мезозой. — Эра типичныхъ рептилій. (Вторая фауна четвероногихъ). Вторая фауна аммоноидей, исчезающая послѣ мѣлового кризиса.

4. Кенозой. — Эра типичныхъ (плацентныхъ) млекопитающихъ (третья фауна четвероногихъ). Отсутствие аммоноидей.

{ Юра.  
Мѣль.  
Третичный периодъ.  
Четвертичный периодъ.

Устанавливаемое здѣсь дѣленіе тѣмъ отличается отъ общепринятаго (см. стр. 811), что кембрій и ордовицій, причисляющіеся обычно къ палеозою, здѣсь отнесены къ протерозою, а триась, съ котораго принято начинать счетъ мезозойскихъ системъ, присоединенъ къ полеозою. Это дѣленіе, по видимому, болѣе отвѣчаетъ палеонтологическимъ и геологическимъ фактамъ.

Бросается въ глаза, что господство новой фауны всегда начинается съ наступленіемъ каждаго новаго періода горообразованія: Каледонскаго, Герцинскаго, Киммерійскаго и Альпійскаго, что является полнымъ подтвержденіемъ изложенныхъ ранѣе идей Эли де Бомона.

Раздѣленіе исторіи земли можно произвести также, пользуясь смѣною флоръ. Мы получимъ тогда четыре эры растительной жизни.

1. Протерозой. — Эра безпозвоночныхъ. Отсутствие аммоноидей.

{ Альгонскій.  
Кембрій.  
Ордовицій (?).

2. Палеозой. — Появленіе позвоночныхъ. Развитіе первой фауны четвероногихъ и первой фауны аммоноидей.

2.а. Эо-палеозой. — Эра плакодермъ (панцирныхъ рыбъ). Первый циклъ первой фауны аммоноидей, заканчивающійся корбодевонскимъ кризисомъ.

{ Силуръ.  
(Готландій).  
Девонъ.

2.в. Нео-палеозой. — Эра стегоцефалъ (панциреголовыхъ амфیبій) и тероморфъ (звѣрообразныхъ рептилій). Второй циклъ первой фауны аммоноидей, заканчивающійся верхнетриасовымъ кризисомъ.

{ Карбонъ.  
Пермъ.  
Триась.



1. Протерофитій.—Эрасловцовыхъ.	}	Альгонскій.
		Кембріи.
		Ордовіцій.
		? Силуръ.
		(Готландій).
2. Палеофитій.—Эра птеридофитовъ (папоротникообразныхъ).	}	Девонъ.
		Карбонъ.
		Нижняя пермь.
3. Мезофитій.—Эра голосѣменныхъ.	}	Верхняя пермь.
		Триасъ.
		Юра.
		Вельдъ.
4. Кенофитій.—Эра покрытосѣменныхъ.	}	Гольтъ.
		Верхній мѣль.
		Третичный періодъ.
		Четвертичный періодъ.

Смѣна флоръ нѣсколько не совпадаетъ во времени со смѣною фауны. Тогда какъ, напр. эра млекопитающихъ начинается съ третичнаго періода, флора покрытосѣменныхъ появляется уже въ нижнемъ мѣлу. Эра рептилій водворяется въ юрѣ (начинаясь еще въ триасѣ), а эра голосѣменныхъ начинается съ верхней перми. Къ сожалѣнію, флоры ордовіціи, силура и девона все еще недостаточно извѣстны, чтобы можно было точно указать, гдѣ проходитъ граница между палеофитіемъ и протерофитіемъ.

Изъ сказаннаго видно, что смѣны флоръ имѣли мѣсто нѣкоторое время спустя по минованіи соотвѣтственныхъ горообразовательныхъ періодовъ.

Таблица, помѣщенная на стр. 827, иллюстрируетъ послѣдовательную смѣну въ исторіи земли различныхъ эръ растительной и животной жизни, равно какъ и соотношеніе между тѣми и другими.

Нельзя не отмѣтить одно характерное проявленіе зависимости между развитіемъ растительнаго міра и горообразованіемъ. Съ горообразовательными періодами, особенно съ главными изъ нихъ, совпадаютъ по времени періоды отложенія большихъ количествъ угля. Альгонской складчатости соотвѣтствуетъ извѣстный шунгитъ, встрѣчающійся въ Олонецкой губ. и другихъ мѣстахъ. Гер-

цинская складчатость совпадаетъ съ образованіемъ обширныхъ залежей каменнаго угля, отъ которыхъ получилъ названіе каменноугольный періодъ. Третичный періодъ— время возникновенія горъ альпійской системы—богаты бурыми углями. И для обѣихъ фазъ киммерійской складчатости имѣются соотвѣтственныя скопленія угля въ верхнемъ триасѣ („Lettenkohle“) и въ нижнемъ мѣлу (вельдъ).

## V.

Изученіе геологическаго прошлаго земли приводитъ насъ къ заключенію о цикличности процессовъ, составляющихъ исторію земли. Границы цикловъ, относящихся къ различнымъ сторонамъ земной исторіи, не всегда точно совпадаютъ, но между ними существуетъ несомнѣнная внутренняя связь. Это вносить опредѣленный порядокъ въ послѣдовательный ходъ земныхъ событий, и можно попытаться изобразить этотъ порядокъ въ видѣ болѣе или менѣе наглядной схемы. Такова, напр., помѣщенная внизу страницы схема геологическихъ цикловъ.

Жирнымъ шрифтомъ здѣсь обозначены главные періоды горообразованія, являющіеся въ то же время главными періодами углеобразованія, а также (отчасти вмѣстѣ съ непосредственно слѣдующими періодами, каковы: нижняя пермь и четвертичный періодъ) періодами усиленной вулканической дѣятельности. Одной и двумя вертикальными чертами отмѣчены первая и вторая фазы второстепенныхъ періодовъ горообразованія. Курсивомъ набраны названія періодовъ, начало которыхъ ознаменовалось развитіемъ ледниковъ и къ которымъ, какъ отчасти и къ слѣдующимъ за ними періодамъ, приурочено накопленіе обломочныхъ, частью континентальныхъ отложений, а также и наступленіе частныхъ трансгрессій. Подчеркнуты названія періодовъ, въ которыхъ имѣли мѣсто большія трансгрессіи. Картина получается настолько симметричная, что не требуетъ особыхъ разъясненій.

Ритмика господствуетъ въ геологическихъ процессахъ, и, можетъ быть, не далеки отъ истины тѣ геологи, которые, какъ Ульрихъ, полагаютъ, что каждый геологическій пе-

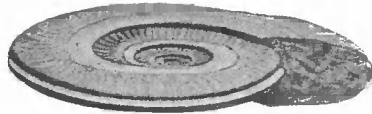
1. Архейскій циклъ:				
2. Альгонскій циклъ:	<b>Альгонскій.</b>	<i>Кембріи.</i>	Ордовіцій.	
3. Каледонскій циклъ:				Силуръ.    Девонъ.
4. Герцинскій циклъ:	<b>Карбонъ.</b>	<i>Пермь.</i>	Триасъ.	
5. Киммерійскій циклъ:				Юра.    Мѣль.
6. Альпійскій циклъ:	<b>Третичн.</b>	<i>Четвертичн.</i>		

ріодъ соотвѣтствуетъ особому ритму, что періоды сверхъ того, заключаютъ въ себѣ меньшіе, а сами составляютъ части большихъ ритмовъ, обнимающихъ эры. Эти взгляды являются результатомъ изученія геологическаго строенія С. Америки. Насколько они приемлемы для Европы, покажетъ будущее. Мои наблюденія въ Царствѣ Польскомъ привели меня къ заключенію, что и здѣсь на ряду съ крупными геологическими циклами, существуетъ пульсація, отвѣчающая геологическимъ системамъ.

Такъ на міровыхъ часахъ смѣняются фазы земной исторіи. Ея теченіе подчинено законѣрной ритмикѣ. Я не буду останавливаться на выясненіи конечной причины этой

ритмики. Она составляетъ, повидимому, основное свойство всѣхъ длительныхъ міровыхъ процессовъ. „Каждый длительный процессъ,“ говоритъ проф. У м о в ъ: „требуетъ для своего осуществленія устойчивости, огражденія отъ большого числа случайностей или неожиданностей. Такое огражденіе возможно только для процессовъ періодическихъ, т.-е. представляющихъ послѣдовательное повтореніе одного и того же или одинаковаго по типу, но вмѣстѣ съ тѣмъ развивающагося явленія“<sup>1)</sup>.

Исторія земли есть процессъ длительный. Не удивительно поэтому, что онъ является періодическимъ.



## О родственномъ размноженіи организмовъ.

Проф. Н. М. Кулагина.

Вопросъ о такъ называемомъ „родственномъ размноженіи организмовъ“ является не только научнымъ вопросомъ, тѣсно связаннымъ съ проблемой „о сущности процесса оплодотворенія“, но имѣетъ большое практическое значеніе въ растеніеводствѣ, скотоводствѣ и въ законодательствахъ, регулирующихъ браки у людей. Имѣющіяся по разсматриваемому вопросу данныя сводятся къ слѣдующему. Дарвинъ на основаніи изслѣдованія надъ оплодотвореніемъ у растеній пришелъ къ выводу, что со спариваніемъ въ тѣсномъ родствѣ можетъ быть связано неплодіе или рѣзкое пониженіе плодовитости, хотя въ то же время выяснилось, что разные виды не одинаково чувствительны въ этомъ отношеніи. Общій выводъ, сдѣланный Дарвиномъ по этому вопросу такой: „Трудно обнаружить дурные результаты близкаго родственнаго спариванія, такъ какъ они медленно накаплиются и значительно различаются въ типѣ у различныхъ видовъ, между тѣмъ какъ хорошіе результаты, большею частью сопровождающіе скрещиваніе неродственныхъ видовъ, выясняются всего раньше. Послѣдствіемъ близкаго родственнаго спариванія, продолженнаго слишкомъ долгое время, является, какъ это общеизвѣстно, уменьшеніе роста конституціональной мощности, плодовитости, иногда сопровождаемая стремленіемъ къ уродливому сло-

женію“. Съ другой стороны, Дарвинъ указываетъ и преимущество родственнаго спариванія.

„Надо ясно понимать, говоритъ— Дарвинъ, что преимущество родственнаго спариванія, насколько дѣло касается задержанія признаковъ, неоспоримо и часто перевѣшиваетъ недостатокъ незначительнаго ослабленія конституціональной мощности животнаго“.

По предположенію Спенсера результатъ кровнаго спариванія бываетъ различенъ. Оплодотвореніе, говоритъ онъ, имѣетъ въ виду нарушеніе равновѣсія въ фізіологическихъ (половыхъ) единицахъ, отдѣлившихся отъ взрослага организма. Если эта цѣль достигается смѣшеніемъ съ немного несходными фізіологическими единицами другого организма, то имѣется нѣкоторое основаніе полагать, что эта цѣль не будетъ достигнута смѣшеніемъ съ фізіологическими единицами, принадлежащими одному и тому же организму. Факты самооплодотворенія по Спенсеру не являются противорѣчіемъ сказанному. Они объясняются несходствомъ частей организма одной и той же особи. Въ частности по вопросу о томъ, почему въ однихъ случаяхъ спариваніе родственныхъ организмовъ ведетъ къ зачатію, а въ другихъ вызываетъ неплодіе,

1) Н. У м о в ъ. Роль человѣка въ познаваемомъ имъ мірѣ. „Природа“, 1912, мартъ.

Спенсеръ объясняетъ большимъ или меньшимъ несходствомъ родителей и прародителей. Чѣмъ больше несходства существовало у предковъ спариваемыхъ особей, тѣмъ разнообразнѣ комбинаціи въ сочетаніи родительскихъ элементовъ у животныхъ послѣдующихъ генерацій и тѣмъ, слѣдовательно, больше шансовъ на сохраненіе плодовитости.

Позднѣйшія наблюденія или подчеркиваютъ вредъ родственнаго скрещиванія, или указываютъ, что вредъ этотъ является весьма малымъ. Фонъ-Гвайта (von Guaita) и Вейсманъ производили родственныя скрещиванія мышей въ теченіе 7 поколѣній и пришли къ заключенію, что при такихъ условіяхъ плодовитость въ послѣднихъ генераціяхъ сравнительно съ первыми уменьшилась на 30%. Ритцема Босъ (Ritzema Bos) производилъ родственныя спариванія крысъ въ теченіе 30 поколѣній. Результаты его опытовъ таковы: вѣсъ крысъ уменьшался по мѣрѣ продолжительности опытовъ. Число спариваній, остававшихся безплодными, неизмѣнно росло. Въ теченіе двадцати первыхъ поколѣній было замѣчено небольшое уменьшеніе плодовитости, а въ слѣдующія десять поколѣній стало замѣчаться быстрое паденіе ея. По наблюденіямъ Ганемаса въ одномъ хозяйствѣ процентъ отхода поросятъ былъ при родственномъ разведеніи 80%, а при неродственномъ 25. Убойный вѣсъ падалъ при этомъ съ 8 пуд. 30 ф. до 7 пуд. 12 ф. Въ одномъ заводѣ вѣсъ свиней падалъ благодаря родственному разведенію съ 23 пудовъ (въ возрастѣ 3 лѣтъ) до 11 пуд. Такіе же случаи извѣстны по отношенію лошадей, овецъ и другихъ животныхъ. По наблюденіямъ П. Корневина, К. Лемана и друг. родственное разведеніе, то раньше, то позже, смотря по обстоятельствамъ, вызываетъ у животныхъ нѣкоторыя черты слабости и прямо вырожденіе, у собакъ, напр., наблюдается расщепленіе неба или альбинизмъ.

Есть затѣмъ указанія, что родственное размноженіе животныхъ дѣйствуетъ подавляющимъ образомъ на потомство. Такъ, Натузіусъ приводитъ слѣдующій фактъ. Отъ англійской бѣлой свиньи, происшедшей отъ „родственнаго разведенія“ и ея родного дяди, бывшаго весьма плодовитымъ въ тѣхъ случаяхъ, когда онъ сходилъ съ самками другихъ расъ, оказался приплодъ въ 5—6 дѣтенышей. Когда же эта свинья была покрыта кабаномъ маленькой черной породы, имѣвшаго отъ самокъ своей породы всего 7—8 дѣтенышей, то у нея оказался приплодъ въ 21, а затѣмъ въ 18 дѣтенышей.

природа, июнь 1915 г.

Наконецъ, по Гертвигу, чѣмъ болѣе подобны другъ другу при оплодотвореніи ядра яйца и сперматозоида, что имѣетъ мѣсто при родственномъ разведеніи, тѣмъ болѣе благоприятно оплодотвореніе для производства самцовъ.

Всѣ вышеуказанные дефекты родственнаго скрещиванія повышаются: а) при тѣсномъ родствѣ. Въ частности спариваніе брата съ сестрой выражается болѣе рѣзко, чѣмъ отца съ дочерью и матери съ сыномъ. Въ опытахъ Ритцема Боса при спариванія братьевъ съ сестрами получилось 36% безплодныхъ, а спариваніе родителей съ дѣтьми дало 21,42% безплодныхъ. Спариваніе дѣтей одного помета давало тѣ же результаты, что и спариваніе дѣтей однихъ и тѣхъ же родителей, но разныхъ пометовъ. Затѣмъ скорость вырожденія повышается: б) при примѣненіи родственнаго разведенія въ теченіе многихъ поколѣній, в) при наличности у породы нѣкоторой слабости конституціи, д) при условіи молодыхъ и слабыхъ производителей и е) при неблагоприятныхъ гигиеническихъ и климатическихъ условіяхъ.

Вышеизложенныя данныя о вредѣ кровнаго спариванія не являются непреложными истинами. Въ зоотехнической литературѣ имѣются факты, говорящіе за то, что кровное спариваніе при выведеніи многихъ культурныхъ породъ примѣнялось систематически и притомъ съ большимъ успѣхомъ. Подробно собрана литература по этому вопросу на русскомъ языкѣ проф. П. Кулешовымъ въ его книгѣ „Научныя и практическія основанія подбора племенныхъ животныхъ“. Вотъ нѣкоторые относящіеся къ данному вопросу факты. Лучшая по быстротѣ и выносливости американская кобыла Гольдемисмедъ, говоритъ Кулешовъ, произошла со стороны матери отъ спариванія очень близко родственныхъ между собою лошадей. Самый знаменитый изъ современныхъ производителей въ Америкѣ жеребецъ Гарольдъ, давшій феноменальную кобылу Маудсъ, королеву американскаго ипподрома, происходитъ во 2-мъ и въ 3-мъ поколѣніи отъ лошадей, близко родственныхъ между собою. Дѣдомъ Гарольда со стороны матери и отца былъ одинъ и тотъ же жеребецъ (Абдала) и обѣ бабки его были полусестры. Далѣе, знаменитый по быстротѣ американскій жеребецъ Блэкъ-Флаингъ-Клаудъ (его быстрота была 2.22½) произошелъ отъ спариванія отца съ дочерью, и вмѣстѣ съ тѣмъ онъ оказался прекраснымъ производителемъ.

Что касается рогатаго скота, то здѣсь также имѣются факты, говорящіе противъ

категорического вреда кровного спариванія. Прайсь, одинъ изъ крупныхъ заводчиковъ скота, пишетъ слѣдующее:

„Я купилъ отъ Томкинса много коровъ, телокъ и двухъ быковъ. Кровь этихъ животныхъ я удерживалъ неподмѣшанной въ теченіе 40 лѣтъ, и Томкинсъ завѣрялъ меня, что онъ произвелъ весь свой скотъ исключительно отъ двухъ телокъ и одного быка безъ всякой примѣси посторонней крови. Такимъ образомъ, мое стадо разводится само въ себѣ болѣе 80 лѣтъ, и большая часть моего стада происходитъ по прямой линіи отъ одной коровы, которая уже принесла мнѣ 20-го телка. Я имѣю отъ нея и двухъ ея сыновей трехъ телковъ. Одинъ изъ послѣднихъ въ настоящее время представляетъ самую крупную корову моего стада, наилучшую по сложению и конституціи, а два другихъ телка—бычки, которыхъ я считаю наиболѣе цѣнными“.

Въ овцеводствѣ также извѣстны факты родственнаго разведенія стадъ. „Очень часто, пишетъ овцеводъ Камю,—я спаривалъ братьевъ съ сестрами, сыновей съ матерями, двоюродныхъ братьевъ съ двоюродными сестрами и т. д., но я никогда не замѣчалъ, чтобы отъ такого спариванія получалось болѣзненное потомство или потомство съ признаками вырожденія“. Ухудшеніе многихъ стадъ, говоритъ Камю, происходитъ, главнымъ образомъ, отъ плохого кормленія и неумѣлаго подбора, а не отъ пользованія кровнымъ разведеніемъ. По словамъ овцевода Лями, онъ часто спаривалъ братьевъ съ сестрами, сыновей съ матерями, и никогда такое близкое спариваніе не имѣло неблагоприятныхъ послѣдствій. Наоборотъ, родственное разведеніе при условіи умѣлаго подбора есть главное средство улучшенія и облагораживанія породъ.

Наконецъ имѣются еще факты относительно разведенія, говорящіе противъ вреда родственнаго размноженія. Извѣстно, говоритъ одинъ изъ знатоковъ разсматриваемаго вопроса, Ла-Перра-де-Роо, что голуби въ Бельгіи, по свидѣтельству многочисленныхъ голубиныхъ охотниковъ, разводятся постоянно отъ спариванія брата съ сестрой. Самъ Роо въ теченіе 20 лѣтъ производилъ опыты кровнаго спариванія надъ цѣлымъ рядомъ формъ и получалъ только хорошіе результаты. Такъ, у черныхъ бентамокъ онъ довелъ опыты до седьмого поколѣнія, и оно было столь же плодуще и крѣпко, какъ и первоначальная пара родителей. У голубей было получено 8 послѣдовательныхъ поколѣній отъ соединенія самыхъ близкихъ по крови особей.

Надъ канарейками опытъ былъ произведенъ вполне успѣшно до 9 поколѣнія, у фазановъ до 4-го. Отъ пары бѣлыхъ крѣпкихъ, совокуплявшихся въ теченіе 15 лѣтъ въ самыхъ близкихъ степеняхъ родства, произошло значительное число поколѣній, не представлявшихъ никакого уменьшенія ни въ плодовитости ни въ крѣпости. Вообще, по мнѣнію Роо, если спариваются постоянно вполне здоровыя, крѣпкія особи, то близость ихъ по крови ничѣмъ вреднымъ не выражается, и что въ самомъ фактѣ оплодотворенія родственныхъ особей не лежитъ ничего такого, чтобы мѣшало вполне нормальному и плодущему размноженію.

Къ такому же заключенію примыкаютъ и другіе знатоки этого вопроса. Такъ, проф. Натузійусъ, много работавшій по разнымъ отдѣламъ скотоводства, обозрѣвая относящіяся къ разсматриваемому вопросу факты, говоритъ, что кровное спариваніе въ началѣ образованія культурной породы является вполне умѣстнымъ или, иначе говоря, спариваніе близко родственныхъ животныхъ въ указанныхъ случаяхъ даетъ такіе результаты, которыхъ ранѣе не получалось. Къ такому же выводу, какъ и Натузійусъ приходитъ и проф. Р. Мюллеръ. Благопріятныя условія оплодотворенія и образа жизни, говоритъ онъ, способствуютъ безвредности родственныхъ браковъ или, иначе говоря: для вреднаго дѣйствія родственныхъ браковъ имѣетъ значеніе единственно и исключительно состояніе половыхъ клѣтокъ въ моментъ оплодотворенія. Если родители здоровы и ведутъ правильный образъ жизни, то ихъ родственныя отношенія не могутъ оказать вреднаго вліянія на ихъ потомство.

Проф. П. Кулешовъ, резюмируя главнѣйшія данныя по вопросу о кровномъ спариваніи животныхъ, приходитъ къ слѣдующимъ выводамъ: а) несомнѣнныхъ доводовъ въ пользу примѣненія кровнаго спариванія для цѣлей скотоводства имѣется не меньше, если не больше, чѣмъ примѣровъ неудачнаго исхода при пользованіи этимъ методомъ. 2) Вредъ отъ кровнаго спариванія происходитъ почти исключительно отъ того, что спариваемыя животныя имѣютъ сходныя тенденціи къ извѣстнымъ недостаткамъ, которые такимъ образомъ усиливаются у ихъ потомства. 3) Кровное спариваніе можетъ дать хорошіе результаты для усиленія въ потомствѣ извѣстныхъ полезныхъ признаковъ, а также можетъ быть рекомендовано для племеннаго скотоводства, преслѣдующаго одностороннюю производительность. 4) Вредъ отъ кровнаго разведенія нако-

пляется медленно только въ 5—6 поколѣніяхъ. 5) Крупный рогатый скотъ и овцы позднѣе, чѣмъ другія домашнія животныя, обнаруживаютъ вредное вліяніе продолжительнаго спариванія между близко родственными особями и часто даже въ теченіе многихъ десятковъ лѣтъ не теряютъ нисколько въ своей плодовитости, ростѣ и крѣпости конституціи; больше страдаютъ отъ кровнаго спариванія лошади и свиньи. 6) Перенесеніе животныхъ въ другую мѣстность, въ другія условія, устраняютъ въ значительной степени вредъ кровнаго разведенія.

Кромѣ вышесказаннаго, при оцѣнкѣ значенія кровнаго спариванія организмовъ, мнѣ кажется, нужно принять еще во вниманіе продолжительность существованія на нѣкоторыхъ островахъ такихъ видовъ животныхъ, гдѣ кровное скрещиваніе безусловно существуетъ многіе годы и не отражается на судьбѣ вида. Извѣстно, что въ свое время Кукъ оставилъ пару кроликовъ на одномъ изъ острововъ Полинезіи, и они такъ размножились въ теченіе послѣдующаго полу столѣтія, что стали бичомъ для земледѣля колонистовъ.

Наконецъ, по моему мнѣнію, слѣдуетъ въ интересахъ болѣе детальнаго освѣщенія вопроса о родственномъ размноженіи организмовъ остановиться на оцѣнкѣ разсматриваемаго вопроса съ точки зрѣнія современныхъ данныхъ „о сущности процесса оплодотворенія у организмовъ“.

До недавняго времени процессъ оплодотворенія организмовъ не родственныхъ между собою, такъ называемое освѣженіе крови, считалось какъ необходимое условіе для нормальнаго развитія потомства. Въ частности, напр., по отношенію конъюгаціи инфузорій Мопс считалъ конъюгацію послѣднихъ средствомъ для омолаживанія инфузорій, иначе говоря, средствомъ усиленія жизненной энергіи инфузорій и увеличенія ихъ потенціальной мощи.

Въ настоящее время въ процессъ оплодотворенія организмовъ отмѣчаютъ два главныхъ момента: вхожденіе сперматозоида въ яйцо и сляніе ядра яйца, съ сперматозоидомъ. Первый моментъ обуславливаетъ раздраженіе яйца, и вызываетъ его дробленіе и развитіе, второй — обуславливаетъ смѣшеніе въ новомъ существѣ, развивающемся изъ оплодотвореннаго яйца, разныхъ наслѣдственныхъ тенденцій, происходящихъ отъ той и другой родительской особи. Въ результатъ послѣдняго создается матеріалъ для индивидуальныхъ отличій потомковъ, изъ которыхъ естественный отборъ строитъ

новые виды. Понятно само собой, что разнообразіе вариаций стоитъ въ связи съ тѣмъ источникомъ, изъ котораго они возникаютъ. Формы разнородныя, съ различными задатками, не родственныя между собой дадутъ при спариваніи больше матеріала для индивидуальныхъ отличій, чѣмъ формы сходныя, родственныя. Съ другой стороны, значеніе наслѣдственныхъ патологическихъ задатковъ сказывается тѣмъ рѣзче, чѣмъ ближе родство между собою спаривающихся индивидуумовъ. Это особенно становится яснымъ съ точки зрѣнія ученія Менделя. По ученію Менделя при спариваніи въ рядѣ поколѣній особей, отягощенныхъ тѣмъ или инымъ патологическимъ дефектомъ, съ особями здоровыми, болѣзнь пойдетъ на убыль. Наоборотъ, при спариваніи особей родственныхъ между собою, съ однородными дефектами болѣзнь будетъ усиливаться. Однородный результатъ получится, правда, и въ томъ случаѣ, если будутъ спариваться между собой особи съ одинаковыми патологическими задатками и не родственныя. Но нужно имѣть въ виду, что присутствіе или отсутствіе какой-либо группы однородныхъ задатковъ, у родственныхъ формъ можно встрѣтить чаще, чѣмъ неродственныхъ. Поэтому браки особей родственныхъ между собой даютъ больше ненормально развивающихся потомковъ, чѣмъ неродственные.

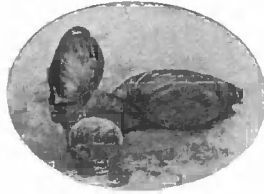
Съ указанной точки зрѣнія можно смотрѣть и на гипотезу Р. Гертвига относительно сущности процесса оплодотворенія. По его мнѣнію оплодотвореніе „препятствуетъ чрезмѣрному увеличенію взаимодѣйствія между ядромъ и протоплазмой ядра, а значитъ и чрезмѣрному увеличенію ядернаго вещества на продолжительное время“. Иначе говоря, оплодотвореніе по Гертвигу является регуляторнымъ актомъ, противодействующимъ вредной для организма чрезмѣрной функціональной гипертрофіи ядра. Понятно отсюда, что регуляторная дѣятельность оплодотворенія во многомъ будетъ зависетьъ отъ того матеріала, который имѣетъ мѣсто въ томъ или другомъ случаѣ. Однородность матеріала, однородность задатковъ или, говоря другими словами, родственное размноженіе организмовъ, вѣроятно, будетъ понижать ходъ процесса регуляціи.

Вышеизложенныя данныя о сущности процесса оплодотворенія говорятъ намъ, такимъ образомъ, слѣдующее: съ точки зрѣнія появленія вариаций въ потомствѣ, съ точки зрѣнія накопленія у потомковъ патологическихъ задатковъ и, наконецъ, съ точки зрѣнія оплодотворенія, какъ регулятора жизни

яйца, важно участие въ оплодотвореніи болѣе или менѣе разнородныхъ элементовъ особей съ различными задатками, но эти элементы могутъ быть, безразлично, родственные или не родственные между собой. Въ природѣ среди организмовъ встрѣчаются индивидуумы съ болѣе или менѣе однородными задатками, не родственные между собой, бываютъ разнородные задатки у организмовъ родственныхъ, но, вѣроятно, однородность задатковъ наиболѣе чаще встрѣчается у послѣднихъ, чѣмъ у первыхъ.

Вышеприведенный выводъ относительно родственнаго размноженія имѣетъ мѣсто по отношенію къ большинству организмовъ. Но, несомнѣнно, на ряду съ указанными фактами мы видимъ и такіе организмы, гдѣ высшій предѣлъ родственнаго размноженія (самооплодотвореніе или самоопыленіе) является невозможнымъ. Укажу, напр., на дождевыхъ червей среди животныхъ или на клеверъ среди растений. У ржи, напр., (*Secale segetale*) найдено, что собственная пыльца прорастаетъ на рыльцѣ много медленнѣе,

чѣмъ чужая. У другого растенія *Corydalis* сава оказывается можно добиться прорастанія пыльцы на рыльцѣ, но, проникая въ пестикъ, пыльцевая трубка скоро останавливается въ ростѣ. Для объясненія этихъ явленій возникли разныя гипотезы. Такъ, по мнѣнію однихъ біологовъ (Гамбургеръ, Абдерхальденъ и друг.) каждому растенію свойственны свои особыя спеціальныя индивидуальныя вещества (*Individualstoffe*), задерживающія и прекращающія развитие собственной пыльцы. По мнѣнію другихъ (Корренсъ), каждому организму присущи характерныя для него комбинаціи особыхъ веществъ (*Stoffe*), комбинаціи, возникающія при рожденіи индивидуума и погибающія въ послѣдствіи вмѣстѣ съ нимъ. Обѣ эти гипотезы фактически мало обоснованы, но какую бы ни приняли изъ нихъ, мы во всякомъ случаѣ должны допустить, что среди организмовъ есть много такихъ, у которыхъ *неродственное размноженіе* является физиологической необходимостью въ интересахъ дальнѣйшаго существованія организма.



## Горныя богатства Восточной Сибири.

Горн. инж. К. Э. Егорова.

### 1.

Тѣмъ людямъ, которые никогда не бывали въ Сибири, невозможно представить себѣ ея безграничныхъ пространствъ, ея необъятнаго простора. Я не сибирякъ и не собираюсь становиться на точку зрѣнія слѣдующаго патріотизма, но отдать должное тому краю, что пріютилъ меня и далъ мнѣ интересную и увлекательную работу, я считаю своимъ пріятнымъ долгомъ.

Въ намѣченномъ мною рядѣ очерковъ я намѣренъ подѣлиться съ читателями „Природы“ нѣкоторыми свѣдѣніями о тѣхъ минеральныхъ богатствахъ В. Сибири и ея окраинъ, съ которыми мнѣ удалось познакомиться за послѣдніе годы.

Въ этихъ очеркахъ я постараюсь обрисовать разные уголки В. Сибири, гдѣ природа сосредоточила какія-нибудь минераль-

ныя богатства, приносящія или могущія принести пользу человѣку; таковы—сибирское золото и уголь, соляныя желези и радиоактивныя руды, минеральные источники и многое другое. Въ настоящей же статьѣ, являющейся какъ бы предисловіемъ, мнѣ хочется бросить бѣглый взглядъ на горную промышленность В. Сибири или, какъ она наз., Иркутской Горной Области. Въ нее входятъ: Иркутская губ., Якутская, Забайкальская, Приморская—области, Уссурийскій край, Амурскій край, о. Сахалинъ и Камчатка. Чтобы представить себѣ хоть отчасти это пространство, достаточно сказать, что одна Якутская область по площади равна почти всей Европѣ. Эти колоссальныя пространства начинаешь усваивать лишь послѣ того, какъ пересѣчешь вдоль всю Азіатскую Россію да побываешь въ отдаленнѣйшихъ уголкахъ Сибири. Когда поѣздъ мчитъ васъ

нѣсколько дней по узенькой лентѣ, носящей названіе Великаго Сибирскаго Пути, трудно при самой пылкой фантазіи представить мѣста, лежащія по обѣ стороны желѣзной дороги. Въ культурной обстановкѣ вагона нельзя получить представленія о той дикой природѣ и глухихъ дѣбряхъ тайги, которыя охватываютъ путешественника, какъ только онъ нѣсколько отойдетъ отъ желѣзной дороги и жилья. Высокія горы и безбрежныя степи, привольныя рѣки и бурные потоки; сказочныя по красотѣ мѣста и безнадежныя картины; то чахлая и убогая, то могучая и красивая сибирская тайга,—вотъ что безъ счета и безъ края встрѣтитъ тотъ, кто захочетъ поближе познакомиться съ Сибирью. И открываетъ она постепенно таящіяся въ ней богатства, спрятанныя въ тайгѣ и въ нѣдрахъ горъ. Постепенно шагъ за шагомъ находятъ человѣкъ полезныя ископаемыя; уже во многихъ мѣстахъ появилась горная промышленность, но говорить объ ея расцвѣтѣ еще рано: время расцвѣта обрисовывается еще въ далекомъ будущемъ.

Не надо однако забывать, что Сибирь приблизилась къ Россіи еще совсѣмъ недавно: нѣтъ еще 20 л., какъ проведена Сиб. ж. д., 18—20 лѣтъ тому назадъ люди ѣздили въ далекую Сибирь на лошадахъ, совершая это путешествіе въ теченіе цѣлыхъ мѣсяцевъ. Немудрено, что это считалось чуть ли не подвигомъ, а служба въ В. Сибири—настоящей ссылкой.

Теперь это время миновало; Иркутскъ отстоитъ отъ Петрограда и Москвы не на 3.000 в., а въ 6—7 дняхъ ѣзды по жел. дор. въ теплѣ и удобствѣ. Немудрено поэтому, что Сибирь за послѣдніе 15 лѣтъ стала расти не по днямъ, а по часамъ. Нѣкоторые города съ нѣсколькими тысячами жителей выросли въ громадные промышленные центры, насчитывающіе 100—150 тысячъ народонаселенія. Ростъ нѣкоторыхъ сибирскихъ городовъ затмилъ собою быструю роста даже городовъ Америки.

Но нельзя того же сказать про развитіе горной промышленности: она, правда, тоже замѣтно возросла, но подвигается впередъ далеко не гигантскими шагами. Изъ дальнѣйшаго изложенія, изъ нѣкоторыхъ сравнительныхъ цифровыхъ данныхъ мы будемъ наблюдать даже ретроградное движеніе, но каждому явленію есть свои причины, и мы въ своемъ мѣстѣ затронемъ нѣкоторыя изъ нихъ.

## 2.

По добычѣ полезныхъ ископаемыхъ въ В. Сибири, *золоту* принадлежитъ безспорно

первое мѣсто. И хотя золотопромышленность, какъ это будетъ видно изъ дальнѣйшаго, не стоитъ на должной высотѣ, все же В. Сибирь даетъ ежегодно больше 1.200 пуд. этого благороднаго металла.

Золотые прииски разбросаны во многихъ мѣстахъ, но главнымъ образомъ сосредоточены они въ сѣверной полосѣ Сибири, въ системахъ рѣкъ Витима, Олекмы и Лены.

Несмотря на суровую природу и невѣроятныя лишенія, золото издавна притягивало сюда пионеровъ-хищниковъ, за которыми тянутся и капиталы и любители легкой наживы. Къ сожалѣнію, и до сихъ поръ многіе золотопромышленники идутъ въ тайгу за хищниками, которые являются обыкновенно первыми открывателями золота, платясь нерѣдко за честь открытія жизнью; золотопромышленники же осѣдаютъ на тѣхъ мѣстахъ, гдѣ хищники имъ проторили дорожку.

Говорить о планомѣрныхъ геологическихъ изысканіяхъ на золото пока преждевременно, потому что эти изысканія находятся въ зачаточномъ состояніи и пока не имѣютъ большого практическаго значенія.

Россія занимаетъ по добычѣ золота третье мѣсто въ мірѣ: первое принадлежитъ Англіи съ ея колоніями и знаменитымъ Трансваалемъ, который одинъ даетъ золота на 300 милл. р. въ годъ; второе—Соединеннымъ Штатамъ, гдѣ извѣстны не менѣ знаменитыя Калифорнія и Клондайкъ; всѣ же остальные государства по добычѣ золота стоятъ гораздо ниже Россіи. Даже богатѣйшая Франція со своими колоніями добываетъ золота въ 8 разъ меньше, чѣмъ Россія. И, конечно, не можетъ быть двухъ мнѣній относительно значенія золотого промысла для государства. Между тѣмъ приходится, къ сожалѣнію, признать, что за послѣдніе годы отечественная золотопромышленность не только не увеличилась, а наоборотъ, упала: въ 1911 г. было добыто золота въ Россіи на 64,3 милл. рублей; въ 1912 г.—55,4 милл. и въ 1913 г.—на 50 милл. (при чемъ главная масса добычи падаетъ на В. Сибирь).

Удивляться тому, что добыча золота не увеличивается, а прогрессивно падаетъ, не приходится, если принять во вниманіе всю обстановку, всю техническую сторону даннаго вопроса, когда разработка приисковъ до сихъ поръ въ большинствѣ случаевъ ведется примитивнымъ способомъ: различныя усовершенствованія, машины и въ особенности химическій методъ добычи проникаютъ очень туго и крайне медленно. Даже Ленское т-во, намывающее громадное количество золота

(до 800 пуд.), еще совсѣмъ недавно систематически уклонялось отъ нововведеній, которыя предлагались горными инженерами, и предпочитало вести дѣло „по старинкѣ“, благо золота было много. Успѣхъ массовой добычи золота обусловленъ былъ не планомерной и продуманной на долгіе годы работой, а только усиленной отработкой золотосодержащихъ песковъ нѣкоторыхъ приисковъ.

Самымъ богатымъ горнымъ округомъ въ В. Сибири по добычѣ золота является Витимскій, въ которомъ было добыто (въ 1913 г.)—572 пуд., а затѣмъ Ленскій округъ—134 пуда; Зейскій (система р. Зеи)—129 пуд.; Приморскій—125 п.; Буреинскій (система р. Буреи)—93 пуда; Восточно-Забайкальскій—61 пудъ; Амурскій—57 пуд.; Западно-Забайкальскій—53 пуда; Ангарскій (главнымъ образомъ Иркутская губ.)—4 п. и Уссурийскій—1½ пуда. Что касается полуострова Камчатки, то тамъ золотопромышленность еще только начинаетъ появляться. То же самое относится и къ о. Сахалину.

Что же касается технической стороны дѣла, то она, какъ я уже упомянулъ, не стоитъ на должной высотѣ. Правда, этому сильно мѣшаетъ отдаленность отъ путей сообщенія, трудность доставки машинъ и необходимыхъ приспособленій, но въ большинствѣ случаевъ виновата просто косность. Нерѣдки случаи, когда золото добывается такимъ же примитивнымъ способомъ, какимъ добывали его люди тысячу лѣтъ тому назадъ. Мудрено ли послѣ этого, если громадная часть его не улавливается и пропадаетъ безъ пользы. И еще не малымъ бычкомъ для золотопромышленности является переходъ многихъ золотопромышленниковъ съ хозяйскихъ работъ на золотничныя, т.-е. когда все дѣло передается отдѣльнымъ артелямъ рабочихъ, такъ наз. старателей или золотничниковъ, которые обязаны все добытое на землѣ владѣльца золото отдавать ему по уменьшенной цѣнѣ. Или еще проще: когда золотопромышленникъ совершенно не касается того, чѣмъ занимаются люди на его приискахъ, лишь бы они платили ему каждый мѣсяцъ за себя по рублю и покупали у него въ лавочкѣ товаръ. А сколько они добыли золота или сколько еще золота лежитъ въ нѣдрахъ его прииска, для него совсѣмъ неинтересно.

Къ этому мнѣ придется еще вернуться, когда я буду говорить болѣе подробно о сибирскомъ золотѣ и золотопромышленности, а пока, чтобы не удлинять свою статью, я перейду къ углепромышленности.

## 3.

Углепромышленность съ проведеніемъ желѣзной дороги приобрѣла всѣ права на существованіе. Словами „съ проведеніемъ желѣзной дороги“ я хочу сказать, что до проведенія ея углепромышленности не существовало. И хоть уголь былъ уже извѣстенъ во многихъ мѣстахъ, но его не добывали, такъ какъ некуда его было сбывать.

Въ настоящее время ископаемый уголь вырабатывается во многихъ мѣстахъ Иркутской губ. (главнымъ образомъ въ такъ назыв. Черемховскомъ районѣ), а затѣмъ, въ рядѣ копей Забайкальской обл. и, наконецъ, на Дальнемъ Востокѣ, вблизи Владивостока, главнымъ образомъ на казенномъ Сучанскомъ рудникѣ.

Нельзя сказать, чтобы углепромышленность В.-Сибирской горной области развивалась нормально. На протяженіи одного десятка лѣтъ замѣчались очень рѣзкія колебанія въ ту и другую сторону въ ея производительности. Завися всецѣло отъ желѣзной дороги, углепромышленность не можетъ знать, что принесетъ ей завтрашній день: нуженъ желѣзній дорожъ уголь, копи торопятся сдать требуемое количество, развивая разработку копей возможно шире; не нуженъ, копи обречены на бездѣйствіе.

Если оглянуться назадъ, то къ 1906 году, на который приходится максимумъ добычи, углепромышленность сдѣлала высокой скачокъ, и добыча достигла 77½ милл. пудовъ. Этотъ скачокъ объясняется необывальнымъ потребленіемъ топлива желѣзной дорогой, вызваннымъ бывшимъ въ 1904—05 гг. внѣшними и внутренними осложненіями; въ это время желѣзная дорога готова была брать всякій уголь, какъ бы плохъ онъ ни былъ. А затѣмъ наступилъ кризисъ, и добыча угля упала до 34½ милл. пудовъ.

Но съ 1908 года вплоть до 1912 года добыча на частныхъ копахъ стала постепенно расти и достигла въ 1912 г.—64½ милл. пудовъ, а въ 1913 году во всей области добыто было ископаемаго угля, считая добычу и на казенныхъ копахъ—65.939.771 пуд.

Изъ этого не приходится еще дѣлать какихъ-либо оптимистическихъ выводовъ, такъ какъ въ данномъ вопросѣ опять-таки сказалась зависимость отъ желѣзныхъ дорогъ.

Извѣстными уже запасами угля (правда, очень не важнаго, а мѣстами и вовсе плохого, кромѣ Владивостокскихъ углей) В. Сибирь обеспечена съ избыткомъ на много десятковъ лѣтъ, не мало его будетъ еще



найдено впоследствии, но говорить о нормальном положеніи и развитіи углепромышленности въ В.-Сибирской горной области еще преждевременно: нѣтъ для этого здоровыхъ условий въ краѣ, и этотъ вопросъ приходится отложить на далекое будущее, когда уголь потребуется не на одну желѣзную дорогу, а и на фабрики и на заводы.

## 4.

Бросимъ теперь бѣглый взглядъ на *солепромышленность* интересующаго насъ края.

Сказать, что В. Сибирь обдѣлена природой этимъ полезнымъ ископаемымъ, что въ нѣдрахъ ея нѣтъ соли,—невозможно; скорее наоборотъ. Соляныя богатства этой огромной области велики, но, къ сожалѣнію, главныя залежи соли находятся слишкомъ далеко отъ путей сообщенія—въ глухомъ уголкѣ Якутской области, откуда доставить ее очень трудно.

Залежи эти извѣстны уже давно, еще въ началѣ прошлаго столѣтія знаменитая экспедиція Маака описала эти интересныя мѣсторожденія, но несмотря на это и несмотря на многочисленные соляныя источники и самоосадочныя озера въ Якутской области, эксплуатация соли въ большихъ размѣрахъ въ томъ районѣ совершенно невозможна, такъ какъ нѣтъ возможности дешево перевозить ее туда, гдѣ она необходима. Ближайшій рынокъ съ трудомъ покрывается тѣмъ количествомъ соли, которое собирается съ Кемпендяйскаго и Багинскаго источника, гдѣ соль вымораживается естественнымъ путемъ самой природой, и ее остается лишь сгребать лопатами въ амбары.

Такой соли собирается ежегодно слишкомъ 40.000 пудовъ; и только за самое послѣднее время началась примитивная выварка изъ рассоловъ этихъ источниковъ.

Но во многихъ мѣстахъ Якутской обл. и даже сѣвера Иркутской губ. нерѣдко наблюдается соляной голодъ, когда соль поднимается въ цѣнѣ до 2 р.—2 р. 50 коп. за пудъ, что всецѣло зависитъ отъ отсутствія путей сообщенія.

Западная Сибирь обслуживается Пермской солью, которая по своей дешевизнѣ проникаетъ даже дальше Иркутска; главное же количество соли для Иркутской губ. и Забайкалья получается на Иркутскомъ солеваренномъ казенномъ заводѣ около станціи Усолье, Сиб. ж. д. (въ 70 в. на западъ отъ Иркутска). Здѣсь рассоль добывается изъ земли глубокими буровыми скважинами, изъ которыхъ онъ выкачивается на поверхность

и идетъ на выварку. Крѣпость разсола равняется всего 6—7‰ по Боме (очень небольшая, чѣмъ объясняется высокая себѣстоимость соли, доходящая до 30—35 к. за пудъ).

Ежегодно добывается соли на этомъ заводѣ около 750.000 пуд. (въ 1913 г.—751.418 пуд.).

Кромѣ того, въ области имѣются еще слѣдующіе солеваренныя заводы: Устькутскій на р. Кутѣ, притокѣ Лены; находится въ частной арендѣ; крѣпость разсола доходитъ до 13‰ по Боме; вывариваетъ около 90.000 пуд.; Илимскій (на р. Илимѣ) вывариваетъ около 25.000 пуд.; Киранскій (въ Забайкальѣ) вывариваетъ около 15.000 пуд.

Во всей области въ 1913 году было добыто 949.935 пуд. соли.

Что касается Д. Востока, то онъ не имѣетъ собственныхъ залежей, и до сихъ поръ жилъ исключительно привозною солью, главнымъ образомъ *германской*, которой ввозилось ежегодно на 8.000.000 рублей. Въ настоящее время по всѣмъ вѣроятіямъ соль будетъ ввозиться японцами, которые добываютъ ее изъ морской воды. Весьма рациональной была бы постройка своего собственнаго завода на берегу океана, для добычи соли изъ той же морской воды, изъ которой добываютъ ее японцы; проще—потому, что такой заводъ обошелся бы приблизительно въ 2 милліона рублей, а удовлетворилъ бы потребность въ соли милліоновъ на 10 ежегодно.

## 5.

Если мы теперь посмотримъ на добычу другихъ полезныхъ ископаемыхъ въ краѣ, то увидимъ слѣдующую картину (свѣдѣнія за 1913 г.) Добыча *асбеста* производилась въ Ирк. губ. и было добыто 1.233 пуда. Расширить сколько-нибудь асбестовое дѣло, несмотря на всѣ старанія предпринимателей, до сихъ поръ не удается: ужъ слишкомъ въ тяжелыхъ условіяхъ проходить добыча и слишкомъ неудобно сообщеніе съ рудниками, затерянными въ Тункинскихъ горахъ въ пересѣченной мѣстности.

*Мѣдная руда* добывалась въ Ирк. губ. (4.000 пуд.) и въ Уссурийскомъ краѣ (7.980 пудовъ). Всего въ области—11.980 пуд.

*Желѣзная руда* добывалась въ Уссурийскомъ краѣ, и добыто было 73.396 пуд. магнитнаго желѣзняка.

*Олеумторная глина* въ Ирк. губ. и Уссур. краѣ; всего было добыто 309.000 пуд.

*Графитъ* добывался въ Ирк. губ., добыто 300 пуд.

*Слюда* (бурая) добывалась на Байкалѣ, добыто 25 пуд., а въ послѣднее время добывается въ Мамской тайгѣ.

*Серебро-свинцовыя руды*—на берегу Великаго Океана по рѣкѣ Тэ-тю-хэ, добыто было 1.837.265 пуд.

*Цинковой руды* тамъ же было добыто 1.632.885 пуд. Весь добытый матеріалъ изъ этихъ мѣстъ былъ цѣликомъ вывезенъ за границу, какъ сырьѣ.

Затѣмъ въ области во многихъ мѣстахъ дѣйствовали каменоломни, обслуживающія въ полномъ объемѣ потребности своего района.

## 6.

Нельзя обойти молчаніемъ также *минеральные источники*, которыми такъ богато въ особенности Забайкалье<sup>1)</sup>. Зарегистрованныхъ и частью описанныхъ въ Забайкальской области насчитывается около 150 источниковъ, при чемъ на нѣкоторыхъ имѣются примитивныя устройства для пользованія ихъ водою, а нѣсколько изъ нихъ получили даже извѣстность, какъ курорты; правда, оборудованіе этихъ курортовъ оставляетъ желать еще многого, но благодаря своимъ цѣлебнымъ водамъ, они съ каждымъ годомъ привлекаютъ къ себѣ все больше и больше посѣтителей.

Особенно извѣстны слѣд. минеральные источники:

*Усольскія минеральныя ванны* около станціи Усолье Сиб. ж. д., въ 70 верстахъ къ западу отъ Иркутска, гдѣ функционируетъ казенный солеваренный заводъ, о которомъ уже была рѣчь. Цѣлебный рассолъ съ большимъ успѣхомъ примѣняется противъ многихъ болѣзней, какъ то: ревматизмъ, женскія болѣзни, лишаи, экзема, параличъ и пр.

*Туркинскія минеральныя воды* на ю.-в. берегу Байкала около Горячинскаго селенія. Здѣсь изъ нѣдръ земли вытекаетъ горячій источникъ, имѣющій температуру 44° по Реомюру, замѣчательно благотворно дѣйствующій противъ самыхъ серьезныхъ формъ ревматизма.

*Ямаровка* въ системѣ Чикоя, на югѣ Забайкальской обл., представляетъ изъ себя типичный нарзанъ; отличается большимъ количествомъ свободной углекислоты и крайне низкой температурой, всего полградуса по Реомюру, что объясняется протеканіемъ источника по вѣчной мерзлотѣ.

Всѣ эти курорты пользуются не малою популярностью среди сибиряковъ, но, къ сожалѣнію, оборудованіе ихъ далеко не достаточно, что объясняется многими причинами, изъ которыхъ главнѣйшею является отсутствіе денегъ. Теперь, когда на отечественныя воды обращено вниманіе, хочется вѣрить, что и на сибирскіе минеральные источники найдутся необходимыя средства, чтобы не только поднять эту отрасль эксплуатаціи полезныхъ ископаемыхъ, но и дать возможность теперь же въ ближайшее лѣто на этихъ курортахъ отдохнуть и полѣчиться раненымъ и больнымъ воинамъ—сибирякамъ.

Я не останавливаюсь на другихъ минеральныхъ источникахъ, изъ которыхъ многіе заслуживаютъ самаго серьезнаго отношенія къ себѣ, не останавливаюсь потому, что объ этомъ придется говорить гораздо болѣе подробно какъ-нибудь потомъ, а пока остается только пожелать, чтобы и Сибирь увидала какъ можно скорѣе свои собственные, вполне благоустроенные курорты.

Всѣмъ только что изложеннымъ исчерпывается современная горнопромышленность В.-Сибирской горной области, но этотъ обзоръ далеко не является показателемъ минеральныхъ богатствъ края. Во-первыхъ, эксплуатація открытыхъ залежей разныхъ полезныхъ ископаемыхъ вовсе не стоитъ на должной высотѣ, а затѣмъ многія открытыя мѣсторожденія еще совершенно не эксплуатируются. Можно было бы указать не мало мѣстъ, гдѣ находится желѣзная руда (напримѣръ, Балегинскій жел. рудникъ, въ которомъ работали когда-то декабристы); много извѣстно мѣсторожденій мѣдной руды; много мѣстъ, гдѣ извѣстны цвѣтные камни; наконецъ, за послѣднее время найдены залежи радиоактивныхъ минераловъ на Байкалѣ, монацитовыя россыпи по р. Ундѣ,—но все это еще ждетъ своей судьбы, все это еще лежитъ въ нѣдрахъ хотя и открытое, но не развѣданное<sup>1)</sup>; все это, видимо, для будущихъ поколѣній, а пока что, горнопромышленность В. Сибири стоитъ на двухъ китахъ: на золотѣ и углѣ, и то весьма непрочно.

Думается мнѣ, поскольку я присматривался къ сибирской жизни и взаимоотношеніямъ Европейской Россіи къ Сибири, что въ данномъ случаѣ не послѣднюю роль играетъ

<sup>1)</sup> Въ виду важности вопроса о минеральныхъ источникахъ Сибири этому вопросу будетъ посвящена специальная статья.

<sup>1)</sup> Несомнѣнное будущее ждетъ добычу вольфрама, молибдена и висмута, этихъ рѣдкихъ металловъ, столь нужныхъ для современной промышленности.

нѣсколько холодное и недостаточно внимательное отношеніе Европы къ Азіи; а между тѣмъ Сибирь давно уже заслуживаетъ къ себѣ не только полнѣйшаго *вниманія*, но и *пониманія*. Когда Россія окончательно пойметъ, что Сибирь не есть колонія, на счетъ

которой должна жить метрополія, а ея родная и притомъ великая сестра, тогда всѣ ненормальности сибирской жизни исчезнутъ сами собой, и это немедленно отразится на всей ея будущности, не исключая, конечно, и ея горной промышленности.



## Панамскій каналъ.

П. А. Бѣльскаго.

Совершенно незамѣченнымъ, заглушеннымъ военной пальбой, прошло событіе огромной важности, являющееся новой побѣдой человѣческой мысли и энергии. Въ февралѣ въ Вашингтонѣ президентъ Соединенныхъ Штатовъ Вильсонъ, не выходя изъ Бѣлаго дома, нажалъ электрическую кнопку и этимъ едва замѣтнымъ движеніемъ открылъ огромные, тысячепудовые шлюзы Панамскаго канала. Отнынѣ любое судно можетъ плыть изъ Европы въ Индію и къ западному побережью Америки, не спускаясь для этого далеко на югъ, чуть не къ самому Ледяному барьеру Антарктиды. Закончено предпріятіе, размѣры котораго превосходятъ во много разъ все то, что до сихъ поръ предпринималось человѣчествомъ. Одною земляною матеріаломъ извлечено при постройкѣ Панамскаго канала столько, что его хватило бы на 63 пирамиды Хеопса.

Идея устройства канала, соединяющаго два океана, зародилась у испанцевъ еще во времена Фердинанда Кортеса, но была оставлена, какъ дѣло, противное волѣ Бога, который положилъ предѣлъ между двумя морями.

Когда Средняя Америка освободилась въ большей своей части отъ испанскаго владычества и разбилась на рядъ независимыхъ государствъ, то каждое изъ нихъ стало производить у себя изысканія, нельзя ли провести каналъ на соединеніе водъ Тихаго океана съ Атлантическимъ. Всѣ эти попытки, впрочемъ, были неудачными и въ концѣ-концовъ замерли до середины XIX столѣтія. Въ это время совершилось открытіе Суэцкаго канала, и счастливое окончаніе этого грандіознаго предпріятія дало толчокъ попыткамъ сдѣлать то же въ другой части свѣта, при чемъ первыми за это взялись французы, а послѣ ихъ неудачи все предпріятіе Панамскаго канала 4 августа 1904 года было ку-

плено правительствомъ Сѣверо-Американскихъ Соединенныхъ Штатовъ<sup>1)</sup>.

Немедленно были начаты работы, и вотъ черезъ 10 съ небольшимъ лѣтъ каналъ оконченъ и суда всѣхъ націй и типовъ, военные и торговые, могутъ пользоваться имъ, разумѣется, съ согласія Соединенныхъ Штатовъ, но безъ какихъ-либо особыхъ формальностей и затрудненій.

Панамскій перешеекъ въ этомъ мѣстѣ имѣетъ ширину около 65 км. Кордильеры, расположившіяся непрерывной цѣпью отъ Аляски до мыса Горна вдоль западнаго побережья обѣихъ Америкъ, на Панамскомъ перешейкѣ значительно теряютъ въ своей высотѣ и совершенно не походятъ на сѣверныхъ и южныхъ гигантовъ. Высоты, которыя пришлось прорѣзать каналу, насчитываютъ всего нѣсколько сотъ футовъ (Gold Hill—662 фута).

Главная вѣтвь Кордильеръ въ Гватемалѣ и Никарагуа поворачиваетъ на востокъ и, принимая широтное направленіе, погружается въ Караибское море, образуя своими выставившимися надъ водою вершинами цѣпь Антильскихъ острововъ. Въ Венецуэлѣ эти цѣпи выходятъ снова на материкъ и, направляясь съ востока на западъ, подходят къ побережью Тихаго океана, чтобы принять тамъ снова меридиональное направленіе. Такимъ образомъ, перешеекъ въ самой узкой своей части между Никарагуа и материкомъ Южной Америки лишенъ складчатыхъ образований и сложенъ, главнымъ образомъ, вулканическими породами, выдавленными изъ нѣдръ земли въ верхніе слои ея коры внутренними вулканическими силами. Базальтъ, діоритъ, андезитъ и другія близкія къ нимъ по составу породы въ изобилии встрѣчаются

<sup>1)</sup> Объ этой исторической сторонѣ вопроса см. „Природа“, ноябрь 1913 г., стр. 1373.

въ центральныхъ областяхъ Панамскаго перешейка. Ихъ всегда сопровождаютъ раздробленные материалы—вулканическіе аггломераты, брекчии и туфы. Вулканическіе породы залегаютъ на глубинѣ въ видѣ неболь-

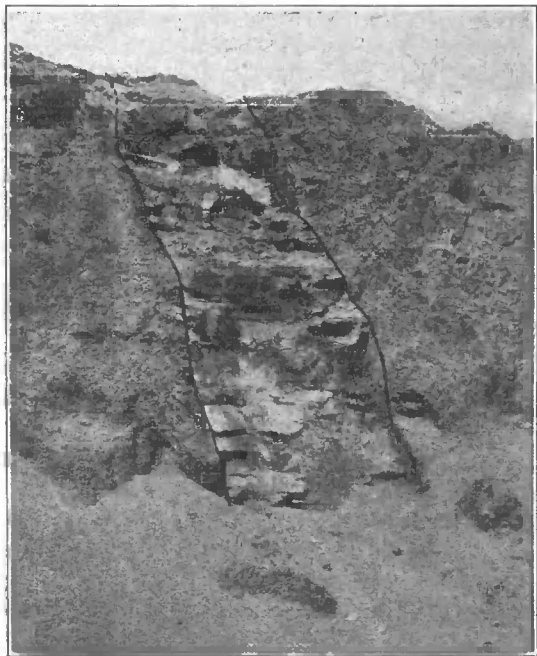


Рис. 1. Прорытіе горной цѣпи затруднялось встрѣчавшимися на пути базальтовыми жилами. На рисункѣ ломанными линиями обозначены края такой базальтовой жилы, проходящей поперекъ канала.

шихъ лакколитовъ, оборванныхъ глыбъ или болѣе или менѣе широкихъ жилъ, пронизывающихъ прикрывающія ихъ породы. Сверху на нихъ налегаютъ осадочныя породы олигоценоваго возраста: песчаники, рыхлыя глины и мергеля—вотъ главныя составныя части этихъ отложений. Дѣйствующихъ и даже потухшихъ вулкановъ поблизости въ окрестностяхъ Панамскаго канала совершенно не имѣется, но область эта несомнѣнно вулканическаго характера, и землетрясенія связанная съ процессами горообразованія, происходятъ здѣсь часто. Это обстоятельство является одной изъ главнѣйшихъ и неустранимыхъ угрозъ существованію канала.

Двѣ рѣки текутъ съ водораздѣла, лежащаго въ окрестностяхъ Кулебры, въ обѣ стороны; въ Атлантическій океанъ впадаетъ Шагресъ, въ Тихій—Ріо Гранде. Долинами этихъ рѣкъ и проложенъ каналъ, а водораздѣлъ пересѣченъ въ Кулебрѣ. (См. рис. 3).

Пароходъ, направляющійся къ Панамскому каналу со стороны Атлантическаго океана, и приближающійся къ берегамъ молодой

республики Панама, которая лишь на нѣсколько мѣсяцевъ старше канала, уже издали замѣчаетъ среди массы зелени городъ Колонъ, сторожащій входъ въ каналъ. Этотъ небольшой цвѣтущій городокъ, гордый доставшейся на его долю судьбой, является вторымъ по величинѣ и значенію городомъ Панамской республики. За обширными и хорошо оборудованными пристанями выстроились линіи небольшихъ одноэтажныхъ деревянныхъ домиковъ съ крытыми верандами, которыя дѣлаются настолько широкими, что прикрываютъ и тротуары, служа защитой для пѣшеходовъ отъ проливныхъ тропическихъ дождей.

Колонъ расположенъ на восточномъ берегу Лимонской бухты, входъ въ которую закрытъ двумя мощными молами, или волнорѣзами, защищающими головную часть канала, расположенную въ заливѣ. Главный, западный молъ имѣетъ 3.300 метр. длины.

Проникнувъ черезъ узкій входъ въ бухту, пароходъ вступаетъ въ каналъ, проложенный по дну залива. Фарватеръ, или направленіе канала, намѣченъ въ бухтѣ двумя рядами плавающихъ на якоряхъ бакеновъ, на которыхъ ночью зажигаются сильнаго свѣта фонари. Пройдя бухтой около 7 клм., пароходъ подходит къ берегу и вступаетъ въ непосредственно связанный съ бухтой каналъ, проложенный уже на сушѣ. Такимъ образомъ, приливы и отливы отражаются на всей этой части канала до самыхъ шлюзовъ. Измѣненіе уровня водъ здѣсь равно 0,61 метра. Въ виду этого берега канала въ этой части



Рис. 2. Моментъ перваго соединенія водъ Атлантическаго и Тихаго океановъ. При прорытіи канала послѣдній барьеръ у вершины Басъ-Обиспо былъ взорванъ зарядомъ динамита, вѣсомъ въ 20 тоннъ.

укрѣплены особенно тщательно. Одиннадцать километровъ идетъ пароходъ каналомъ до шлюзовъ. Ширина канала здѣсь достигаетъ 150 метровъ при глубинѣ въ 12,5 метровъ.



Рис. 3. Т.—Тихий океанъ; А.—Атлантический океанъ; 1.—Городъ Колонъ; 2—Моля, защищающіе входъ въ каналъ; 3.—Гатунская плотина и шлюзы; 4.—Гатунское озеро (искусственное); 5.—р. Шагресъ; 6—шлюзы Педро-Мигуэль; 7—шлюзъ Мирафлоресъ; 8.—г. Бильбоа; 9.—г. Панама; 10.—Выемка Кулебра. Направление Панамскаго канала указано двумя парал. линиями. Черная сплошная линия указываетъ направление желѣзной дороги изъ Колона въ Панама. Границы зоны, уступленной республикой Панама Соединеннымъ Штатамъ, намѣчены двумя пунктирными линиями.

Вотъ вдали лента воды обрывается, каналъ оканчивается тупикомъ; его замыкаетъ высокая ровная стѣна. Это—Гатунская плотина, первая крупная достопримѣчательность канала.

Въ этомъ мѣстѣ берега долины рѣки Шагресъ сближаются между собою, образуя какъ бы входъ въ среднюю часть долины. Суженное мѣсто долины перегородили гигантской плотиной и остановили воды нѣкогда свободной рѣки. (См. рис. 4 и 5).

Прежде чѣмъ начать постройку плотины, сняли весь верхній слой почвы и удалили стволы росшихъ здѣсь деревьевъ. Такимъ путемъ добрались до аллювиальныхъ наносовъ, покоящихся на компактныхъ слояхъ твердой глины. Добраться до самой глины не было возможности, такъ какъ въ этихъ

мѣстахъ она залегаетъ на глубинѣ 40 метровъ ниже уровня моря. Но и аллювиальные наносы представляютъ вполне надежную основу для плотины. Впрочемъ, ихъ укрѣпили еще больше, вбивъ цѣлую массу стальныхъ свай въ почву.

Воды рѣки Шагресъ, остановленные въ своемъ теченіи гигантской запрудой, стали поднимать свой уровень, заполняя долину и разливаясь по окрестностямъ, и въ настоящее время здѣсь стелется огромное искусственное озеро. (См. 4 на рис. 3). Деревни и селенія, раньше ютившіяся по берегамъ быстрой рѣчки, были затоплены, и жители ихъ перебрались на болѣе высокія мѣста—вершины бывшихъ холмовъ, которые теперь выставляются въ видѣ острововъ и мысовъ изъ водъ озера.

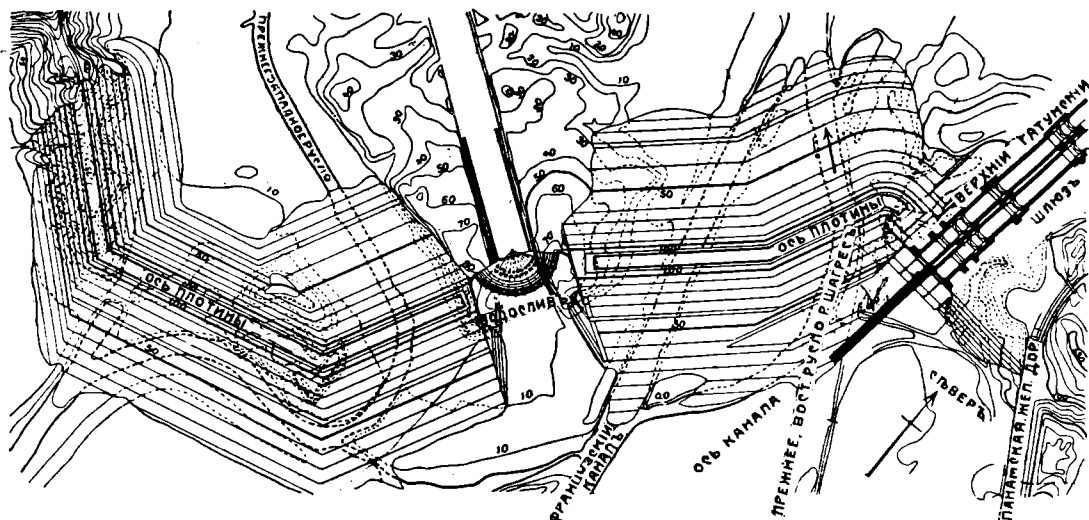


Рис. 4. Общій планъ Гатунской плотины.

Внутренний склонъ Гатунской плотины возвышается на 9 метровъ 15 снт. надъ уровнемъ озера, а уровень озера лежитъ надъ

до уровня океана причемъ оба эти процесса происходятъ независимо другъ отъ друга и могутъ совершаться одновременно. Каждая



Рис. 5. Поперечный разрезъ Гатунской плотины. Когда мѣсто для будущей плотины было расчищено и укрѣплено, по крайямъ его были воздвигнуты два вала изъ крупныхъ камней высотой въ 18 метровъ (на рис. слѣва) и 9 метровъ (справа). Пространство между этими каменными отсыпями было заполнено жидкой грязью, пригонявшейся сильной струей воды при промываніи русла канала, который этимъ же способомъ и углублялся. Вода сбѣгала постепенно, а твердые взвѣшенные частицы глины и песка ровной компактной массой отлагались, слой за слоемъ. Получилось солидное, непроницаемое для воды сооруженіе (гидравлическая насыпь). Сверху эта насыпь была покрыта на 3 метра щебнемъ и задѣлана въ бетонъ.

уровнемъ океана на 25 метр. 90 снт. Слѣдовательно пароходъ, подошедшій со стороны Атлантического океана къ Гатунской плоти-

изъ половинъ дѣлится поперечными перегородками на три части, уровень воды которыхъ стоитъ при ихъ наполненіи на разной

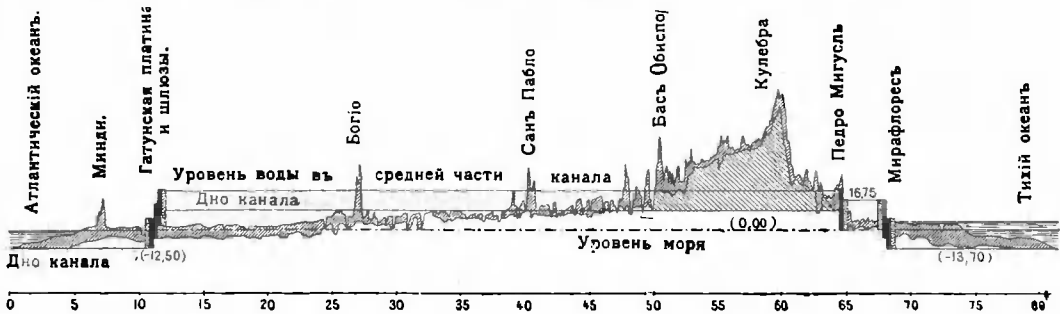


Рис. 6. Продольный профиль Панамскаго канала.

тинъ, стоитъ (см. рис. 6) почти на 13 саженъ ниже уровня средняго участка канала и чтобы продолжать свой путь долженъ быть поднятъ на эту высоту. Для этого и сооружены въ правомъ углу плотины гигантскіе Гатунскіе шлюзы.

Отъ шлюзовъ навстрѣчу пароходу по средней линіи канала выдается огромная стѣна, длиною въ 300 метровъ (рис. 7). Къ этой стѣнѣ причаливаетъ пароходъ, прежде чѣмъ войти въ шлюзъ. Стѣна эта идетъ по средней линіи вдоль всѣхъ шлюзовъ, дѣля ихъ такимъ образомъ пополамъ. Правая половина или правые шлюзы служатъ для подъема судовъ на уровень озера, лѣвые шлюзы—для спуска судовъ съ уровня озера

высотъ. Это какъ бы три гигантскихъ ступени лѣстницы, по которымъ взбирается или сходитъ судно, проходящее по каналу. (См. планъ на рис. 8, а детали на рис. 13 и 14).

Судно по выходѣ изъ шлюзовъ въ Гатунское озеро продолжаетъ двигаться на буксирѣ у локомотива до конца выступа средней стѣны, который здѣсь, какъ и со стороны Атлантическаго океана, имѣетъ длину въ 300 метровъ. Лишь у самаго конца этой стѣны судно отдаетъ причалы и получаетъ возможность двигаться собственными силами.

Пароходу, вышедшему изъ Гатунскихъ шлюзовъ, открывается путь по обширному искусственному озеру, образованному водами

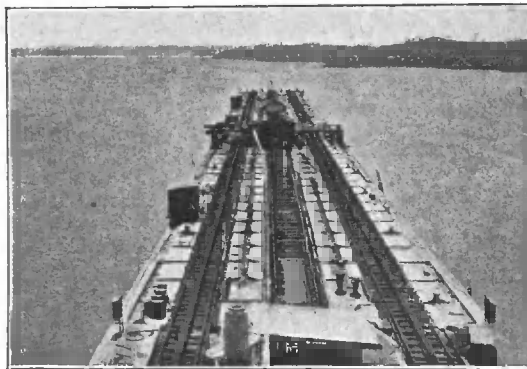


Рис. 7. Выступ (на 300 метровъ) средней стѣны Гатунскихъ шлюзовъ въ озеро (д на планѣ шлюзовъ—см. рис. 8). Къ этой стѣнѣ подходитъ судно, желающее войти въ шлюзы. Здѣсь кончается его самостоятельное движеніе; оно берется на буксиръ электрическими локомотивами, движущимися по рельсамъ, которыя видны на рисункѣ.

р. Шагреса. Озеро это теперь имѣетъ поверхность около 14.170 десятинъ и служитъ неисчерпаемымъ запасомъ воды, необходи-

риканцамъ они доставили главную массу хлопотъ. Оползни не прекратились даже послѣ приведенія канала въ законченный



Рис. 8. Планъ Гатунскихъ шлюзовъ. По серединѣ вдоль шлюзовъ проходитъ сплошная стѣна. По верхнему шлюзу происходитъ подъемъ судовъ въ Гатунское озеро, по нижнему—спускъ къ Атлантическому океану.—В. Предохранительныя цѣпи. Когда судно, развившее слишкомъ большую скорость, подходитъ къ воротамъ шлюзовъ и возникаетъ опасность сильнаго удара о ворота, что можетъ повредить ихъ, предохранительная цѣпь мгновенно поднимается со дна шлюза и протягивается поперекъ его. Она служитъ къ замедленію хода, а не къ полной остановкѣ судна, такъ какъ, чтобы избѣжать разрыва цѣпи, она медленно вытягивается подъ напоромъ воды.—Г. Первая ворота, служащая новой защитой главныхъ воротъ отъ удара подходящимъ судномъ.—Д. Главныя ворота.—Е. Внутреннія ворота шлюзовъ. Когда сквозь шлюзы проходитъ судно небольшихъ размѣровъ, наполнять водою весь шлюзъ отъ воротъ Д до Е не имѣетъ смысла, такъ какъ требуется слишкомъ много лишней воды и времени. Въ этомъ случаѣ судно подтягивается къ воротамъ Д, а зади его запираются ворота Е; такимъ образомъ объемъ шлюза значительно уменьшается и наполненіе его требуетъ гораздо меньшаго времени.—С. Вторыя вспомогательныя ворота, на случай поврежденія главныхъ.—А. Одностворчатыя рѣшетчатыя ворота. Закрываются въ случаѣ слишкомъ сильнаго теченія воды изъ озера въ шлюзы, что можетъ затруднить или даже помѣшать закрытію главныхъ воротъ шлюзовъ. Рѣшетчатыя ворота уменьшаютъ быстроту теченія.—С. Выступъ средней стѣны шлюзовъ въ каналъ на 300 метровъ съ каждой стороны (см. рис. 7).—Размѣры каждаго шлюза: длина—305 метр.; ширина—33 метр. 53 снт.

мымъ для Гатунскихъ шлюзовъ. вмѣстѣ съ тѣмъ оно, совершенно уничтожая вліяніе наводненій, само не можетъ имѣть особенно значительныхъ колебаній уровня, да и тѣ, что случаются, регулируются особымъ сооруженіемъ въ Гатунской плотинѣ—Гатунскимъ водосливомъ. (Рис. 10).

На протяженіи 32 миль пароходъ идетъ Гатунскимъ озеромъ, при чемъ фарватеръ канала обозначенъ, какъ и въ Лимонской бухтѣ, двумя рядами бакеновъ, свѣтящихся ночью.

Вотъ вдали показались высоты Кулебры, и пароходъ входитъ въ самую узкую, извилистую и, можно сказать, самую опасную часть канала. (Рис. 11).

Искусственное ущелье Кулебры, прорѣзающее горную цѣпь перешейка между Басъ-Обиспо и Педро-Мигуэль, имѣетъ длину въ 12 клм., а глубина его мѣстами достигаетъ 94 метровъ. Выемку пришлось вести, главнымъ образомъ, въ слояхъ мягкой красной глины, не содержащей ископаемыхъ и лежащей на твердыхъ трещиноватыхъ породахъ, прорѣзанныхъ слоями магнита. Все это въ цѣломъ представляетъ наилучшія условія для проведенія здѣсь канала, такъ какъ мягкая порода, залегающая на твердой, представляетъ самое благоприятное мѣсто для образованія оползней. И дѣйствительно, именно оползни въ Кулебрѣ были одной изъ причинъ неуспѣха предпріятія французской компаніи; да и аме-

видъ и задержали открытіе его болѣе чѣмъ на полгода. Общее количество матеріала, извлеченнаго при сооруженіи выемки Кулебры равно 95 милл. куб. метровъ, но сверхъ того пришлось удалить еще 22 милл. куб. метровъ земли, засыпавшей каналъ, благодаря оползнямъ окружающихъ холмовъ. Въ концѣ концовъ пришлось снять значительную часть вершинъ этихъ холмовъ, чтобы до нѣкото-

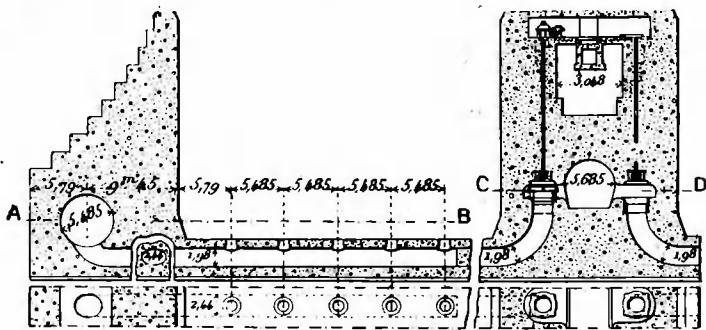


Рис. 9. Поперечный вертикальный разрѣзъ Гатунскихъ шлюзовъ. Направо—поперечный разрѣзъ средней стѣнки шлюза; налѣво—береговой стѣнки. Средняя имѣетъ въ ширину 18 метр. 30 снт., береговая внизу—15 метр. 24 снт. Поверхности обращенныя внутрь шлюза—вертикальныя гладкія. Въ нижней части внутри этихъ стѣнъ видны поперечныя разрѣзы акведуковъ, продолженныхъ вдоль стѣнъ шлюзовъ. Сѣченіе бокового акведука имѣетъ форму круга, діаметромъ—5 метр. 48 снт.; сѣченіе средняго акведука имѣетъ форму подковы, площадью въ 23,6 кв. метра. Отъ боковыхъ акведуковъ отдѣляются 33 боковыхъ трубы, залегающихъ въ днѣ шлюза и идущихъ къ его средней линіи. Отъ средняго акведука отдѣляется 30 такихъ же трубъ. Каждая изъ трубъ имѣетъ сѣченіе въ 3,5 кв. метра площадью. Въ днѣ шлюза онѣ открываются 5 отверстіями каждая. (Нижняя часть чертежа изображаетъ поперечный горизонтальный разрѣзъ того же шлюза. На немъ видны эти отверстія въ днѣ шлюза.) Черезъ эти отверстія совершается наполненіе шлюза водою и удаленіе послѣдней по минувшия надобности. Этотъ процессъ, во избѣжаніе аварий, совершается очень медленно—уровень воды подымается на 61 снт. въ минуту. Не смотря на это самый большой шлюзъ, вмѣщающій 90.000 куб. метр. воды, можетъ быть наполненъ въ 15 мин. Минимальная глубина слоя воды (когда подымающееся судно входитъ въ шлюзъ, а опускающееся выходитъ изъ шлюза)—12,5 метр.

рой степени обезпечить каналъ отъ обваловъ. Ширина этой части канала равна 91 метр. 50 снт., а глубина 13 метр. 70 снт.

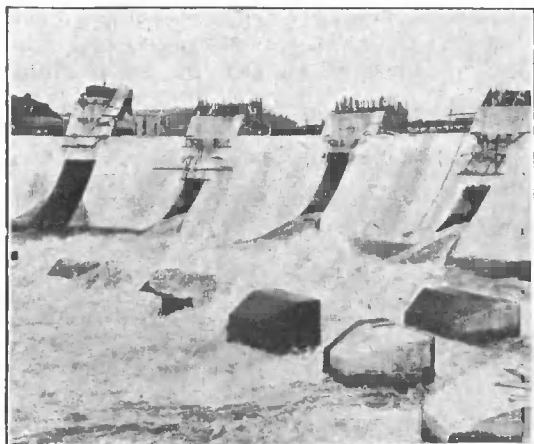


Рис. 10. Гатунскій водослив имѣетъ въ планѣ форму вѣра и раздѣленъ перегородками на 14 отдѣленій, могущихъ спускать изъ озера 4400 куб. метр. воды въ секунду. Такимъ образомъ излишекъ воды въ Гатунскомъ озерѣ, являющийся слѣдствіемъ тропическихъ дождей и половодья р. Шагреса, всегда можетъ быть спущенъ этимъ водосливомъ безъ всякаго вреда для шлюзовъ.

За Кулеброй слѣдуетъ шлюзъ Педро-Мигуэль, который понижаетъ уровень канала на 17 метровъ; на этомъ уровнѣ расположено еще одно небольшое искусственное озеро, устроенное благодаря запрудѣ р. Рио-Гранде. Пароходъ по этому озеру доходитъ до двойныхъ шлюзовъ Мирафлоресъ, спускающихъ его на уровень Тихаго океана. (См. рис. 6).

Около г. Бильбао, къ югу отъ Панама, каналъ сходитъ съ суши и погружается въ воды Тихаго океана. На протяженіи 12 клм. до острова Наосъ онъ тянется по дну Панамскаго залива. Съ сѣвера русло канала защищено огромнымъ моломъ на подобіе тѣхъ волнорѣзовъ, какіе имѣются и въ Лимонской бухтѣ.

Отсюда пароходу, прошедшему Панамскій каналъ, открывается широкій путь по неизмѣримой глади Тихаго океана.

Городъ Панама, подобно Колону, состоитъ изъ ряда невысокихъ одноэтажныхъ домовъ, населенныхъ туземцами. Бѣлые—американцы живутъ, главнымъ об-

разомъ, въ сосѣднемъ Анконѣ. Лѣсистая гора подымается надъ обоими поселеніями и отдѣляетъ ихъ отъ входа въ каналъ, гдѣ находится портъ Бальбоа. Со стороны моря Панаму защищаетъ полуразвалившаяся стѣна, сооруженная во время испанскаго владычества. Тамъ и сямъ надъ ней свѣшиваются вѣтви перцовыя деревья, и старая кастильская пушка грозно смотритъ на острова и островки, замыкающіе входъ въ Панамскій заливъ.

Республика Панама, по территоріи которой проходитъ каналъ, вопреки распространенному мнѣнію, обширное государство и въ своей большей части неизслѣдованное. Оно имѣетъ въ длину 800 клм., а по западной границѣ въ ширину насчитываетъ 600 клм. Вся территорія разбита на семь провинцій, не считая той зоны, шириною въ 8 клм., идущей поперекъ перешейка отъ Атлантическаго океана до Тихаго, по которой проведенъ каналъ и которая уступлена Соединеннымъ Штатамъ на 99 лѣтъ за ежегодную плату въ 1.250.000 франковъ.

Такимъ образомъ, Панамскій каналъ представляетъ собственность Сѣверо-Американскихъ Соединенныхъ Штатовъ, которые сохраняютъ надъ нимъ полную власть и юрисдикцію, вплоть до военнаго укрѣпленія и защиты канала отъ непріятельскаго нападенія. Выгоды отъ этого канала тоже, конечно, главнымъ образомъ, выпадутъ на долю Соединенныхъ Штатовъ.

Первая выгода для нихъ состоитъ въ томъ, что штаты востока, т.-е. штаты атлантическаго побережья, гдѣ промышленная жизнь

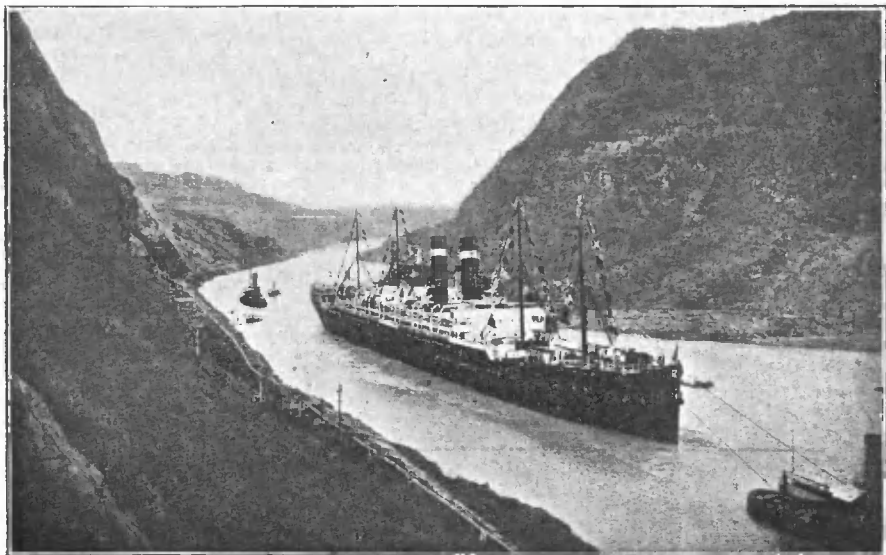


Рис. 11. Проходъ парохода черезъ выемку у Кулебры.



достигаетъ колоссальнаго напряженія, могутъ сообщаться морскимъ путемъ съ западными штатами. Эти послѣдніе приобретутъ чрезвычайную важность, такъ какъ хлѣбъ, лѣсъ и другое сырье найдутъ новые

обширные рынки, благодаря болѣе дешевой перевозкѣ моремъ, сравнительно съ перевозкой по трансамериканскимъ дорогамъ Соед. Штатовъ.

Еще большія преимущества получить об-

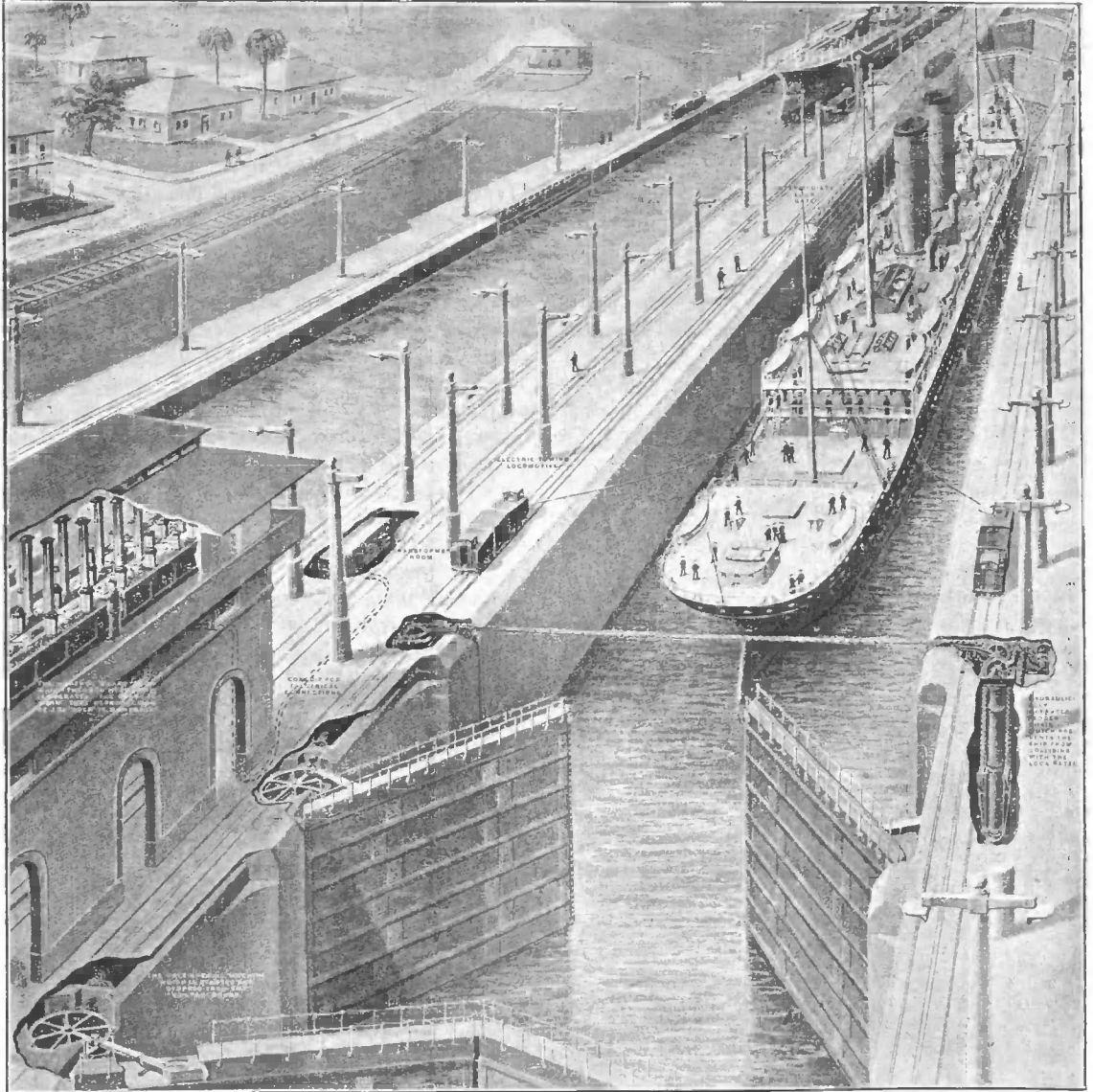


Рис. 12. Общий видъ устройства Гатунаскихъ шлюзовъ (по тому же типу устроены и остальные шлюзы Панамскаго канала). На лѣво видно судно, поднимающееся по шлюзамъ; направо судно спускается къ Атлантическому океану. Его ведутъ на буксирѣ четыре электрическихъ локомотива; два заднихъ — удерживаютъ корму на средней линіи, чтобы она не ударилась о стѣны. Число локомотивовъ зависитъ отъ величины судна и можетъ быть доведено до 12. За кормой поперекъ шлюза протянута цѣпь, чтобы судно вслѣдствіе какой-либо несчастной случайности не ударилось о ворота шлюзовъ. Цѣпь по мнѣванію надобности особымъ механизмомъ опускается на дно шлюза. Ворота (одни изображены полураскрытыми) состоятъ изъ двухъ створокъ. Каждая створка имѣетъ слегка изогнутую форму и высоту отъ 14,5 метр. до 25 метр.. Ширина—19 метр. 81 см., толщина 2 метр. 18 см.. Въ створки отъ 300 до 750 тоннъ. Матерьялъ—стальные листы. Каждая створка дѣлится горизонтальной перегородкой на двѣ камеры. Нижняя половина дѣлится двумя продольными, вертикальными перегородками на три камеры, наполненные воздухомъ. Это значительно уменьшаетъ вѣсъ створки и дѣлаетъ ее болѣе подвижной, а вертикальныя перегородки обеспечиваютъ непроницаемость для воды створки въ случаѣ, если вѣшняя стѣнка ея будетъ вслѣдствіе какого-либо несчастія пробита. Механизмы, съ помощью которыхъ створки плавно открываются и закрываются (деталь см. рис. 13) показаны съ лѣвой стороны рисунка. Въ лѣвомъ углу видна часть зданія, гдѣ помѣщены различныя контрольные аппараты, съ помощью которыхъ регулируется дѣйствіе шлюзовъ. Автоматически, на рядъ моделей наблюдателю показывается скорость движенія судна и локомотивовъ, быстрота наполненія шлюзовъ водою, правильность закрытія и открытія воротъ,—вообще регулярность дѣйствія всѣхъ механизмовъ, связанныхъ съ процессомъ прохожденія судна по шлюзамъ.

мѣнь, производимый между обѣими Америками. Каналъ явится какъ бы мѣстомъ скрещенія двухъ путей, рисующихся въ видѣ римской цифры X. Изъ Нью-Йорка суда че-

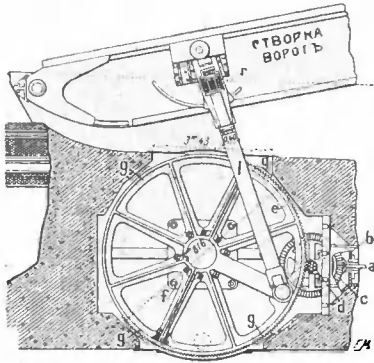


Рис. 13. Механизмъ, открывающій и затворяющій створки воротъ шлюзовъ, состоитъ изъ рычага 1, укрѣпленнаго однимъ концомъ на верхней поверхности створки, другимъ на горизонтальномъ колесѣ, помѣщающемся въ стѣнѣ шлюза (см. рис. 12). Колесо это съ помощью цѣлы серии зубчатыхъ колесъ приводится въ движеніе электромоторомъ. Изъ чертежа видно, что механизмъ устроенъ такимъ образомъ, что въ то время какъ всѣ эти колеса движутся съ постоянной скоростью, конецъ рычага на колесѣ, а потомъ и другой его конецъ—на створкѣ, движется съ перемѣнной скоростью, движеніе начинается очень медленно, затѣмъ все ускоряется, доходитъ до максимума и къ концу снова замедляется. Этимъ достигается то, что створки сходятся другъ съ другомъ безъ малѣйшаго толчка.

резъ каналъ будутъ спускаться къ берегамъ Перу и Эквадора, а изъ Санъ-Франциско въ Рио-Жанейро и Буэнос-Айресь.

на желѣзо, хозяйственные орудія, ликеры, и предметы европейской моды, будутъ производиться на рынки Нью-Йорка, Гальвестона, Нового Орлеана и Филадельфи, а перуанское гуано и чилийская селитра будутъ удобрять равнины Техаса и Луизианы. Достаточно указать нѣкоторыя разстоянія, чтобы эта картина отчетливо нарисовалась передъ читателемъ. Отъ Нью-Йорка до Каллао (глав. портъ Перу) черезъ Магеллановъ проливъ—9.613 миль отъ Плимута (английскій портъ) до Коллао черезъ тотъ же проливъ—9.750 миль; разница не велика. Но черезъ Панамскій каналъ тѣ же разстоянія выражаются числами—3.363 и 5.860; измѣненіе не въ пользу Англии.

Но у сѣверо-американцевъ болѣе сильныя аппетиты. Они хотятъ играть преобладающую рольъ на Тихомъ океанѣ. Они не сомнѣваются, что въ ближайшемъ будущемъ Тихій океанъ станетъ главной ареной мировыхъ сношеній. А благодаря Панамскому каналу разстоянія между Нью-Йоркомъ и азиатскимъ Востокомъ сокращаются на тысячи миль: между Нью-Йоркомъ и Токагамай на 3.700 миль, между Нью-Йоркомъ и Шанхаемъ на 1.600 миль; разстояніе Нью-Йоркъ—Сидней уменьшается на 3.800 миль, а Нью-Йоркъ—Мельбурнъ—на 2.500 миль. Уменьшеніе для портовъ Новой Зеландіи выражается числами 3.000—3.500 миль. До открытія

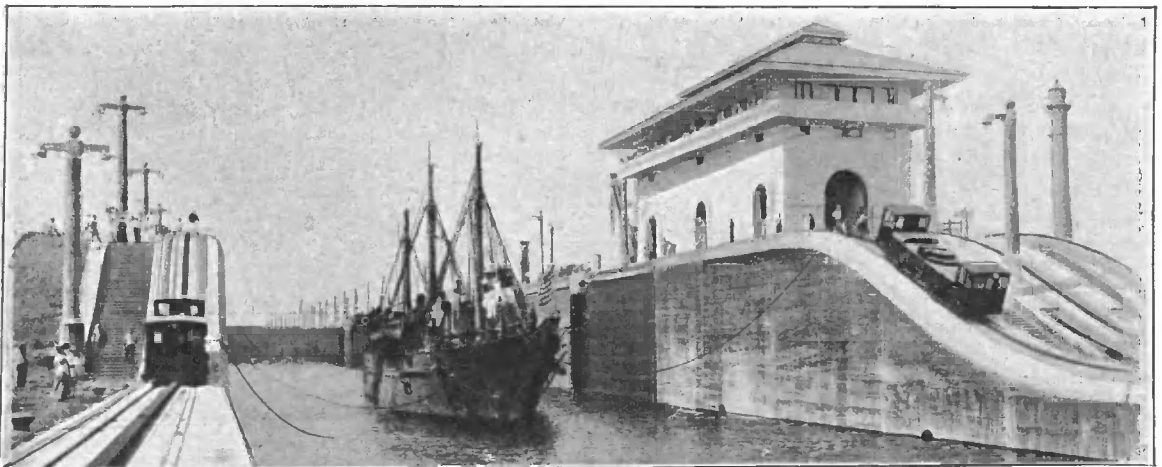


Рис. 14. Переходъ судна изъ верхняго шлюза въ нижній. Два локомотива ведутъ судно на канатахъ. Скорость движенія не превышаетъ 3,2 км. въ часъ. Локомотивы движутся по рельсамъ, снабженнымъ кремальерой. При переходѣ съ верхняго шлюза на нижній имъ приходится спускаться по наклонной плоскости. Доведя судно до конца, локомотивы отдаютъ буксиръ и съ помощью стрѣлки переводятся на другой, параллельный первому путь, по которому возвращаются за слѣдующимъ судномъ. Въ правой половинѣ рисунка изображена средняя стѣна шлюзовъ съ контрольнымъ зданіемъ.

Не можетъ быть никакого сомнѣнія въ томъ, что продукты мѣдныхъ и серебряныхъ рудниковъ Южной Америки, ея лѣсныя богатства, вмѣсто того, чтобы обмѣниваться

канала обширная область Австраліи ускользала отъ вліянія Соединенныхъ Штатовъ. Путь сюда изъ Англии былъ короче и лучше обставленъ, нежели изъ Нью-Йорка. Сѣверо-

американцы надѣются, что теперь это изменится. Путь изъ Нью-Йорка къ берегамъ Австрали и Восточной Азіи будетъ на 2.424 мили короче, чѣмъ изъ Англии; что касается оборудованія, то энергія янки служить ручательствомъ, что въ скоромъ времени и это преимущество исчезнетъ; удобныя гавани, снабженныя необходимымъ для исправленія судовъ, угольныя станціи и т. п. быстро появятся на этомъ длинномъ пути въ Тихомъ океанѣ.

Само собою разумѣется, что сѣверо-американцы разсчитали и всѣ военныя преимущества, которыя даетъ имъ каналъ. Въ настоящее время съ прорытіемъ канала, немного усилий требуется отъ сѣверо-американскаго военнаго флота, чтобы сконцентрироваться цѣликомъ въ Тихомъ или Атлантическомъ океанѣ. И въ случаѣ конфликта съ азіатскими державами американцы въ нѣсколько часовъ могутъ перебросить въ Тихій океанъ всѣ свои крейсера и броненосцы, стоящіе сейчасъ въ Атлантическомъ океанѣ.

По сравненію съ такими преимуществами, роль канала въ жизни Старога Свѣта несомнѣнно будетъ во много разъ менѣе важная.

Но все таки и для него значеніе Панамскаго канала нельзя преуменьшить. Чтобы составить себѣ объ этомъ нѣкоторое представленіе, остановимся на данныхъ, приводимыхъ въ обстоятельномъ трудѣ С. I. Новаковскаго: „Панамскій каналъ и его міровое значеніе“<sup>1)</sup> (къ этой книгѣ мы отсылаемъ читателя, если онъ пожелаетъ ознакомиться съ вопросомъ болѣе подробно).

Всѣ рейсы изъ Европы въ порты Вост. Африки, Персидскаго залива и Южной Азіи останутся внѣ сферы вліянія Панамскаго канала, такъ какъ для нихъ прежде всего путь черезъ Суэцскій каналъ много короче пути черезъ Панаму, что видно изъ приводимой ниже таблицы.

#### Отъ Ливерпуля до:

Аделаиды (Австралія).	черезъ Суэцъ ближе на	2336 мор. м.	
Мельбурна (Австралія).	" " " "	1312 " "	
Манилы (Филипп. остр.).	" " " "	4421 " "	
Гонконга (Китай).	" " " "	4172 " "	
Тянь-Цзиня (Китай).	" " " "	2445 " "	

Но чѣмъ дальше на востокъ, тѣмъ все меньше и меньше разница между величиной

рейсовъ черезъ Суэцъ и Панаму, тѣмъ ближе мы подходимъ къ той зонѣ, въ предѣлахъ которой особенно сильно будетъ сказываться конкуренція между обоими каналами. Въ эту зону входятъ большая часть Австрали, Новая Гвинея, Малайскій Архип., Филиппины, Японія, Корея.

Надо принять во вниманіе, что при выборѣ того или иного пути играетъ роль не одно лишь разстояніе, но и цѣлый рядъ другихъ факторовъ. Огромное значеніе имѣетъ количество на пути слѣдованія парохода крупныхъ торговыхъ портовъ, угольныхъ станцій и цѣна угля. Во всѣхъ этихъ отношеніяхъ Суэцъ имѣетъ крупное преимущество передъ Панамой. Существенное значеніе имѣютъ и климатическія условія, и въ этомъ отношеніи, наоборотъ, Панамскій каналъ болѣе удобенъ для плаванія. Здѣсь путешественникъ не встрѣчается ни съ невыносимой жарой Краснаго моря, которая къ тому же является опасной для подвергающихся порчѣ товаровъ, ни съ знаменитыми бурями Тихаго океана.

Но есть рейсы изъ Европы, которые, вѣроятно, цѣликомъ направятся черезъ Панаму, въ виду значительнаго сокращенія пути. Таковы шедшіе черезъ Суэцъ рейсы на Новую Зеландію и Гавайскіе острова, и особенно рейсы къ тихоокеанскимъ портамъ Сѣверной и Южной Америки, направлявшіеся раньше черезъ Магеллановъ проливъ. Приводимая таблица показываетъ, на сколько велико въ послѣднемъ случаѣ сокращеніе пути.

#### Отъ Антверпена до:

Санъ-Франц. (С. Америка).	черезъ Панаму ближе на	5528 мор. м.
Гонолулу (Сандвич. остр.).	" " " "	4265 " "
Гуаявила (Ю. Амер.).	" " " "	5060 " "
Калляо (Ю. Амер.).	" " " "	3905 " "
Вальпарайзо (Ю. Амер.).	" " " "	1402 " "

Чѣмъ дальше на югъ, по тихоокеанс. берегу Юж. Ам. тѣмъ все меньше разница между разстояніемъ черезъ Панаму и черезъ Мегеллановъ проливъ, а къ портамъ, расположеннымъ за извѣстной границей, черезъ проливъ ближе, чѣмъ черезъ каналъ. Но хотя и проѣздъ, конечно, черезъ проливъ бесплатный,—тѣмъ не менѣе проливъ этотъ настолько неспокоенъ и страховая премія вслѣдствіе этого настолько высока,—что притяженіе Панамскаго канала можетъ сильно сказаться и на рейсахъ, направляющихся къ этимъ портамъ.

<sup>1)</sup> Изданіе С. В. Козьмина, Кіевъ. 1915 г. Цѣна 6 руб.

Дѣлалось много подсчетовъ относительно количества грузовъ, которые въ ближайшіе годы направятся черезъ Панамскій каналъ, — но всѣ эти подсчеты крайне приблизительны.

Американскій экономистъ Э. Джонсонъ предполагаетъ, что въ первые годы черезъ каналъ будетъ проходить груза около 8.300.000 тоннъ, при чемъ 43% придется на долю Соед. Штатовъ, 38% на торговые обороты Европы съ западнымъ побережьемъ Америки, а остальные 19% распредѣлятся на рейсы другихъ направлений. По расчетамъ того же экономиста количество грузооборота Панамскаго канала будетъ быстро расти и въ 1935 г. достигнетъ колоссальныхъ размѣровъ въ 27.000.000 тоннъ. Интересно при этомъ отмѣтить, что черезъ Суэцъ въ 1911 году прошло 18.324.794 тоннъ товара. Но каковы бы ни были предположенія на этотъ счетъ, во всякомъ случаѣ можно съ увѣренностью сказать, что значеніе Панамскаго канала въ хозяйственной жизни человѣчества будетъ чрезвычайно велико. Это тѣмъ болѣе несомнѣнно, что, какъ констатируютъ многие экономисты, центръ экономической жизни послѣднее время передвигается изъ Европы на берега Тихаго океана. Послѣднее обстоятельство особенно важно потому, что открытіе Панамскаго канала происходитъ въ моментъ, когда война уничтожаетъ въ неизмѣримомъ количествѣ матеріальныя и производительныя силы Европы, ослабляетъ ее въ промышленномъ отношеніи, вырываетъ изъ среды ея населенія миллионы молодыхъ, здоровыхъ и энергичныхъ силъ. Неизвѣстно, какъ долго придется Европѣ залѣчивать свои раны, — и, во всякомъ случаѣ, ослабленіе ея облегчитъ Соедин. Штатамъ и Японіи борьбу за господство на мировомъ рынкѣ.

Наименьшее значеніе, повидимому, прорытіе Панамскаго канала будетъ имѣть для Европейской Россіи. Прежде всего наши торговые рейсы попрежнему будутъ итти черезъ Суэцъ, что видно изъ слѣд. таблицы:

**Отъ Петрограда до:**

Владивостока черезъ Суэцъ ближе на 1070 мор. м.	
Юкогама " " " " 1017 " "	
(Японія)	
Гонгконга " " " " 4195 " "	

(Китай).

Сингапура черезъ Суэцъ ближе на 5778 мор. м. (Малакка).

**Отъ Одессы до:**

Сингапура " " " " 5237 " "

Но если прорытіе Панамскаго канала для нашихъ дальне-вост. рейсовъ безразлично, то косвенно оно грозитъ весьма сильно отразиться на нашемъ экспортѣ продуктовъ сельск. хоз. въ различныя государства Зап. Европы. Вывозъ въ нихъ пшеницы и другихъ продуктовъ добывающей промышленности изъ Америки все время возрасталъ, начиная съ конца 18 стол., и въ послѣдніе годы началъ даже вытѣснять вывозъ изъ Россіи. Теперь же, благодаря Панамскому каналу, продукты сел. хоз. богатѣйшихъ тихоокеанскихъ побережій Америки найдутъ легкой путь въ Европу и, вѣроятно, съ еще большимъ успѣхомъ будутъ конкурировать съ нашимъ вывозомъ.

Если для Европейской Россіи прорытіе Панамскаго канала врядъ ли можно признать выгоднымъ, то въ Сибири, съ ея неисчерпаемыми богатствами, приближеніе Владивостока почти вдвое къ главнымъ торгово-промышл. центрамъ С. Америки должно сказаться значительнымъ оживленіемъ и усиленіемъ темпа ея развитія.

Въ заключеніе намъ кажется интереснымъ указать, что сооруженіе Панамскаго канала С. Штатамъ обошлось приблиз. въ 800 милл. руб., а если принять во вниманіе и всѣ расходы первой и второй французскихъ компаній, — то Панамскій каналъ обошелся человѣчеству около двухъ миллиардовъ, сверхъ того больше 20 тысячъ рабочихъ погибло тамъ главнымъ образомъ отъ желтой лихорадки, пока американцамъ удалось оздоровить эту мѣстность. (Объ этомъ см. „Природа“, ноябрь, 1913 г., стр. 1371.)

Никакими коммерческими выгодами гибель такой массы людей не можетъ быть оправдана, но не надо забывать, что для человѣчества этотъ новый путь, сближающій и сокращающій его сношенія, сыграетъ въ его поступательномъ движеніи не одну только экономическую роль.



# НАУЧНЫЯ НОВОСТИ И ЗАМѢТКИ.

## Ф И З И К А.

**Демонстрація принципа Гюйгенса на акустическихъ волнахъ.** Лѣтъ сорокъ тому назадъ Тёплеръ предложилъ простой способъ, позволяющій обнаружить даже весьма слабую оптическую неоднородность (различіе показателя преломленія въ разныхъ участкахъ) среды. Уже самъ Тёплеръ, а позднѣе Махъ, Дворжакъ и особенно Р. Вудъ <sup>1)</sup> примѣняли этотъ методъ для фотографированія звуковыхъ волнъ. Дѣйствительно, звуковая волна есть ни что иное, какъ совокупность сгущеній и разрѣженій среды, такъ что при прохожденіи звука воздухъ разбивается на рядъ слоевъ неодинаковой плотности, а слѣдовательно, и неодинаковаго показателя преломленія.

Несмотря на большую простоту и остроуміе метода Тёплера-Вуда, онъ не свободенъ отъ нѣкоторыхъ недостатковъ. Прежде всего существенную часть установокъ Вуда составляетъ хорошая собирательная линза или зеркало. Не говоря уже о дороговизнѣ этихъ оптическихъ приспособленій, употребленіе ихъ представляется неудобнымъ и въ томъ отношеніи, что вынуждаетъ ограничивать размѣры фотографируемыхъ

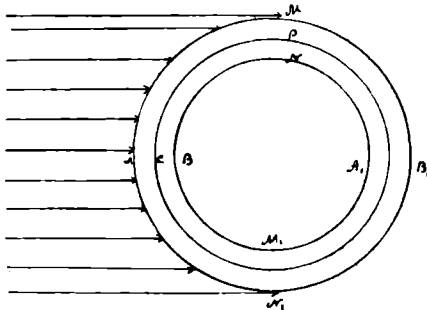


Рис. 1. P—слой сгущеннаго газа; N—слой разрѣженнаго газа.

волнъ діаметромъ употребляемой линзы. Кромѣ того, получающіяся изображенія представляютъ всегда уменьшенную картину звуковой волны, что дѣлаетъ невозможнымъ визуальное изученіе ихъ, а также отзывается на достоинствахъ фотографіи.

Эти недостатки совершенно устранены въ новомъ методѣ фотографированія звуковыхъ волнъ, предложенномъ Фолемъ и Соудеромъ <sup>2)</sup>. Свѣтъ отъ точечнаго источника, распространяясь въ однородной средѣ, равномерно распредѣляется вокругъ источника, такъ что, падая на фотографическую пластинку, вызываетъ равномерное почерненіе ея. Но если однородность среды нарушена проходящими звуковыми волнами, то картина осложняется. Вообразимъ пучокъ свѣта (его можно считать параллельнымъ, если источникъ расположенъ достаточно далеко), падаю-

щій на сферическую звуковую волну, которая представляетъ собою совокупность двухъ концентрическихъ сферическихъ зонъ, изъ которыхъ плотность первой больше, а плотность второй меньше плотности окружающей среды.

Если представлять однородную среду въ видѣ

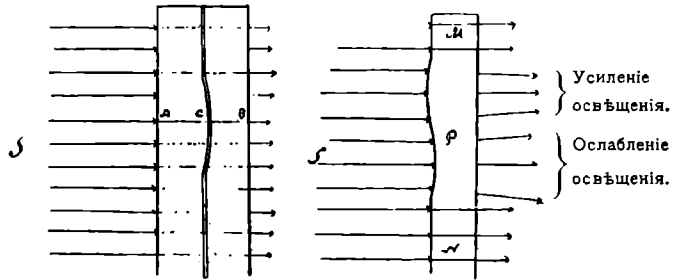


Рис. 2.

плоско-параллельной пластинки, то уплотненія представляются утолщеніями, а разрѣженія утоньшеніями этой воображаемой пластинки. Въ тѣхъ мѣстахъ (A B, A<sub>1</sub> B<sub>1</sub>), гдѣ слои различной плотности расположены *одинъ за другимъ* на пути свѣтового луча, ихъ отклоняющее дѣйствіе взаимно компенсируется, и пучокъ остается параллельнымъ; въ тѣхъ же участкахъ (M N, M<sub>1</sub> N<sub>1</sub>), гдѣ слои различной плотности приходится *одинъ надъ другимъ* по отношенію къ лучу, ихъ отклоняющее дѣйствіе взаимно усиливаетъ неравномѣрное распредѣленіе свѣта на экранѣ, расположенномъ за волной. Рисунокъ 2 позволяетъ легко убѣдиться въ сказанномъ.

Такимъ образомъ, различныя мѣста фотографической пластинки окажутся освѣщенными неодинаково, и сферическая волна изобразится въ видѣ окружности (а не диска). Картина станетъ еще болѣе яркой, если вмѣсто сферической волны употребить волну цилиндрическую, съ образующей, параллельной направленію свѣтового пучка, какъ это дѣлали Фолей и Соудеръ <sup>1)</sup>.

Расположеніе опыта было слѣдующее: на одномъ концѣ длинной (больше 2 метровъ) непроницаемой для свѣта камеры располагался источникъ свѣта, на другомъ—матовый экранъ или фотографическая пластинка. Источникъ звука располагался посрединѣ, и его разстояніе до пластинки могло измѣняться.

Какъ источникомъ свѣта, такъ и источникомъ зву-

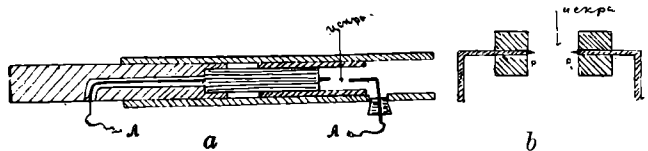


Рис. 3.

ка служили электрическія искры, расположенныя вдоль оси камеры. Только освѣщающая искра по-

<sup>1)</sup> A. Töpler, Pogg. Ann. 127.—1866, 128.—1866, 131.—1867. E. Mach, Wien. Ber. 77, 78, 92, 98. <sup>2)</sup> V. Dvovak Wied. Ann. 9.—1880. K. Wood, Phil Mag. 48—1900, 50—1901. <sup>3)</sup> A. Foley and W. Souder, Physik Rev., 35, p. 373. 1912.

<sup>1)</sup> Авторы называютъ полученныя изображенія «тѣнями» (shadows), но какъ видно изъ предыдущаго, наименьшее количество свѣта получаютъ части экрана, приходящіяся противъ наиболее разрѣженныхъ, т.-е. противъ наиболее прозрачныхъ частей волны.

лучалась между магниевыми проволоками и была значительно ярче звуковой искры, проскакивавшей между электродами изъ платины. Кроме того, свѣтъ звуковой искры загорался отъ фотографической пластинки маленькими цилиндрическими ширмами, которыя на прилагаемыхъ фотографіяхъ проектируются въ видѣ рѣзкихъ темныхъ кружковъ.

Рис. 3 даетъ схематическое изображение свѣтового (а), звукового (в) и искрового промежутка.

Само собой разумѣется, что освѣщающая искра должна вспыхнуть нѣсколько позже звуковой искры; но раздѣляющій ихъ интервалль времени долженъ быть весьма коротокъ (десятиятисычная доли секунды), въ противномъ случаѣ звуковое возбужденіе успѣетъ уйти за предѣлы фотографической пластинки. Отъ продолжительности этого интервала зависитъ та стадія, въ которой звуковая волна будетъ захвачена вспышкой и, слѣдовательно, запечатлѣна на фотографіи. Поэтому регулированіе послѣдовательности вспышекъ является наиболее важной и трудной частью работы. Оно производилось слѣдующимъ образомъ.

Рис. 4 даетъ детальную схему расположенія приборовъ.

На немъ видно, что свѣтовая искра I и звуковая S соединены послѣдовательно; но параллельно искрѣ I поставлена батарея лейденскихъ банокъ K<sub>1</sub>, представляющая значительную ёмкость. Наружная обклад-

потенціаловъ на электродахъ S или I окажется достаточной, вспыхнетъ соответствующая искра. Отсюда видно, что, увеличивая ёмкость K<sub>1</sub>, мы замедляемъ повышение потенциала I, а слѣдовательно, увеличиваемъ время запаздыванія свѣтовой искры. Другимъ приемомъ, ведущимъ къ той же цѣли, является увеличеніе длины искрового промежутка I (при помощи рычага L L<sub>1</sub>), что сводится къ увеличенію потенциала необходимого для вспышки.

Коммутаторъ C, показанный на чертежѣ не имѣетъ существеннаго значенія. P — изображаетъ фотографическую пластинку или матовый экранъ.

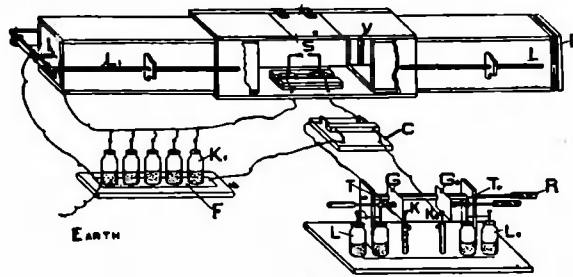


Рис. 4.

*Описаніе фотографій звуковыхъ волнъ.* Фотографія 1, 2, 3 и 4 представляютъ изображеніе цилиндрической звуковой волны, осью которой служитъ звуковая искра. Четыре различныхъ снимка соответствуютъ четыремъ различнымъ интервалламъ времени, раздѣляющимъ послѣдовательныя вспышки звуковой и свѣтовой искры.

Фотографія 5—6 — представляютъ изображеніе той пертурбации прилегающихъ къ искровому промежутку воздушныхъ слоевъ, которая происходитъ вслѣдствіи тепла выделяемаго искрой. Самой звуковой волны уже не видно на фотографіи, ибо интервалль между искрами слишкомъ великъ. Фотографія 7 и 8 — представляютъ два положенія начальной и отраженной отъ плоскаго зеркала волны. На фотографіи ясно видно, что кривизна волны послѣ отраженія отъ пло-

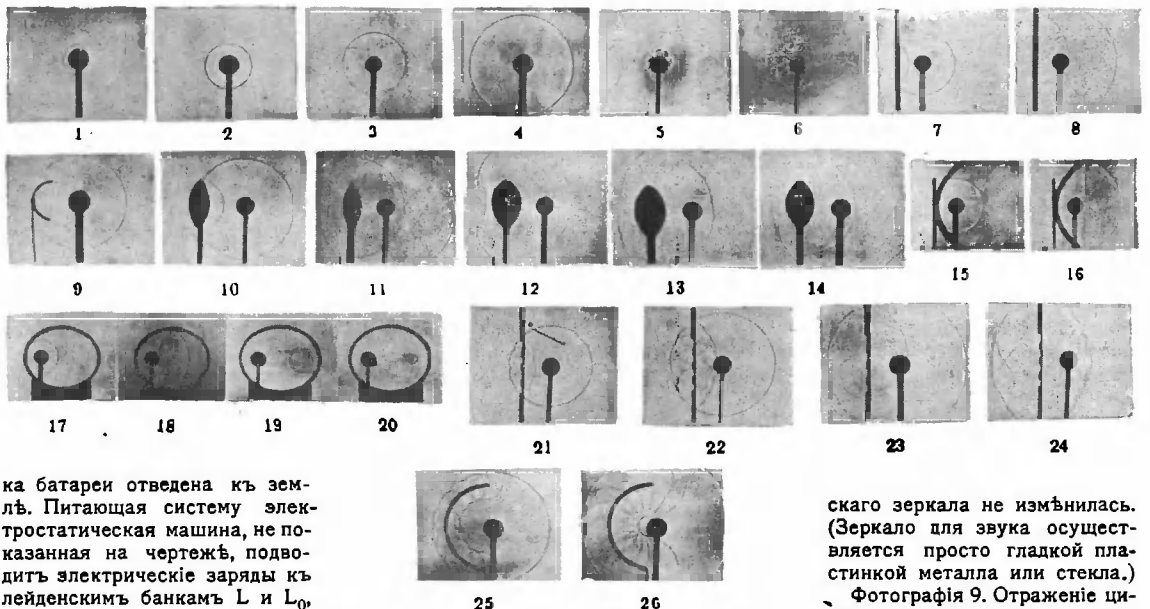


Рис. 5. Фотографіи звуковыхъ волнъ.

ка батареи отведена къ землѣ. Питающая систему электростатическая машина, не показанная на чертежѣ, подводитъ электрическіе заряды къ лейденскимъ банкамъ L и L<sub>0</sub>, откуда они могутъ перескочить на кондукторы K и K<sub>0</sub>, лишь тогда, когда поворотомъ ручки R будутъ устранены находящіяся передъ K и K<sub>0</sub> стеклянныя пластинки G и C. Въ этотъ моментъ K и K<sub>0</sub> окажутся заряженными и передадутъ по проводамъ свой зарядъ электродамъ искровыхъ промежутковъ S и I. Какъ только разность

скаго зеркала не измѣнилась. (Зеркало для звука осуществляется просто гладкой пластинкой металла или стекла.) Фотографія 9. Отраженіе цилиндрической волны отъ вогнутого цилиндрическаго зеркала (сдѣланнаго изъ свинцовой пластинки), ось котораго параллельна оси волны. Фотографія 10. Отраженіе отъ выпуклаго цилиндрическаго зеркала: кривизна волны увеличилась — лучокъ звука послѣ отраженія сдѣлался еще болѣе расходящимся.

Фотографія 11. Прохождение звуковой волны через собирающую двояковогнутую линзу, сдланную из коллодиевой пленки, наполненной  $SO_2$ . Источникъ звука расположенъ въ главномъ фокусѣ линзы, такъ что послѣ преломления волна становится плоской (часть а), т. е. звуковые лучи дѣлаются параллельными.

На фотографіи видны также начальная волна, отраженная отъ передней поверхности линзы, и волна, диффрагировавшая у краевъ линзы.

Фотографія 12. Такая же линза, но съ большей кривизной. Звуковые лучи становятся послѣ преломления сходящимися: преломленная волна (а)—вогнута.

Фотографія 13. Линза наполнена  $CO_2$ . Преломленная волна остается выпуклой (лучи расходятся), ибо источникъ звука расположенъ между главнымъ фокусомъ и линзой.

Фотографія 14. Линза наполнена водородомъ и дѣйствуетъ, какъ разсѣивательная (ибо скорость звука въ водородѣ больше скорости звука въ воздухѣ). Преломленная волна болѣе выпукла, чѣмъ падающая.

Фотографіи 15 и 16 даютъ отражение волны отъ параболическаго зеркала, въ фокусѣ котораго расположенъ источникъ звука. Отраженная волна плоская, лучи параллельны (звуковой „прожекторъ“). На фот. 16 центральная часть отраженной волны искажена, ибо въ этомъ мѣстѣ звукъ проходитъ по воздушнымъ слоямъ, нагрѣвшимся отъ проскочившей искры.

Фотографіи 17, 18, 19 и 20 даютъ четыре положенія волны, отраженной отъ эллиптическаго зеркала, сдланнаго изъ свинцоваго листа, согнутаго въ видѣ эллиптическаго цилиндра съ осью параллельной звуковой искры. На фотографіи 17 волна изъ источника, расположеннаго въ фокусѣ зеркала, дошла до ближайшей части зеркала. Фот. 18 даетъ начальную и отраженную волны, симметрично расположенныя относительно центральной оси зеркала. На фотографіи 19 отраженная волна собирается ко второму фокусу зеркала, котораго почти достигаетъ на фотографіи 20.

Фотографіи 21, 22, 23, 24, 25 и 26 представляютъ значительный интересъ. Онѣ даютъ различныя стадіи прохождения волны черезъ диффракціонныя рѣшетки: плоскую съ четырьмя щелями (на фотограф. 21—24) и выпуклую съ 8 щелями (фотогр. 25 и 26).

Чтобы отчетливѣе понять смыслъ этихъ фотографій, вспомнимъ основныя положенія волновой теоріи. Колебаніе звучащаго тѣла (точки) передаютъ сосѣднимъ точкамъ окружающей среды, которая въ свою очередь начинаютъ колебаться. Такимъ образомъ возмущеніе, производимое въ точкѣ звучанія, расходитя во всѣ стороны, захватывая все новыя и новыя точки. Если среда однородна, то это возмущеніе распространяется по разнымъ направлениямъ съ одинаковою скоростью, т. е. имѣетъ видъ сферической волны. Однако, любая точка волны, захваченная волною (помѣщающаяся на „фронтѣ“ волны) колеблется вполне аналогично самой звучащей точкѣ и, слѣдовательно, въ свою очередь должна давать начало сферическимъ волнамъ, исходящимъ отъ всѣхъ точекъ фронта волны. Въ этомъ и состоитъ такъ называемый принципъ Гюйгенса. Присоединяя къ нему принципъ интерференціи, Гюйгенсъ и Френель объяснили прямолинейное распространение звука (и свѣта), а, слѣдовательно, и образование геометрическихъ тѣней, равно какъ и разнообразныя случаи диффракціонныхъ явленій.

Пока волна распространяется въ свободной средѣ, любая точка ея фронта служитъ источникомъ вторичныхъ волнъ, которая въ изобилии перекрываютъ другъ друга, такъ что на фотографіяхъ 1—20 мы видимъ лишь результирующія волны, представляющія

собой поверхности, касающіяся всѣхъ элементарныхъ (вторичныхъ) волнъ, такъ называемыя, огибающія поверхности. Но если волна достигнетъ какого-нибудь снабженнаго отверстия экрана, то фронтомъ ея является уже не сплошная поверхность, а поверхность, испещренная прорѣхами, такъ что элементарныя волны пойдутъ не изъ всѣхъ точекъ фронта основной волны, а лишь изъ нѣкоторыхъ. При этихъ условіяхъ онѣ не будутъ маскировать другъ друга и могутъ быть обнаружены, какъ это и видно на фотографіяхъ 21—26.

Такъ, на фотографіи 22 ясно видны 4 элементарныя волны по лѣвую сторону рѣшетки, соотвѣтственно четыремъ отверстиямъ, пропустившимъ звукъ, и пять элементарныхъ волнъ по правую сторону экрана, соотвѣтствующихъ пяти непрозрачнымъ для звука участкамъ рѣшетки. На фотографіяхъ 25 и 26 различимы соотвѣтственно 8 и 9 элементарныхъ волнъ. На фотографіи 24 весьма рельефно вырисовываются результирующія волны, огибающія элементарныя волны.

Интересно сопоставить эти фотографіи реальныхъ звуковыхъ волнъ съ тѣми схематическими чертежами, которые обычно приводятся въ учебникахъ для разъясненія принципа Гюйгенса (см., напр., Wienkelmann, Lehrbuch der Physik, II, Akustik, s. s. 89 и 91).

Г. С. Ландсбергъ.



## ГЕОХИМІЯ и ГЕОЛОГІЯ.

**Исслѣдованія Б. Л. Исаченко надъ химическими процессами Сѣвернаго Ледовитаго океана.** Въ трудахъ Мурманской Научно-Промысловой экспедиціи 1906 года появилось весьма интересное исслѣдованіе Б. Л. Исаченко, посвященное вопросу о бактеріяхъ Ледовитаго океана въ связи съ вызываемыми ими химическими реакціями. Авторъ широко охватилъ вопросъ о распространении микроорганизмовъ въ полярныхъ водахъ и блестяще опровергъ господствовавшую до сихъ поръ гипотезу о бѣдности этой группой холодныхъ водъ арктическихъ странъ. Уже давно была замѣчена бѣдность полярныхъ областей патогенными бактеріями, что еще въ 1864 году подчеркивалъ Норденшильдъ во время своихъ экспедицій; одновременно отмѣчали и сравнительно болѣе медленный темпъ химическихъ превращеній на днѣ полярныхъ морей, но отсутствие полныхъ и систематическихъ исслѣдованій не позволяло учесть характеръ и роль отдѣльныхъ группъ микроорганизмовъ въ химическихъ превращеніяхъ морского ила и прибрежныхъ областей холодныхъ морей за полярнымъ кругомъ.

А между тѣмъ знаніе микрожизни моря необходимо не только для пониманія характера всего живого населенія даннаго бассейна, но и для того, чтобы освѣтить, чѣмъ отличаются процессы минералообразования въ разныхъ широтахъ и насколько отлѣняется горная порода, медленно создающаяся изъ мягкаго ила арктической области, отъ аналогичнаго осадка въ области экватора и тропиковъ. Эти различія могутъ создаваться не только въ слѣдствіе нѣкоторой разницы въ химическомъ составѣ воды, но и благодаря различію микрожизни, для которой вода моря является той питательной средой, которая, подобно средѣ въ лабораторіи, опредѣляетъ жизнеспособность тѣхъ или иныхъ группъ микроорганизмовъ.

Матеріалъ, изученный авторомъ, собирався съ разныхъ глубинъ при помощи особыхъ приборозъ и частью исслѣдовался въ небольшой лабораторіи, устроенной на кормѣ парохода экспедиціи, частью

же въ запасныхъ сосудахъ былъ перевезенъ въ Петроградъ.

Среди интереснаго матеріала авторъ прежде всего детально остановился на трехъ типахъ бактерий, обуславливающихъ круговоротъ азота,—а именно, усваивающихъ свободный азотъ, нитрифицирующихъ и денитрифицирующихъ. Особый интересъ для геохимии представляетъ вторая группа бактерий, которая преимущественно находится въ придонной водѣ и илъ, т.-е. тамъ, гдѣ количество амміака отъ разложенія различныхъ органическихъ веществъ болѣе значительно; эти бактерии переводятъ азотъ амміака въ кислородныя соединения и являются весьма важными биологическими факторами. Одинаково велико и вмѣстѣ съ тѣмъ неожиданно распространение той группы бактерий, которая раскисляетъ азотнокислыя соединения; оказывается, что и онѣ могутъ развиваться при весьма низкихъ температурахъ (1 — 3° С), но что вызываемыя ими реакціи идутъ весьма медленно.

Очень любопытенъ длинный рядъ бактерий, накапливающихъ сѣроводородъ, а также другія группы, окисляющія сѣру. Всѣ эти многочисленныя формы обуславливаютъ сложный круговоротъ этого элемента въ химическихъ процессахъ холодныхъ арктическихъ водъ.

Превосходные историческіе очерки, полный списокъ литературы и прекрасныя цвѣтныя таблицы придають еще большую цѣнность этому прекрасному изслѣдованію.

А. Ферсманъ.

**Къ вопросу о происхожденіи грязевыхъ вулкановъ или „сальзы“.** Въ прошломъ году, когда извѣстіе о неожиданно мощной дѣятельности сопки *Джавъ-Тене* въ Крыму облетѣло всю Россію, мы дали описаніе этого интереснаго геологическаго событія и вмѣстѣ съ тѣмъ изложили господствующій взглядъ на происхожденіе этихъ вулкановъ (см. „Природа“, май, стр. 614—619). Согласно этому взгляду, образование сопкокъ связывалось съ выдѣленіями газовъ изъ скопленій нефти или разлагающихся органическихъ веществъ, и, такимъ образомъ, ихъ происхожденіе не ставилось въ связь съ процессами вулканическаго характера. Между тѣмъ въ литературѣ по этому вопросу имѣется и другое мнѣніе, нашедшее себѣ яркое подтвержденіе въ только что вышедшей работѣ геол. А. П. Герасимова. Этотъ изслѣдователь установилъ присутствіе слоевъ вулканическаго пепла въ рядѣ мѣстъ Кавказа (и Крыма), и ему удалось связать ихъ присутствіе съ грязевыми вулканами. Авторъ отмѣчаетъ, „что сальзы имѣютъ и въ настоящее время много общаго съ вулканами... и нѣтъ ничего невѣроятнаго въ томъ, что въ плиоценовое время, въ періодъ особенно напряженныхъ движеній въ земной корѣ, современныя жерла ихъ имѣли сообщеніе съ гораздо болѣе глубокими нѣдрами земной коры и находились въ связи съ вулканическими очагами“. Позднѣе, очевидно, произошло постепенное закупориваніе нижнихъ частей жерлъ и настало время постепеннаго охлажденія очаговъ. При этомъ типичные вулканы стали превращаться въ сальзы, являясь какъ бы наслѣдіемъ, остатками нѣкогда могучей вулканической дѣятельности. Эта мысль, возрождая отчасти старыя идеи знаменитаго изслѣдователя Кавказа—А. Биха, совсѣмъ въ иномъ свѣтѣ рисуетъ исторію неспокойной полосы нашего юга отъ Керчи до восточнаго побережья Каспія и настоящимъ требуетъ какъ можно болѣе полнаго и систематическаго изученія грязевыхъ вулкановъ съ ихъ таинственной связью съ происхожденіемъ нефти, съ одной стороны, и вулканической дѣятельностью съ другой.

А. Ферсманъ.

## ОБЩАЯ БИОЛОГІЯ.

**Расовое сродство и дифференцировка бѣлки.** Подъ этимъ названіемъ бельгійскій ученый Глѣкъ (Glock, H.) опубликовалъ свою работу въ іюнскій книжкѣ „Biologisches Centralblatt“ за 1914 г., вышедшей передъ самымъ началомъ европейской войны. Глѣкъ задался цѣлью установить различіе сывороточнаго бѣлка въ крови близкихъ между собою породъ домашнихъ птицъ. Не трудно доказать, что бѣлки, входящія въ составъ кровяной сыворотки такихъ различныхъ между собою животныхъ, какъ собака и лошадь, различны. Для этого берутъ небольшое количество кровяной сыворотки собаки и вводятъ ее въ кровь какому-либо третьему животному, напр., кролику. Подъ влияніемъ чужого бѣлка въ крови кролика образуется „противотѣло“ или „преципитинъ“, и сывортка такой крови пріобрѣтаетъ способность при смѣшеніи съ сильно разведенной кровяной сыворткой собаки вызывать осадокъ или „преципитатъ“; но при смѣшеніи съ кровяной сыворткой лошади никакого осадка не обнаруживается, такъ какъ лошадиный бѣлокъ рѣзко отличается отъ собачьяго и не реагируетъ съ противотѣломъ, образовавшимся въ крови кролика подѣ дѣйствіемъ собачьяго бѣлка. Но если вмѣстѣ лошади взять для сравненія съ собакой (*Canis familiaris*) лисицу (*Canis vulpes*), то картина получится иная. Бѣлокъ, находящійся въ крови лисицы, настолько близокъ къ собачьему бѣлку, что образуетъ осадокъ съ преципитиномъ, появившимся въ крови кролика послѣ введенія собачьей крови. Такимъ образомъ, описываемая реакція даетъ возможность установить разницу въ химическомъ составѣ крови лошади и собаки, но слишкомъ груба для того, чтобы отмѣтить разницу между бѣлкомъ собаки и лисицы. Мы знаемъ, однако, и болѣе тонкую реакцію—такъ называемую „перекрестную иммунизацию“. Если ввести собакѣ кровяную сывортку лисицы, то въ крови собаки образуется противотѣло, которое будетъ давать осадокъ съ кровяной сыворткой лисицы; то же получимъ при обратной иммунизации. Такимъ образомъ, устанавливается, что бѣлокъ кровяной сывортки лисицы отличается отъ собачьяго бѣлка.

Но по отношенію къ болѣе мелкимъ систематическимъ единицамъ, напр., различнымъ породамъ домашнихъ собакъ или рогагого скота, и эта болѣе тонкая реакція „перекрестной иммунизации“ непримѣнима: никакого осадка не получается. Отсюда нѣредко дѣлаютъ выводъ, что при близкомъ кровномъ родствѣ сывороточный бѣлокъ оказывается одинаковымъ. Если стать на такую точку зрѣнія, то придется заключить, что совершенно одинаковъ сывороточный бѣлокъ у лошади и осла, у козы и овцы, у человѣка и человѣкоподобныхъ обезьянъ. Возможно, однако, и другое предположеніе, провѣрить которое берется Глѣкъ, а именно, что реакція перекрестной иммунизации еще слишкомъ груба для болѣе тонкихъ отличій между бѣлками.

Глѣкъ беретъ для своихъ опытовъ двѣ породы домашнихъ куръ: итальянскую и негритянскую. Эти породы рѣзко различны по строенію и происхожденію: первая родомъ изъ Индіи, вторая—африканская. Онѣ неохотно спариваются между собою и нелегко получить отъ нихъ потомство. Тѣмъ не менѣе эксперименты, поставленные по двумъ описаннымъ выше методамъ, не дали положительныхъ результатовъ, которые доказывали бы различіе бѣлковъ въ крови этихъ двухъ породъ. Кровь кролика, иммунизированнаго итальянской курицей, давала осадокъ одинаково съ сыворткой какъ итальянской породы, такъ и негритянской. А при перекрестной иммунизации обѣихъ породъ никакихъ осадковъ не получилось.



Тогда авторъ рѣшилъ прибѣгнуть къ методу анафилаксии. Какъ извѣстно, это явленіе заключается въ томъ, что животное, которому однажды былъ введенъ въ кровь какой-нибудь опредѣленный бѣлокъ, приобретаетъ повышенную чувствительность къ этому бѣлку, и при вторичномъ введеніи этого бѣлка реагируетъ на него болѣзненно—судорогами и скачкомъ температуры, а иногда даже умираетъ. Когда Глѣкъ ввелъ впервые четыремъ морскимъ свинкамъ по 2 куб. снт. сыворотки итальянскихъ куръ, то никакихъ болѣзненныхъ явленій у свинокъ не обнаружилось. Черезъ 5 недѣль двумъ изъ этихъ свинокъ было снова введено по 1 куб. снт. сыворотки тѣхъ же итальянокъ: спустя 3 минуты началась рѣзкая реакція—сильныя судороги продолжались 15 минутъ и лишь постепенно затихли. Одновременно двумъ другимъ изъ той же партіи морскихъ свинокъ была введена кровяная сыворотка негритянскихъ куръ: никакой реакціи! Авторъ видитъ въ этомъ доказательство, что бѣлокъ въ крови негритянскихъ куръ нѣсколько отличается отъ бѣлка куръ итальянской породы.

Закончивъ опыты съ двумя указанными породами куръ, Глѣкъ перешелъ къ сравненію ихъ съ цесаркой. Эта птица—*Numida meleagris* принадлежитъ не только къ особому виду, но и къ особому роду, чѣмъ курица; съ негритянской курицей ее соединяетъ общая родина—Африка. При инъекціи крови цесарки итальянской курицы удалось получить хорошо выраженный преципитинъ, давший ясный осадокъ съ сывороткой цесарки. Но введеніе крови цесарки негритянской курицы, не вызвало образованія у ней преципитина; различіе между бѣлками цесарки и африканской курицы можно установить только методомъ анафилаксии.

Н. К.



## ЗООЛОГІЯ.

**Дѣй расы филлоксеры.** Незадолго до начала европейской войны въ *Biologisches Centralblatt* (т. 34, № 1) была опубликована интересная работа о филлоксерѣ. Изложенныя здѣсь данныя могли быть установлены исключительно благодаря тѣсному дружескому сотрудничеству двухъ ученыхъ: француза Бришона и нѣмца Бёрнера. Послѣдній на основаніи своихъ изслѣдованій надъ филлоксерой, поражающей виноградники въ германской Лотарингіи, пришелъ къ выводу, что это—особая разновидность, отличающаяся отъ обычной филлоксеры южно-европейскихъ виноградниковъ. Особенности лотарингской филлоксеры, названной авторомъ var. *Pervastatrix*, носятъ чисто биологическій характеръ: нѣкоторыя породы виноградной лозы, страдающія наравнѣ съ другими отъ филлоксеры въ южной Франціи, оказались совершенно иммунными по отношенію къ *Pervastatrix*, которая будучи перенесена на эти лозы, погибла отъ голода. Однако гипотеза Бёрнера требовала экспериментальной провѣрки въ одномъ существенномъ отношеніи: представлялось возможнымъ допустить, что разница въ отношеніи къ филлоксерѣ южно-европейскихъ и лотарингскихъ лозъ объяснялась различіемъ климатическихъ факторовъ. Необходимо было иммунную по отношенію къ *Pervastatrix* лотарингскую породу заразить южно-европейской филлоксерой, не перенося въ другой климатъ и на другую почву; и только въ томъ случаѣ, если бы зараженіе удалось, гипотеза Бёрнера могла бы считаться доказанной.

Однако постановка такого опыта натолкнулась на одно препятствіе: нѣмецкіе и французскіе законы воспрещали перевозъ черезъ границу зараженной фило-

ксерой лозы, и такое запрещеніе не могло быть отмѣнено даже для научныхъ опытовъ, несомнѣнно представляющихъ нѣкоторую опасность, несмотря на всѣ предосторожности. Вслѣдствіе этого Бёрнеръ вошелъ въ соглашеніе съ французскимъ энтомологомъ Бришоновъ, и параллельные опыты были поставлены обоими учеными въ двухъ сосѣднихъ мѣстечкахъ по обѣ стороны отъ франко-германской границы. Были посажены лозы одной и той же породы изъ одного питомника, и Бришонъ заражалъ ихъ южно-французской филлоксерой, а Бёрнеръ—лотарингской. Результаты вполнѣ подтвердили ожиданія Бёрнера: избранная порода виноградной лозы, совершенно иммунная по отношенію къ лотарингской филлоксерѣ, заражалась и погибала отъ филлоксеры южно-европейской. Значитъ, *Pervastatrix* дѣйствительно особая разновидность. Бёрнеръ дѣлаетъ отсюда и практической выводъ: иммунныя въ Лотарингіи породы виноградной лозы могутъ жестоко пострадать отъ случайнаго заноса южной филлоксеры.

Н. К.



## ФИЗИОЛОГІЯ.

### Физическая рабочая сила человѣка.

По вопросу объ оцѣнкѣ физической рабочей силы проф. Рингельманъ въ недавнее время привелъ рядъ интересныхъ данныхъ. Онъ раньше уже обратилъ вниманіе на опредѣленныя взаимоотношенія между ростомъ, шириною обхвата рукъ (разстояніемъ между концами пальцевъ при разведенныхъ рукахъ) и вѣсомъ тѣла. Чтобы получить вѣсъ тѣла, нужно перемножить между собою величину роста, размѣръ обхвата рукъ и средній постоянный коэффициентъ—24,06. Такъ, нормально сложенный человѣкъ ростомъ 1,6 метра, обладающій обхватомъ рукъ въ 1,78 м., вѣситъ (1,6.1,78.24,06) 68 килограммовъ.

Тотъ же изслѣдователь опредѣлил отношеніе вѣса тѣла къ физической силѣ тѣла. Максимальное разовое напряженіе равно 88% вѣса тѣла, а постоянное напряженіе представляетъ 84% максимальнаго разоваго напряженія при томъ условіи, если человѣкъ тащить за собою грузъ посредствомъ перекинутого черезъ плечо каната. Такъ, человѣкъ вѣсомъ въ 73 кгрм. способенъ, при указанныхъ условіяхъ, сдвинуть путемъ максимальнаго разоваго напряженія 73.0,88 = 64,2 кгрм., а при постоянномъ напряженіи онъ же двигаетъ 64,2.0,84 = 54 кгрм. Отношенія будутъ уже совсѣмъ иными, если тѣло окажется иначе расположеннымъ относительно груза, если, слѣдовательно, иныя точки приложенія силы будутъ пущены въ ходъ въ той сложной системѣ рычаговъ, которую въ механическомъ смыслѣ представляетъ собою человеческое тѣло. Если человѣкъ сбоку ухватится за канатъ и будетъ тянуть грузъ къ себѣ, то указанное 84% поднимется для максимальнаго разоваго напряженія до 132, а для напряженія постоянного до 71. Т.-е., принимая опять вѣсъ человѣка равнымъ 73 кгрм., разовое напряженіе дастъ 73.1,32 = 96 кгрм., а напряженіе постоянное—96.0,71 = 68 кгрм.

Наконецъ, немалое практическое значеніе имѣетъ слѣдующее наблюденіе Рингельмана: если нѣсколько человѣкъ стремятся совмѣстными усиліями преодолѣть препятствіе, то средняя величина напряженія каждого человѣка будетъ уступать той величинѣ напряженія, которой можетъ достигнуть каждый при работѣ отдѣльно. Экспериментальныя данныя Рингельмана могутъ быть представлены въ слѣдующей таблицѣ:

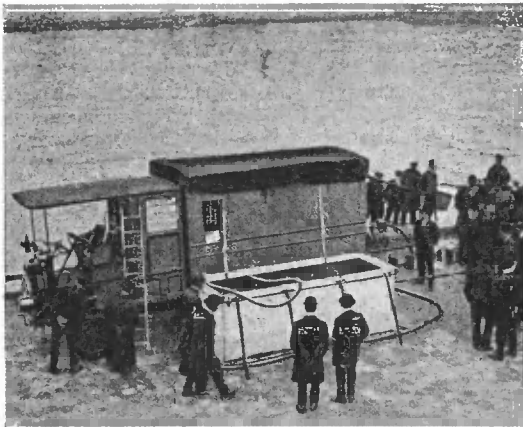
Число участ- никовъ.	Сумма напря- жений.	Величина от- дѣльнаго на- пряжения.
1	100	100
2	186	93
3	255	85
4	308	77
5	350	70
6	378	63
7	392	56
8	392	49

П. Д.



## МЕДИЦИНА И ГИГИЕНА.

**Автомобиль Шнейдера для стерилизации воды озонотъ.** Вопросъ о стерилизации воды озонотъ уже рассмотрѣнъ былъ на страницахъ „Природы“. Подъ влияніемъ электрическаго разряда кислородъ воздуха легко превращается въ свой по-



Автомобиль для стерилизации воды.

лимеръ—озонъ, который, будучи тѣсно смѣшанъ съ водой, обладаетъ способностью быстро убивать попавшія въ воду болѣзнетворныя бактерии — брюшнотифозныя палочки, холерныя вибрионы и т. д. Возможность стерилизовать при помощи озона относительно большія количества воды быстро и при посредствѣ не очень громоздкихъ въ общемъ приспособленій дѣлаетъ очень желательнымъ широкое примѣненіе этого метода въ тѣхъ случаяхъ, когда большія группы людей при массовыхъ передвиженіяхъ принуждены пользоваться водой изъ случайныхъ, иной разъ даже несомнѣнно загрязненныхъ источниковъ и водоемовъ, какъ это имѣетъ мѣсто на театрѣ военныхъ дѣйствій. Автомобиль, построенный Шнейдеромъ примѣнительно къ такимъ обстоятельствамъ, оборудованъ приспособленіемъ для получения электрическихъ разрядовъ надлежащей силы, резервуаромъ для отдѣленія изъ пропускаемой воды всякихъ грубыхъ, тяжелыхъ взвѣсей, фильтромъ въ видѣ ряда дисковъ изъ прессованной ваты, кольцеобразнымъ смѣсителемъ, гдѣ съ водою тщательно смѣшивается свѣже-добываемый озонъ и откуда вода, уже надежно очищенная, поступаетъ въ окончательный приемникъ—бакъ.

Перев. П. Д.

La Nature, № 2134.

**Случай примѣненія электромагнита при извлеченіи пули изъ грудной клѣтки.** 14-го мая въ физической лабораторіи университета имени А. Л. Шаньявскаго врачомъ Ю. Ю. Крамаренко при участіи Т. К. Молодого и Э. В. Шпольскаго было примѣнено дѣйствіе электромагнита при извлеченіи ружейной пули изъ грудной клѣтки у раненаго рядового Егора Д.

Благодаря дѣйствію большаго однополюснаго электромагнита (въсомъ около  $1\frac{1}{2}$  пуда), удалось путемъ индукціи черезъ желѣзный зондъ подвести постепенно пулю со дна слѣдоваго пулевого хода на два—три сантиметра вверхъ, гдѣ пуля упиралась въ изогнутое устье канала, находящееся между ребрами. Дальнѣйшему извлеченію электромагнитомъ мѣшала кривизна пулевого канала и сопротивление плотной фиброзной стѣнки, такъ что при данномъ электромагнитѣ дальнѣйшее извлеченіе оказалось невозможнымъ. Тѣмъ не менѣе пуля оказалась настолько приближившейся, что теперь удалось захватить ее щипцами и извлечь къ большой радости раненаго, подвергавшагося уже до этого въ различныхъ госпиталяхъ тремъ операціямъ.

Пулевой каналъ шелъ между ребрами черезъ плевру въ ткань легкаго, и пуля, лежавшая въ днѣ этого канала, находилась на разстояніи 5,5 см. отъ поверхности тѣла. Повидимому, примѣненіе электромагнита при извлеченіи осколковъ снарядовъ и ружейныхъ пуль можетъ найти себѣ примѣненіе въ нѣкоторыхъ подходящихъ случаяхъ, но при условіи сконструирования для этой цѣли очень мощнаго электромагнита, наподобіе того, которымъ пользуется во Франціи проф. Бергонье.

Ю.



## НЕКРОЛОГИ.

27 мая скончался въ Симферополѣ эмбриологъ **В. Г. Рудневъ**. Покойный въ теченіе двѣнадцати послѣднихъ лѣтъ читалъ лекціи на Московскихъ Высшихъ Женскихъ Курсахъ и руководилъ практическими занятіями студентовъ въ Императорскомъ Московскомъ университетѣ. Многія сотни студентовъ и курсистокъ получили знакомство съ микроскопомъ при содѣйствіи Владимира Гавриловича. И такъ любовно относился онъ къ своему дѣлу, такъ горячо отзывался на нужды каждаго, обращавшагося къ нему за помощью, что печальная вѣсть о его преждевременной смерти будетъ близко принята къ сердцу *всѣми* его учениками и ученицами, разошедшимися по далекимъ угламъ Россіи, и у многихъ читателей „Природы“ вызоветъ потребность какъ-нибудь выразить свое благодарное вниманіе къ памяти покойнаго. При Московскихъ Высшихъ Женскихъ Курсахъ учреждается стипендія его имени; желающіе могутъ присылать пожертвованія въ канцелярію курсовъ (Дѣвичье Поле, Москва).

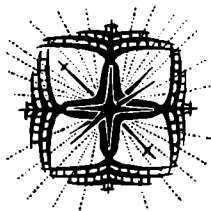
Нин. Кольцовъ.

16 (3) апрѣля скончался на 67 году жизни известный англійскій палеонтологъ и зоологъ **Ричардъ Лейдекеръ** (R. Lydekker). Его первыя работы произведены въ Индіи, гдѣ онъ выступилъ пионеромъ въ области геологическихъ и палеонтологическихъ изслѣдованій. Позднѣе онъ посѣтилъ Аргентинскую республику и описалъ интереснѣйшія коллекціи ископаемыхъ, собранныя въ Лаплатскомъ музеѣ. Въ теченіе послѣднихъ 20 лѣтъ онъ состоялъ завѣдующимъ двумя крупными отдѣлами Британскаго музея; имъ составлены многотомные каталоги по коллекціямъ иско-

паемыхъ и современныхъ позвоночныхъ, собраннымъ въ этомъ музеѣ. Наибольшей извѣстностью среди произведеній Лейдекера пользуются слѣдующіе три труда: 1) Геологическая исторія млекопитающихъ (1896); 2) Введение въ изученіе млекопитающихъ (въ

сотрудничествѣ съ Флауэромъ, 1891), и 3) Естественная Исторія (1893—1896)—шеститомное изданіе, въ которомъ въ живой и доступной для широкихъ круговъ читателей формѣ дается описаніе весьма значительнаго числа видовъ животнаго царства.

Н. К.



## НАУЧНЫЯ ОБЩЕСТВА и УЧРЕЖДЕНІЯ.

### Изученіе Кавказа.

#### 1. Кавказскій отдѣлъ Императорскаго Русскаго Географическаго Общества.

Широко распространено и достаточно прочно обосновано убѣжденіе въ томъ, что въ ближайшее за окончаніемъ войны время послѣдуетъ чрезвычайное оживленіе во всей русской жизни какъ въ центрѣ, такъ въ особенности и на окраинахъ. Среди послѣднихъ это оживленіе коснется, конечно, въ первую очередь Кавказа. Теперь уже врядъ ли можно сомнѣваться въ томъ, что послѣ войны въ Тифлисъ будетъ учрежденъ не только политехникумъ, открытіе котораго задержалось изъ-за начала военныхъ дѣйствій, но и университетъ, о необходимости котораго говорилось такъ много на послѣднемъ съѣздѣ естествоиспытателей и врачей.

А пока Кавказъ еще лишенъ центрального разсѣдника просвѣщенія, работа по изученію края распределяется по такимъ специальнымъ учреждениямъ, какъ физическая обсерваторія, ботанической садъ и Кавказскій музей въ Тифлисъ, Зурнабадская ветеринарная станція и Сухумская Садовая станція, а также по мѣстнымъ научнымъ обществамъ, изъ которыхъ нѣкоторыя имѣютъ національный характеръ и посвящены изученію грузинскихъ и армянскихъ древностей и этнографіи.

Кавказскій отдѣлъ Императорскаго Русскаго Географическаго Общества—старѣйшій изъ отдѣловъ послѣдняго—былъ основанъ еще въ 1851 г. Согласно послѣднему отчету за 1914 г. въ отдѣлѣ состоитъ 144 дѣйствительныхъ и 6 почетныхъ членовъ, предсѣдательствуетъ—помощникъ кавказскаго намѣстника Н. Л. Петерсонъ. Общихъ собраній, въ которыхъ читались доклады членовъ, было за весь отчетный годъ шесть и, конечно, главная дѣятельность отдѣла сосредоточена въ изданіи печатныхъ трудовъ. Отдѣлъ обнаруживаетъ опредѣленные стремленія расширить свою дѣятельность: не только печатать самостоятельную работы своихъ членовъ, но взять въ руки организацію изслѣдованія края. Уже намѣчены рядъ темъ, рядъ общихъ программъ для такой организованной работы: изслѣдованіе кавказскихъ озеръ, систематическое изученіе ледниковъ, высокогорныхъ пастбищъ, лѣсовъ Кавказа и пр. Но на широкую постановку дѣла нужны средства, а между тѣмъ отдѣлъ съ самаго основанія своего получаетъ неизменно 2000 руб. въ годъ,—сумма, которой едва хватаетъ на изданіе вѣска печатныхъ листовъ. Нельзя не пожелать, чтобы ходатайство отдѣла объ увеличеніи ассигновки до 8000 р. увѣчалось успѣ-

хомъ и чтобы въ ближайшіе же годы дѣятельность отдѣла переросла и этотъ увеличенный бюджетъ.

Отдѣлъ выпускаетъ два изданія: „Извѣстія“, въ которыхъ публикуются отчеты и рефераты прочитанныхъ докладовъ, и „Записки“, отдѣльные выпуски которыхъ, имѣющіеся и въ розничной продажѣ, посвящены каждый самостоятельной иногда обширной работѣ. Среди послѣднихъ обращаетъ на себя вниманіе трудъ Д. Д. Пагирева: „Алфавитный указатель къ пятиверстной картѣ Кавказскаго края“, къ которому приложенъ списокъ литературы о Кавказѣ въ количествѣ 8000 №№, съ разнесеніемъ книгъ и статей по отдѣламъ въ особомъ „Предметномъ указателѣ“. Этотъ солидный томъ въ 500 слишкомъ стр., вышедшій въ 1913 г. послѣ смерти автора, надолго останется настольной книгой для всякаго, интересующагося Кавказомъ; цѣна его 2 р. 50 к.

Къ подобнаго же рода справочнымъ изданіямъ относится также трудъ К. И. Подозерскаго „Ледники Кавказскаго хребта“ („Записки“, кн. 29, вып. 1, 1911 г.; ц. 1 р. 50 к.), гдѣ собраны геодезическія данныя относительно 982 кавказскихъ ледниковъ съ приложеніемъ пяти листовъ карты Кавказа въ 5-тиверстномъ масштабѣ и списка литературы по кавказскимъ ледникамъ. Книга заканчивается внушительнымъ числовымъ итогомъ: площадь всѣхъ ледниковъ Кавказскаго хребта—1728,84 кв. версты, изъ нихъ—1288,28 кв. в. на сѣверномъ, 440,56 кв. в.—на южномъ склонѣ.

Нѣсколько выпусковъ записокъ посвящено работамъ К. А. Сатунина о Кавказѣ; въ 1911 и 12 г.г. вышелъ его систематическій каталогъ птицъ Кавказскаго края, ранѣе печатались его обзоры птицъ и млекопитающихъ. Въ 1914 г. закончены печатаніемъ „Звѣри Кавказа“, обработанные Н. Я. Динникомъ (книжка 27, вып. 1 и 2, цѣна 2 р.); здѣсь собраны свѣдѣнія о 160 найденныхъ на Кавказѣ видахъ млекопитающихъ, при чемъ для каждаго вида дается описаніе данныхъ географическаго распространения, много биологическихъ фактовъ, указанія относительно охоты и т. д. Списокъ кавказскихъ звѣрей начинается съ описанія кита (*Balaenoptera rostrata* Müll), который согласно сообщенія А. М. Шугурова въ одномъ изъ послѣднихъ выпусковъ „Извѣстій“ былъ выброшенъ на берегъ 18 апр. 1880 г. у сел. Чурукъ Су близъ Батума—очевидно случайно забравшійся въ Черное море единственный экземпляръ.

Большинство выпусковъ „Записокъ“ и отдѣльных докладовъ, напечатанныхъ за послѣдніе годы въ „Извѣстіяхъ“, носитъ характеръ отчетовъ по поѣздкамъ въ тѣ или иные области и уголки Кавказа, при чемъ авторъ обращаетъ больше вниманія то на геологію, то на фауну и флору, то на этнографію изслѣдован-

ной мѣстности. Эти статьи даютъ нерѣдко богатый матеріалъ для того, кто собираются предпринять поѣздки въ ту или иную область Кавказа, въ особенности потому, что нерѣдко снабжены подробнымъ спискомъ литературы. По нѣкоторымъ изъ этихъ статей можно составить любопытные маршруты для поѣздокъ и нерѣдко заранѣе намѣтить для повѣрки тѣ или иные, оставленные авторомъ неразрѣшенными вопросы. Напр., въ замѣткѣ К. А. Сатунина о посѣщеніи пещеры Адзабы (близъ Сухума) сообщается о несомнѣнныхъ здѣсь слѣдахъ дѣятельности чело- вѣка и о желательности раскопокъ. Э. А. Штеберъ рассказываетъ въ № 1 XXI тома „Извѣстій“ о грязевомъ вулканѣ Іежуеаса (близъ Анапы) и отмѣчаетъ, что въ гряды этого вулкана содержится настолько большое количество іода, что ее „можно было бы эксплуатировать для добычи іода и другихъ цѣнныхъ продуктовъ“. При телерешней потребности въ іодѣ слѣдовало бы обратить вниманіе на это мимоходомъ брошенное замѣчаніе.

Интересный окаменѣлый лѣсъ описывается въ докладѣ П. З. Виноградова - Никитина („Извѣстія“), открывшаго въ Ахалпхскомъ уездѣ мощные остатки деревьевъ третичнаго періода. „Въ пластѣ включены окаменѣлости въ видѣ огромныхъ, иногда въ нѣсколько обхватовъ пней, стволовъ, а также корней, сучьевъ и пр. древесныхъ остатковъ“. Эта ископаемая флора еще недавняго прошлаго носила ясно тропической характеръ — листъ одного изъ найденныхъ растений оказался принадлежащимъ коричному дереву (Coculus). Конечно, эта замѣчательная находка дастъ матеріалъ для научной работы не одного спеціалиста, точно такъ же какъ и находка тѣмъ же геологомъ богатой ископаемыми инфузурной земли („Извѣстія“).

Часто попадаютъ указанія на рядъ минеральныхъ ископаемыхъ, и въ особенности на минеральные источники, которыхъ такъ много разсыпано по Кавказу, и изъ которыхъ нѣкоторые, быть можетъ, станутъ когда-нибудь знаменитыми цѣлебными.

Особый интересъ приобрѣтаютъ въ настоящее время такія изслѣдованія, которыя касаются прилегающихъ къ Кавказу турецкихъ и персидскихъ областей. Такъ, Н. Н. Шауровъ описываетъ въ 10-мъ выпускѣ 26-ой книжки „Записокъ“ (1913) „Персидское побережье Каспійскаго моря, его производительность и торговлю; А. А. Аракелянъ („Извѣстія“, т. XXII, вып. 2 стр., 118, 1914 г.) приводитъ „статистику армянскаго населенія Малой Азіи“. Въ особомъ изданіи выпущенъ докладъ Александра Колонтара — „Экономическія перспективы Восточной Анатоліи“.

Въ послѣднихъ выпускахъ „Извѣстій“ отдѣлъ стремится поставить по возможности полно бібліографію новѣйшей литературы по Кавказу и своевременно регистрировать отчеты о всѣхъ научныхъ путешествіяхъ по Кавказу.

За послѣдніе годы въ дѣятельности отдѣла особенно выдѣляется одно интересное теченіе: забота объ охранѣ памятниковъ природы на Кавказѣ. Отдѣлъ образовалъ изъ своей среды постоянную комиссію, которой удалось не только намѣтить рядъ памятниковъ природы, нуждающихся въ охранѣ, но и провести въ законодательномъ порядкѣ, благодаря содѣйствію бывшаго предсѣдателя отдѣла сенатора Ватащи, рядъ практическихъ мѣръ для ихъ дѣйствительной охраны. До сихъ поръ по ходатайству отдѣла признаны заслуживающими охраны: 1) заказникъ Эльдарской сосны на берегу рѣки Іоры (30 дес.). 2) Лагодехское ущелье (площадью въ 3500 десятинъ), 3) Пиундская сосновая роща (200 дес.), 4) Мазитское ущелье (600 дес.), 5) роща итальянской сосны въ Артвинскомъ округѣ (600 дес.) и т. д. Послѣднимъ

заповѣдникомъ, намѣченнымъ отдѣломъ по отчету за 1914 годъ, значится тиссовая роща на вершинѣ Шопанинской скалы въ Баталпашинскомъ у.

Нельзя не отмѣтить съ особеннымъ сочувствіемъ этой стороны дѣятельности Кавказскаго отдѣла; въ „Природѣ“ въ ближайшемъ времени появится специальная статья, посвященная охранѣ памятниковъ на Кавказѣ.

## 2. Ставропольское общество для изученія сѣверо-кавказскаго края.

Подобно кавказскому отдѣлу Императорскаго Географическаго Общества и Ставропольское общество ставитъ своюю цѣлью изученіе края въ естественно-историческомъ, географическомъ и антропологическомъ отношеніяхъ и стремится использовать для этой задачи мѣстныя силы. Въ выпущенныхъ о-мъ двухъ первыхъ выпускахъ трудовъ помѣщенъ рядъ научныхъ работъ разнообразнаго содержанія. Второй выпускъ посвященъ памяти „неутомимаго изслѣдователя флоры Ставропольской г.“ А. П. Нормана и содержитъ списокъ собранныхъ имъ здѣсь растений; а первый выпускъ открывается вводной статьей Н. Я. Динника „О фаунѣ Кавказа“. По геологіи мы находимъ статьи А. Д. Стопневича и И. А. Меликьянца; есть также нѣсколько этнографическихъ замѣтокъ. Интересно стремленіе общества дать въ своемъ журналѣ разработанныя программы для изслѣдованія въ тѣхъ или иныхъ научныхъ областяхъ, приспособленныя спеціально къ одной мѣстности, т.-е. Ставропольской губ. Такъ общество, обращается ко всѣмъ съ покорнѣйшей просьбой заняться на мѣстахъ собираніемъ свѣдѣній и составленіемъ мѣстныхъ описаній“, по напечатанной въ 1-мъ выпускѣ „программѣ С. В. Фаворовскаго для собиранія этнографическихъ свѣдѣній“. Сюда же можно отнести и статью А. Д. Стопневича, рекомендующаго для широкаго примѣненія подробно описываемый имъ методъ геотермическихъ измѣреній.

## 3. Эриванскій губернской статистическій комитетъ.

Въ Эриванской губ. нѣтъ своего ученаго общества, поставившаго цѣлью естественно-историческое изученіе этого любопытнаго края, лежащаго на крайнемъ югѣ Россіи, соединяющаго крайнія высоты надъ уровнемъ моря и крайнія температуры зимы и лѣта, заселеннаго пестрымъ населеніемъ, богатаго историческимъ прошлымъ. Естественно-историческое общество замѣняется здѣсь отчасти губернскимъ статистическимъ комитетомъ, который каждые два года издаетъ новую „памятную книжку Эриванскаго губерній“, гдѣ, кромѣ статистическаго матеріала болѣе спеціальнаго характера помѣщаются иногда научныя работы и статьи, представляющія интересъ для туриста, желающаго познакомиться съ областью. Въ трехъ послѣднихъ книжкахъ заслуживаютъ упоминанія слѣдующее.

Е. Г. Вейденбаумъ и А. Ф. Ляйстеръ даютъ въ двухъ статьяхъ (П. к. 1912 г.) „Исторію восхожденій на вершину Большаго Арарата“. Съ того времени, какъ 27 сент. 1829 г. профессоръ Юрьевскаго университета Г. Парротъ первый поднялся на вершину этой горы, много ученыхъ и туристовъ повторили восхожденіе на Араратъ и все же, какъ пришлось лично убѣдиться пишущему эти строки, армяне въ Эривани до сихъ поръ не вѣрятъ, что на вершину ихъ священной горы могла когда-либо сту-

пить человѣческая нога; тѣмъ большій интересъ представляеть подробное описаніе всѣхъ восхожденій и попытокъ подняться на Араратъ съ указаніемъ литературы и длинными цитатами изъ подлинниковъ.

Въ послѣдней книжкѣ (1914 г.) нѣсколько статей А. Ф. Ляйстера посвящено описанію озера Гокча, при чемъ особенное вниманіе обращено на вопросъ объ его происхожденіи; приводится подробный списокъ географической и естественно-исторической литературы по этому озеру, которое по красотѣ своихъ синихъ водъ не уступаетъ Женевскому. Описание исторіи знаменитаго армянскаго монастыря на островѣ Севангъ дано въ книжкѣ на 1912 годъ, а въ прежнихъ годахъ помѣщены статьи о клинообразныхъ надписяхъ по берегамъ озера, о рыбахъ и рыболовствѣ на немъ, а также о заселяющихъ его берега русскихъ сектантахъ: молоканахъ, прыгунахъ и суботникахъ. Интересна большая статья извѣстнаго армянскаго археолога Е. А. Лалаянца о произведенныхъ имъ по берегамъ озера раскопкахъ кургановъ и гробницъ.

Въ кн. на 1910 г. дается подробное описаніе двухъ участковъ Нахичеванскаго уѣзда со спискомъ литературы и съ многочисленными фотографіями. Много замѣтокъ по фаунѣ, спискомъ мѣстныхъ животныхъ; подробныя описанія нѣкоторыхъ промысловъ, ископаемыхъ богатствъ страны. Наконецъ, статья доктора Д. М. Малюженко посвящена самому страшному бичу Эриванскаго края—малярии.

Къ отдѣльнымъ выпускамъ приложены хорошо исполненныя карты края, къ сожалѣнію, лишь въ небольшомъ масштабѣ. Еще болѣе жаль, что изданія трудно достать: мнѣ не удалось купить всѣхъ книжекъ даже въ самой Эривани.

#### 4) Русское Горное Общество (въ Москвѣ).

#### 5) Кавказское Горное Общество въ Пятигорскѣ.

#### 6) Крымско-Кавказскій Горный Клубъ (въ Одессѣ).

Три указанныхъ общества — первое существуетъ съ 1901 года, второе справляло въ этомъ году 25-лѣтній юбилей, а третье основано въ 1902 г. — поставили своею цѣлью содѣйствовать развитію въ Россіи альпинизма. Альпинизмъ давно укоренился въ Западной Европѣ, но въ Россіи до сихъ поръ едва извѣстенъ. Пятигорское о-во въ статьѣ, открывающей I выпускъ его „Ежегодника“ (въ 1904 г.) сопоставляетъ двѣ цифры: въ четырехъ русскихъ горныхъ о-вахъ вмѣстѣ (включая кромѣ названныхъ выше и Сочійское) нѣтъ и тысячи членовъ, а въ одномъ австро-нѣмецкомъ альпійскомъ клубѣ—около 46½ тысячъ. Если за десять лѣтъ такое соотношеніе изменилось, то врядъ ли въ нашу пользу. Это происходитъ не только потому, что намъ до горъ добраться труднѣе, чѣмъ жителю Швейцаріи, Вѣны или Мюнхена; но можетъ быть, главнымъ образомъ, вслѣдствіе отсутствія у насъ русскихъ любви къ спорту, къ которому еще совсѣмъ недавно русская интеллигентская молодежь относилась съ величайшимъ пренебреженіемъ. Правда, въ настоящее время альпинизмъ, какъ чистый спортъ, какъ стремленіе во чтобы то ни стало побить свой собственный или чужой рекордъ, забраться выше, потерявъ и въ Западной Европѣ свое прежнее обаяніе. (См. статьи

М. Р. Зайднера въ Ежегодникѣ Р. Г. О 1909 и 1910 г. и статью Г. Либриха въ Запискахъ К. К. Г. К. XXIV вып. 1). Но есть у альпинизма и другая сторона, намъ лучше понятная: стремленіе видѣть новыя мѣста и новыя люди, наслаждаться красотами природы, изучать ее на прогулкѣ, жить цыганской вольной жизнью. Такой альпинизмъ встрѣтитъ, конечно, самое широкое сочувствіе среди нашей молодежи. Необходимо только сдѣлать его доступнымъ.

Наиболѣе строгія требованія къ альпинизму предъявляетъ, конечно, Русское Горное Общество. Въ послѣдней (XI-ой) книжкѣ его „Ежегодника“, вышедшей въ 1915 году, но съ отчетомъ за 1911 годъ, большинство статей посвящено покойному основателю Общества А. К. фонъ-Меку. Кромѣ того мы находимъ здѣсь характерную таблицу: списокъ первовосхожденій на вершины центральнаго кавказскаго хребта, составленный Вуллеемъ и доведенный до 1912 года. По этому списку всѣ вершины свыше 4000 м. взяты впервые иностранными альпинистами, и только для двухъ болѣе низкихъ вершинъ показаны русскія имена; правда, нѣкоторые приоритеты, повидимому, спорны, но „Ежегодникъ“ ихъ не оспариваетъ. Главнымъ содержаніемъ „Ежегодника“ являются описанія болѣе или менѣе серьезныхъ путешествій и восхожденій по Кавказу и другимъ горамъ, снабженныя обыкновенно прекрасно исполненными фотографіями. Въ XI-ой книжкѣ мы находимъ, очевидно, переводную статью д-ра В. Ронкетти: „На Уилпата-тау изъ долины Цей“ — авторъ описываетъ свое не вполне удачное восхожденіе на одну изъ вершинъ Адай-Хоха (4646 м.); статью Ф. Красильникова: „Черезъ Марухскій перевалъ“, —отъ Невинномысской на Чхалту съ высшимъ пунктомъ 2875 м.; статью Н. Корженевскаго „На озеро Искандеръ-Куль“, (Туркестанъ, на высотѣ 2253 м.) и, наконецъ, посмертную статью А. фонъ-Мекка—„Корсика“.—Хроника и библиографія отъ 1911 года, сильно устарѣли.

Труды, издаваемые двумя другими обществами, „Ежегодникъ Кавказскаго Горнаго Общества“ и „Записки Крымско-Кавказскаго Горнаго Клуба“ носятъ нѣсколько смѣшанный характеръ. Въ „Ежегодникѣ“ К. Г. О. было помѣщено нѣсколько интересныхъ восхожденій на Кавказскія горы; здѣсь можно найти также не мало новыхъ маршрутовъ, иллюстрированныхъ фотографіями. Желательно было бы, однако, выработать для подобныхъ описаній опредѣленную схему: всѣ они должны непременно сопровождаться, картами пройденнаго пути, съ указаніемъ остановокъ, разстояній—если не въ верстахъ, то въ часахъ и другими практическими свѣдѣніями, которыя чрезвычайно повышаютъ цѣнность такихъ статей для туристовъ. Очевидно, однако, притокъ такого матеріала, который долженъ бы быть обширнымъ при обиліи туристовъ даже въ настоящее время, К. Г. О. еще не сумѣло обезпечить. Три четверти № 4 „Ежегодника“ занята статьёю о кометѣ Галлея, совершенно неумѣстной въ изданіи Горнаго Общества, которое выпускаетъ одну книжку въ 7 печатныхъ листовъ за два года. „Записки К. Г. К.“ выходятъ нѣсколькими тонкими тетрадами по 4 печатныхъ листа въ годъ и составлены болѣе живо. Журналъ стремится развить хронику и библиографическій отдѣлъ. Среди путевыхъ очерковъ литературнаго характера выдѣляется интересная статья Н. Лебедева о „Крымскихъ пещерахъ и ихъ фаунѣ“. Авторъ обошелъ 16 горныхъ (не искусственныхъ) пещеръ; описаніе большинства изъ нихъ появляется впервые и снабжено списками найденныхъ авторомъ въ этихъ пещерахъ животныхъ. Исслѣдованіе кавказскихъ пещеръ едва началось и представляеть весьма благодарный и легко доступный матеріалъ для ту-

риста, желашаго связать свои странствования по горамъ съ научной цѣлью.

Но главный центръ дѣятельности кавказскаго Г. О. и К. К. Г. К. не въ изданіи трудовъ, а въ организациі коллективныхъ экскурсій. Эти экскурсіи обыкновенно несложнаго характера, многія преимущественно для учащихся.

Въ Крыму большимъ успѣхомъ пользуются экскурсіи на Ай-Петри, Чатырдагъ, къ различнымъ интереснымъ пунктамъ Яйлы; на Кавказѣ—переваль по Военно-Грузинской дорогѣ и на Бермамытъ. По отчету Пятигорскаго общества за 1912 годъ (позднѣйшихъ отчетовъ не опубликовано) было организовано всего 126 экскурсій съ 2787 экскурсантами, изъ которыхъ 2170—учащихся, экскурсировавшихъ только въ ближайшихъ окрестностяхъ Пятигорска. Изъ болѣе длинныхъ маршрутовъ: по Военно-Грузинской дорогѣ 13 экскурсій съ 106 экскурсантами и по Военно-Осетинской дорогѣ 2 экскурсіи съ 16 экскурсантами; впрочемъ, повидимому, многія изъ этихъ экскурсій устраивались въ экипажахъ и даже въ автомобиляхъ. Для руководства экскурсіями кромѣ добровольно предлагавшихъ свои услуги членовъ общества приглашались и платные руководители. Изрѣдка, раза два въ годъ небольшими группами членовъ пятигорскаго о-ва устраиваются и болѣе значительныя восхожденія—на вершину Казбека и Эльбруса, къ ледникамъ Дыхъ-Тау и пр.

Такимъ образомъ, мы видимъ, что альпинизмъ, культивируемый этими двумя горными обществами, носить весьма скромный характеръ даже и съ точки зрѣнія противниковъ альпинизма спортсменскаго, рекорднаго. Экскурсія, превращающаяся по словамъ отчета самого Пятигорскаго Общества въ „увеселительную поѣздку на автомобилѣ“, врядъ ли имѣетъ какія-нибудь отношенія къ альпинизму. А между тѣмъ при основаніи это о-во широко намѣтило свои цѣли „Всестороннее научное изслѣдованіе Кавказскихъ горъ, ознакомленіе съ бытомъ и жизнью населяющихъ Кавказъ народностей. Поощреніе къ посѣщенію и изслѣдованію этихъ мѣстностей учеными, художниками и туристами, и оказаніе имъ въ этомъ возможнаго содѣйствія... Изысканіе всевозможныхъ мѣръ къ облегченію путешествій и экскурсій туристовъ по Кавказу во всѣ ближніе и дальніе его углы, до самыхъ неприступныхъ вершинъ, имѣя въ виду, что тамъ, гдѣ проложить путь съ своими альпенштокомъ простой туристъ, со временемъ пройдетъ и ученый во всеоружіи науки“ (Вып. I, стр. IV).

Увы! каждый, путешествовавшій по Кавказу, знаетъ, какъ мало сдѣлано до сихъ поръ въ этомъ направленіи. Даже относительно шаблонныхъ маршрутовъ

по Военно-Осетинской и Военно-Сухумской дорогѣ нельзя выѣзжая въ экскурсію изъ Пятигорска получить точныя свѣдѣнія о томъ, можно ли будетъ проѣхать черезъ Мамисонскій переваль на колѣсахъ и возможно ли вообще перебраться въ данное время года черезъ Клухорскій переваль. Необходимыхъ для туриста точныхъ свѣдѣній о разстояніяхъ, къ которымъ такъ привыкаешь при путешествіяхъ по горамъ въ Западной Европѣ, на Кавказѣ, кромѣ немногочисленныхъ шоссейныхъ дорогъ, получить нельзя. Чтобы составить себѣ маршрутъ, мало-мальски отличающійся отъ шаблоннаго, приходится рыться въ спеціальной литературѣ.

Не подлежитъ сомнѣнію, что первой задачей кавказскихъ Горныхъ Обществъ является составленіе хорошаго путеводителя по Кавказу. Въѣвъ въ настоящее время отправляющемуся на Кавказъ нельзя указать ни одной руководящей книги. Путеводитель Москвича не удовлетворяетъ самымъ элементарнымъ требованіямъ. Есть болѣе пригодные путеводители по отдѣльнымъ дорогамъ въ видѣ небольшихъ брошюркъ; но ихъ даже въ Москвѣ не найдешь ни въ одномъ книжномъ магазинѣ. Еще труднѣе достать изданія Географическаго Общества и хорошія карты Кавказа.

Изданіе хорошаго путеводителя по Кавказу не подлѣ силу одному автору, а должно явиться въ результатѣ коллективнаго труда. Путеводитель долженъ распадаться на двѣ части: въ одной—геологической, минералогической, зоологической, ботанической-исторической, археологической, этнографической и т. д., очерки Кавказа, свѣдѣнія относительно снаряженія экскурсій и списокъ главнѣйшей литературы; въ другой—маршруты съ хорошо исполненными картами и практическими указаніями, безъ всякихъ лирическихъ отступленій.

Значеніе такого путеводителя настолько существенно для широкаго приобщенія Кавказа къ культурной жизни, что на этомъ общемъ дѣлѣ могли бы объединиться нѣсколько общественныхъ организаций. Пусть для нихъ служить примѣромъ починъ Крымскаго Общества естествоиспытателей, которому въ послѣднее время удалось создать превосходный путеводитель по Крыму (см. „Природа“, 1915, кн. II, стр. 333), хотя, конечно, составить кавказскій путеводитель гораздо труднѣе. И кавказцамъ слѣдуетъ возможно скорѣе начать работу: необходимо заранее подготовиться къ тому, что, при несомнѣнномъ оживленіи интереса къ Кавказу послѣ окончанія войны, волны туристовъ нахлынутъ на Кавказъ. Надо будетъ поддержать этотъ интересъ и использовать свѣжіе силы, необходимыя для изученія этой удивительной и такъ мало еще намъ извѣстной страны.

Н. Кольцовъ.

## БИБЛІОГРАФІЯ.

**Г. И. Ростовцевъ. Мухи, какъ переносчики и распространители заразныхъ болѣзней и способы борьбы съ ними.** 64 стр. Съ рис.—Баку. 1914 г. Цѣна 50 коп.

Вопросы эпидеміологіи и борьбы съ эпидеміями приобрѣли теперь особенно острое значеніе и привлекаютъ всеобщій интересъ. Въ виду этого общедоступно изложенная брошюра д-ра Ростовцева, излагающая роль мухъ въ распространеніи нѣкоторыхъ заразныхъ болѣзней и знакомящая со способами и средствами борьбы съ мухами, является вполне своевременной и заслуживаетъ вниманія читателей. Изъ

недостатковъ этой книжки слѣдовало бы отмѣтить прежде всего излишнее въ подобнаго рода изданіяхъ (самъ авторъ предназначаетъ свою книжку не только для медиковъ, но и вообще для интеллигентнаго читателя) обиліе латинскихъ терминовъ, особенно латинскихъ названій микробовъ. Цѣлесообразнѣе также и имена авторовъ писать по-русски.

Кромѣ того,—и это уже болѣе существенно,—при описаніи болѣзней, переносимыхъ мухами, желательнѣе опредѣленнѣе выдѣлить такія, гдѣ мухи могутъ играть и дѣйствительно играютъ болѣе или менѣе значительную роль, какъ-то: брюшной тифъ, холеру, дѣтскую діарею (лучше было бы сказать—дѣтскіе поносы) и т. п.

отъ такихъ, гдѣ участіе мухъ является второстепеннымъ или даже не доказаннымъ еще, какъ, напр., при проказѣ. Сдѣлать это можно, какъ поставивши первыя на первый планъ въ порядкѣ изложенія, такъ и отчетливѣе отгнѣввши эту разницу въ самомъ текстѣ, что авторомъ не сдѣлано, къ сожалѣнію.

Биологическая сторона дѣла, описаніе образа жизни мухъ, оставлена нѣсколько въ тѣни. Интересующіеся этимъ могутъ найти болѣе подробныя свѣдѣнія въ брошюрахъ Порчинскаго и американскихъ эпидемиологовъ.

Слѣдовало бы также отмѣтить подъ рисунками, къ какому виду мухъ каждый относится.

◁ □ ▷      Л. Тарасевичъ.

**В. И. Фаворскій**, прив.-доц. Импер. у-та св. Владимира—**Краткій курсъ морфологій цвѣтковыхъ и руководство къ собиранію и опредѣленію высшихъ растений**. Съ 168 рис. въ текстѣ и 4-мя таблицами. Книгоиздательство „Сотрудникъ“. Петроградъ—Кіевъ, 1914 г. Цѣна 1 р. 50 к.

Недостаточное знакомство съ морфологической терминологіей является обычнымъ затрудненіемъ какъ у любителей, такъ и у начинающихъ студентовъ-натуралистовъ, приступающихъ къ самостоятельному опредѣленію растений. Лишь постепенно, путемъ болѣе или менѣе упорнаго труда, удается начинающему составить себѣ надлежащее представленіе, напр., о томъ, чѣмъ отличается листъ „лицетный“ отъ „обратнолицетнаго“ или „заостренный“ отъ „остроконечнаго“ и т. п. Далѣе, отсутствіе реальнаго представленія о сущности морфологическихъ терминовъ является обычнымъ пробѣломъ и въ знаніяхъ лицъ, приступающихъ къ академическому изученію ботаники. „Явленіе постоянное“,—говоритъ авторъ въ своемъ предисловіи, „что экзаменуемый, превосходно зная текстъ, т.-е. теорію, *названій* органовъ растенія и деталей ихъ строенія, совершенно не *представляетъ себѣ формы самихъ органовъ*“.

Издавая свой „Краткій курсъ морфологій“, пр.-доц. В. И. Фаворскій и имѣлъ въ виду притти на помощь лицамъ обѣихъ названныхъ категорій. Характерной особенностью его курса является обиліе иллюстрацій: на 146 стр. приходится 168 рис. въ текстѣ плюсъ три большіяхъ таблицы въ концѣ книги. „Авторъ полагаетъ, что въ морфологій, наукѣ о формахъ, знакомство со строеніемъ живого организма, съ его формами несравненно важнѣе знанія *названій* этихъ формъ. Поэтому авторъ считалъ своимъ долгомъ иллюстрировать выпускаемую имъ книгу возможно большимъ числомъ рисунковъ, считалъ, что можно скорѣе обойтись безъ словеснаго текста, чѣмъ безъ рисунковъ“. „Однако, давая много рисунковъ, авторъ ни минуты не думалъ, чтобы этимъ можно было замѣнить изученіе самихъ растений. Никакое знаніе въ области науки о природѣ не мыслимо безъ знакомства съ природой. *Книга лишь подготавливаетъ и облегчаетъ практическое изученіе настоящихъ растений*“.

Приведенныя выдержки изъ предисловія въ достаточной степени характеризуютъ особенности и цѣли книги В. И. Фаворскаго. Остается добавить, что автору вполне удалось справиться съ нелегкой задачей составленія хорошаго элементарнаго руководства. Его книга вполне отвѣчаетъ своему назначенію и, несомнѣнно, займетъ видное положеіе въ русской учебной литературѣ.

◁ □ ▷

С. Нагибинъ.

**Проф. А. Зупанъ. Основы физической географіи**. Новое изданіе, измѣненное и дополненное по 5-му переработанному нѣмецкому изданію, подъ редакціей и съ добавленіями проф. Д. Н. Анучина. Съ 265 рис. въ текстѣ и 20 картами въ краскахъ. Изд. о-ва картографическаго заведенія А. Ильина. Петроградъ, 1915 г. Ц. 6 р. 50 коп.

Книга проф. Зупана давно уже по заслугамъ пользуется славой лучшаго, въ смыслѣ обстоятельности и систематичности изложенія, учебника общаго землѣвѣднія для высшей школы. Поэтому первое вышедшее на русскомъ языкѣ въ 1899 г. изданіе его, несмотря на весьма значительный объемъ книги, разошлось довольно быстро. Теперь передъ нами новое, переработанное изданіе, съ такими измѣненіями и дополненіями, что размѣръ этой и безъ того солидной книги увеличился на цѣлыхъ 350 стр. За 15 лѣтъ, истекшихъ между первымъ и вторымъ русскими изданіями, географическая наука во всѣхъ своихъ отдѣлахъ шагнула далеко впередъ, многія важныя научныя данныя, (напр., открытіе южнаго полюса), были добыты даже во время самаго печатанія книги, потребовавшего по необходимости, довольно продолжительнаго времени. Редактору русскаго перевода предстояла огромная работа—за время 1899—1915 г. книга выдержала на нѣмецкомъ языкѣ три исправленныя и дополненныя изданія: многія главы перваго русскаго изданія переработаны настолько, что ихъ едва можно узнать; свыше 40 страницъ занимаютъ дополненія и поправки, внесенныя редакторомъ на основаніи новѣйшихъ, во время печатанія полученныхъ данныхъ. Кромѣ того, проф. Анучинымъ заново написаны двѣ главы, отсутствующія въ оригиналѣ, но существенно необходимыя для курса общаго землѣвѣднія: вступительная глава объ исторіи развитія и современномъ состояніи географической науки и заключительная, дающая основныя понятія о географіи человѣка; къ первой главѣ приложенъ сжатый, но довольно обстоятельный очеркъ развитія землѣвѣднія въ Россіи. Все это заставляетъ привѣтствовать появленіе новаго изданія книги Зупана, заполнившей крупный пробѣлъ въ нашей литературѣ по общему землѣвѣднію (существовавшей несмотря на наличность руководствъ Ога, Линдемана, Мушкетова, Броунова, Ганна и Брюкнера и др., и пожелать ей скорѣйшаго распространенія, чему способствуетъ невысокая, по размѣрамъ изданія, цѣна книги.

◁ □ ▷      С. Григорьевъ.

**А. А. Тихинъ. Отражательные телескопы** (изготовленіе рефлекторовъ доступными для любителя средствами). Изданіе „Русскаго О-ва Любителей Мирѣвѣднія“. Петроградъ, 1915. Цѣна 1 р. 50 к.

Всякаго, кому случилось читать популярныя книги по астрономіи, навѣрно поражала исторія Вильяма Гершеля: скромный учитель музыки не могъ скопить суммы денегъ, достаточной для покупки телескопа, о которомъ онъ долго мечталъ, и выдумалъ поэтому сдѣлать себѣ телескопъ собственноручно. Мы знаемъ, съ какимъ блестящимъ успѣхомъ онъ осуществилъ свое намѣреніе въ тѣ немногіе часы свободнаго времени, которые у него оставались отъ его безчисленныхъ уроковъ; мы съ изумленіемъ узнаемъ также, что вполнѣдствіи Гершель сдѣлалъ для своихъ наблюденій за все время по меньшей мѣрѣ 400 зеркальныхъ телескоповъ, всевозможныхъ размѣровъ, до знаменитаго 40-футоваго включительно, достигая съ каждымъ новымъ инструментомъ все большаго и большаго совершенства.

Конечно, Гершель был гений, одинаково великий и как астроном и как практической оптики. Но в более скромных размерах выполнить то же может и всякий обыкновенный смертный. Дело в том, что изготовление зеркального телескопа, *рефлектора*, сравнительно не трудно, много проще, чем изготовление зрительной трубы—*рефлектора*, и может быть выполнено, при достаточной настойчивости, лицом, не получившим профессиональной оптическо-технической подготовки. Кроме того, эта работа не требует никаких специальных станков и точных инструментов и, следовательно,—что для любителя обыкновенно особенно важно,—стоит недорого. Все это давно уже было оценено в Англии, в стране, где рефлектор был изобретен Грегори и Ньютоном, и где Гершелем он был вознесен на высоту, долгое время недостижимую для рефлекторов. В тридцатых годах прошлого столетия, после работ Фраунгофера, на материк Европы рефлекторы, казалось, окончательно были вытеснены рефлекторами, достигшими необыкновенного совершенства; но английские астрономы и особенно многочисленные английские любители оставались в большинстве верными своему „reflecting telescope“ и неутомимо работали над его усовершенствованием. Интересно и поучительно отметить, что большинство успехов, достигнутых англичанами в этой области, связано опять-таки с именами любителей: достаточно назвать Ласселя и лорда Росса, а из наших современников—Коммона и Кальвера. В Англии была выработана почти вся техника изготовления рефлектора, создалась огромная литература по этому вопросу и возникло множество оптических фирм, специализировавшихся на производстве зеркальных телескопов. Все это привело к тому, что рефлектор в настоящее время реабилитирован, опять в глазах астрономов стал наравне с рефлектором и считается необходимой принадлежностью всякой большой современной обсерватории.

Любители астрономии, любители серьезные, желающие и не боящиеся *работы* в любимой ими области, должны горячо приветствовать книгу г. Чикина, цель которой указана в ее подзаголовке. Первая часть ее—около трети всей книги содержит краткую историю рефлекторов, описание и теорию различных систем этих инструментов. Главную ценность книги составляет, однако, вторая часть (гл. IX—XXIX), описывающая постройку рефлектора „доступными для любителя“ средствами; здесь постепенно, шаг за шагом, с массой мелких практических указаний, излагается весь процесс постройки телескопа домашними средствами, начиная с сооружения шлифовального стола (из боченка или ящика) и кончая такой роскошью, как устройство часового механизма, который рекомендуется взять от граммофона или из обыкновенного будильника. Все эти бесчисленные практические советы потому так ценны, что автор, прекрасно изучивший обширную английскую литературу вопроса, сам собственноручно построил несколько очень удачных рефлекторов, не уступающих по оптическим качествам рефлекторам лучших зарубежных фирм. В устах такого лица особенно авторитетны слова предисловия: „При изготовлении рефлектора собственноручно, стоимость его, конечно, будет, по крайней мере, в 10

раз меньше, чем покупного рефлектора и при удаче... инструмент может быть не только не хуже, но даже лучше, чем иной рефлектор. При этом кроме значительной экономии денег следует учесть и то высокое удовлетворение, какое испытает всякий, кто своими собственными руками, так сказать, соберет лучи от отдаленных небесных светил, чтобы разглядывать их в окуляр“.

Будем надеяться, что эти слова привлекут многих наших любителей астрономии, особенно тех, кто имеет склонность к ручному труду, и внушит им мысль взяться за дело изготовления телескопа, дело, правда, не такое уже легкое, требующее понимания всех деталей поставленной задачи, внимания, терпения и настойчивости. Но ведь это как раз то, что требуется для выполнения *научной работы*, успешное окончание которой всегда само оказывается наилучшей наградой за затраченный труд и время.

Книгу г. Чикина надо рекомендовать и тем любителям, которые не думают строить себе зеркальный телескоп, а имеют уже или собираются приобрести готовый. Интересна она и для всякого читателя, желающего более подробно ознакомиться с различными системами рефлекторов и процессами их изготовления, которые мало известны и часто кажутся несколько таинственными. Книга издана хорошо, снабжена 79-ю рисунками, указателем литературы и адресами главнейших оптических фирм. Цену следует признать невысокой.

I. Полян.

◁ □ ▷

**С. А. Павлович. Простейшие работы по изготовлению зоологических и ботанических коллекций в школе и дома.** Краткое практическое руководство для начинающих натуралистов и пособие для руководителей занятий по естествознанию и ручному труду. Цена 1 р. 30 к. (Книгоизд. „Жизнь и Знание“). Петроград, 1915.

Подробно и весьма практично изложены приемы монтировки и собирания зоологических и ботанических коллекций. Обыкновенно снаряжение для экскурсий, а тем более монтировка собранного очень дороги и доступны только специалистам и специальным музеям и кабинетам. С. А. Павлович приходится на помощь начинающим любителям коллектирования, давая возможность почти все необходимое изготовить самому с небольшими затратами. Обработка картона, дерева, стекла, пробки, приготовление консервирующих жидкостей изложены весьма подробно, и все технические приемы иллюстрированы очень удачно рисунками. Так же педагогично и последовательно изучены и приемы коллектирования, выбор объектов, обработка препаратов, этикетирование, наконец, сборка целых коллекций с задельной под стеклом, в ящики, под выпуклую стекла, в жидкостях и пр. Научная сторона книги вполне компетентна. Указания на биологические особенности коллектируемых организмов также не опущены. Техника и наука удивительным образом сочетались в этой симпатичной книге, необходимой как начинающим натуралистам, так и школам, где выписка дорого стоящих коллекций от специальных фирм часто недоступна.

В. К.

В Майском номере, в статье „Буковина“ вкрались опечатки, которые просим поправить: 1) на стр. 725 под рис. 2 напечатано „поляк“—следует: „гуцуль“; 2) на стр. 726 на последней строчке напечатано „по-русски“—следует: „по малорусски“.



# „Орнитологическій Вѣстникъ“.

ШЕСТОЙ ГОДЪ ИЗДАНІЯ.

Выходятъ въ годъ четыре книжки, объемомъ каждая не менѣе четырехъ печатныхъ листовъ.

Журналъ имѣетъ цѣлю объединять орнитологическія работы русскихъ ученыхъ и способствовать ознакомленію любителей съ нашей орнитофауной, съ литературой по птицамъ и съ научнымъ ихъ изученіемъ. Въ журналѣ имѣются слѣдующіе отдѣлы: 1) Статьи и замѣтки по систематикѣ и биологій птицъ; 2) Обзоръ русской и иностранной орнитологической литературы; 3) Критика и библиографія; 4) Корреспонденція; 5) Хроника; 6) Заявленія гг. подписчиковъ о взаимномъ обменѣ шкурками, гнѣздами и яйцами птицъ; 7) Вопросы и отвѣты.

Въ журналѣ принимаютъ участіе: В. Г. Аверинъ, С. Н. Алфераки, В. М. Артоболевскій (предс. Кіевск. Орнит. Общ. им. К. Ф. Кесслера), В. Л. Біанки, С. І. Бильковичъ, В. Н. Бостанжого, А. А. Браунеръ, С. А. Бутурлинъ, А. М. Быковъ, А. А. Бялыницкій-Бируля, В. С. Вальхъ, М. М. Гермсъ, Г. Л. Граве, К. А. Греве, А. Г. Гржибовскій, К. М. Дарюгинъ (прив.-доц. Имп. Петрогр. Унив.), Б. А. Домбровскій, В. С. Едпальевскій (прив.-доц. Имп. Моск. Унив.), Б. М. Житковъ (прив.-доц. Имп. Моск. Унив.), Н. А. Зарудный, Н. А. Зворыкинъ, Г. Э. Иоганзенъ, Е. И. Исполатовъ, Д. Н. Кайгородовъ (профес. Лѣн. Инст.), А. Н. Карамзинъ, Е. Я. Катанъ, Г. А. Кожовняковъ (проф. Имп. Моск. Унив.), А. Ф. Котсъ, К. В. Лауницъ, Г. В. баронъ Лоудонъ, Р. С. Магницкій, Л. А. Молчановъ, П. В. Нестеровъ, А. М. Никольскій (проф. Имп. Харьк. Унив.), С. И. Огневъ, Бенно Отто, І. К. Пачоскій, Ф. Д. Плеске, Г. И. Поляковъ, Д. М. Россинскій, С. А. Рѣзцовъ, К. А. Сатуницъ, А. П. Семеновъ-Тянь-Шанскій, А. А. Силаятовъ, Н. А. Смирновъ, П. Ф. Соловьевъ, В. В. Станчинскій, П. П. Сушкинъ (профес. Имп. Харьк. Унив.), А. И. Сѣвцкій, Е. В. Тарасовъ, И. К. Таркани (профес. Н. Алекс. Инст. С.-Х. и Лѣс.), М. Г. Тартаковскій (Завѣд. Сельскохозяйственно-бактеріолог. лабор. Г. У. З. и З.), А. Я. Тугаривовъ, В. Е. Ушаковъ, В. А. Хахловъ, Э. В. Шарлеманъ, Ф. Э. Штоль и др.

Подписная цѣна съ пересылкой въ Россіи и за границу: на 1 годъ—4 руб., на 1/2 года 2 руб. и отдѣльные №№ по 1 руб. Годовые комплекты за 1911, 1912, 1913 и 1914 гг. высылаются по 4 руб. за годъ.

Адресъ: Почт. отд. „Обираловка“, Моск. губ., имѣніе „Саввино“. Редакторъ-издатель Г. И. Поляковъ.

Печатается и въ скоромъ времени выйдетъ въ свѣтъ новая книга:

**Ш. ДЕПЕРЕ. Превращенія животнаго міра.**  
(Ch. Depéret. Les Transformations du Monde animal).

Переводъ подъ редакціей А. Борисяка.

Цѣна 1 р. 75 коп.

КНИГОИЗДАТЕЛЬСТВО  
И КНИЖНЫЙ СКЛАДЪ

**„НАУКА“.**

МОСКВА,  
Б. НИКИТСКАЯ, 10-а.

**Н. А. Рубакинъ. „СРЕДИ КНИГЪ“.**

Опытъ обзора русскихъ книжныхъ богатствъ въ связи съ исторіей научно-философскихъ и литературно-общественныхъ идей.

*Содержаніе:* Томъ I. Теорія подбора книгъ. Языкознаніе, литература, искусство, публицистика, этика въ связи съ исторіей. Томъ II. Исторія, религіозно-церковный строй, строй семейный и его исторія, строй народнаго образованія, строй политическій, строй социальный и экономическій, строй матеріальной культуры, статистика и демографія, социология. Томъ III, часть I. Географія, этнографія и антропология. Национальный вопросъ въ Россіи и за границей.

Цѣна тома I.—3 р. Тома II.—4 р. Тома III, ч. I.—2 р.

**Н. А. Рубакинъ. „ПРАКТИКА САМООБРАЗОВАНІЯ“.**

Опытъ системы самообразовательнаго чтенія примѣнительно къ личнымъ особенностямъ читателя. Цѣна 2 р. 75 к.

**„БИБЛИОГРАФИЧЕСКІЙ ЕЖЕГОДНИКЪ“** подъ ред. Владиславлева.

Систематическій указатель литературы за годъ.

*Содержаніе:* Указатель вышелъ за годъ книгъ. Указат. журн. литер. Указат. рецензій. Конфиск. за годъ изданія. Некрологи. Юбилей. Новый период. изд. Приложение къ вып. IV. Литература о войнѣ.

Цѣна вып. I 1911 г.—60 к. Вып. II 1912 г.—90 к. Вып. III 1913 г.—1 р. 50 к. Вып. IV 1914 г.—1 р. 80 к. За всѣ четыре выпуска вмѣстѣ—3 р. 60 к.

**Зографъ, проф.** „Животныя художники“ (естев.-истор. очерки) ц. 1 р. 50 к.

**Н. Ладыгина-Костъ** „Умыслящихъ лошадей“ ц. 50 к.

**А. Костъ** „Въ отчизнѣ Даунскаго отшельника“ ц. 40 к.

**А. Котсъ** „Этюды по теоріи эволюціи“ вып. I.—20 к., вып. II—25 к.

**А. Котсъ** „Пути и цѣли эволюціоннаго ученія“ ц. 70 к.

**А. Котсъ** „Наука и мировозрѣніе“ ц. 45 к.

**Красильниковъ** „По порогамъ Днѣпра“ ц. 20 к.

**Волошинъ** „Экспедиція въ реднюю Азію лѣтомъ 1914 г.“ ц. 50 к.

**Ягдовскій** „Лѣтнія работы по естествознанію“ 1 р.

**Гюнтеръ** „Маленькіе химики“ ц. 1 р.

**Кюнтцель** „Учебникъ метеорологіи“ ц. 60 к.

**Якобсонъ** „Общедоступная астрономическая обсерваторія“ ц. 90 к.

# Издательство „ПРИРОДА“.

ВЫШЛА ИЗЪ ПЕЧАТИ БРОШЮРА

проф. Л. А. ТАРАСЕВИЧА:

## „ЗАРАЗНЫЯ БОЛѢЗНИ“.

МЕДИКО-САНИТАРНЫЕ ОЧЕРКИ.

Заразныя болѣзни и война.—Инфекціи, распространяемая насѣкомыи.—Сыпной и возвратный тифъ.—Мѣры охраны отъ сыпного и возвратнаго тифовъ.—Дезинсекція.—О желудочно-кишечныхъ инфекціяхъ.—Результаты предохранительныхъ прививокъ противъ брюшнаго тифа и холеры.—Показанія и противопоказанія для прививокъ. *Примѣненіе:* Мѣры борьбы съ эпидеміями, примѣняемая во Франціи.—Выгребныя ямы, отхожія мѣста и уборныя.—Питьевая вода.—Пищевые продукты.—Уходъ за тѣломъ.—Уничтоженіе животныхъ, распространителей заразы.—Погребеніе.—Мѣры борьбы съ сыпнымъ тифомъ въ Германіи.—Наставленія, вывѣшиваемыя въ лазаретахъ для военнопленныхъ въ Германіи.

Цѣна 40 коп., съ пересылкой 45 коп.

**Деньги можно пересылать почтовыми марками.**

Выписывающіе не менѣе 5 экземпляровъ за пересылку не платятъ.

**Адресъ издательства: МОСКВА, МОХОВАЯ, 24.**

# УСЛОВІЯ ПОДПИСКИ на 1915 годъ:

ЦѢНА за журналъ „ПРИРОДА“: на годъ (съ доставкой и пересылкой) 5 руб., на девять мѣсяцевъ 3 руб. 75 коп., на полгода 2 руб. 50 коп., на три мѣсяца 1 руб. 25 коп., на одинъ мѣсяць 50 коп., за границу на годъ 7 р.

Отдѣльная книжка съ пересылкой—60 к., наложен. платежомъ—80 к.

Желающимъ приобрести крышку для переплета годового экземпляра „Природы“ за каждый изъ предшествующихъ годовъ (1912, 1913, 1914 гг.) таковая высылается по полученіи 1 р. 50 к.

При внесеніи дополнительно сверхъ годовой подписной платы трехъ рублей, т.-е. за общую плату 8 р., подписчикъ помимо журнала „Природа“ получаетъ **восемь книгъ** серіи „Основные начала Естествознанія“ или же **восемь книгъ** серіи „Ест.-историческая бібліотека Природа“ по своему выбору (книги эти перечислены на четвертой страницѣ обложки).

При желаніи получить въ видѣ приложенія къ журналу обѣ упомянутыя серіи книгъ, должно быть внесено 11 рублей.

Весь комплектъ книгъ высылается полностью вмѣстѣ съ первой книжкой журнала.

## ИЗМѢНЕНІЕ ЦѢНЫ комплектовъ „ПРИРОДЫ“ за истекшіе годы.

Въ виду того, что большая часть комплектовъ „ПРИРОДЫ“ за прошлые годы уже распродана, — остающіеся въ незначительномъ количествѣ экземпляры этихъ комплектовъ будутъ впредь продаваться по слѣдующей цѣнѣ:

*Всякій, кто внесетъ годовую плату на 1915 г., можетъ получить комплектъ номеровъ за 1912, 1913 и 1914 гг. по цѣнѣ за каждый годъ: 5 руб. безъ переплета и 6 руб. 50 к. въ переплетѣ.*

*Лицамъ, не состоящимъ годовыми подписчиками на 1915 г., комплекты №№ за 1912 и 1914 гг. не продаются, а комплектъ №№ за 1913 г. продается по прежней цѣнѣ, т.-е. 5 р. безъ переплета и 6 р. 50 к. въ переплетѣ.*

## Календарь-Справочникъ.

Въ русской литературѣ существуютъ календари-справочники для врачей, инженеровъ, техниковъ и т. п., но нѣтъ справочниковъ для лицъ, занимающихся естествознаніемъ и любителей природы. Такъ какъ въ изданіи такого справочника ощущается настоятельная потребность не только всякимъ работающимъ научно въ этой области, и не только всякимъ преподавателямъ естествознанія и руководителемъ школы, но и лицами, просто интересующимися природой,—редакція привлекла рядъ сотрудниковъ журнала къ составленію такого иллюстрированного справочника и надѣется выпустить его осенью 1915 года. *Годовымъ подписчикамъ журнала „ПРИРОДА“ этотъ справочникъ будетъ продаваться конторой журнала съ уступкой въ 40%.*

### КЪ СВѢДѢНІЮ Гг. ПОДПИСЧИКОВЪ.

1) Жалобы на неполученіе очереднаго № журнала должны быть заявлены немедленно по полученіи слѣдующаго очереднаго №; въ противномъ случаѣ контора по условіямъ почтовой пересылки не можетъ брать на себя безплатную доставку вторичнаго экземпляра.

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

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

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

**ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ:** Въ конторѣ журнала „Природа“ (Москва, Моховая, 24), во всѣхъ книжныхъ магазинахъ, земскихъ складахъ и почтовыхъ отдѣленіяхъ.

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

# УСЛОВІЯ ПОДПИСКИ на 1915 годъ:

ЦѢНА за журналъ „ПРИРОДА“: на годъ (съ доставкой и пересылкой) 5 руб., на девять мѣсяцевъ 3 руб. 75 коп., на полгода 2 руб. 50 коп., на три мѣсяца 1 руб. 25 коп., на одинъ мѣсяць 50 коп., за границу на годъ 7 р.

Отдѣльная книжка съ пересылкой—60 к., наложен. платежомъ—80 к.

Желающимъ пріобрѣсти крышку для переплета годового экземпляра „Природы“ за каждый изъ предшествующихъ годовъ (1912, 1913, 1914 гг.) таковая высылается по полученіи 1 р. 50 к.

При внесеніи дополнительно сверхъ годовой подписной платы трехъ рублей, т.-е. за общую плату 8 р., подписчикъ помимо журнала „Природа“ получаетъ **восемь книгъ** серіи „Основная начала Естествознанія“ или же **восемь книгъ** серіи „Ест.-историческая бібліотека Природа“ по своему выбору (книги эти перечислены на четвертой страницѣ обложки).

При желаніи получить въ видѣ приложенія къ журналу объ упомянутыя серіи книгъ, должно быть внесено 11 рублей.

Весь комплектъ книгъ высылается полностью вмѣстѣ съ первой книжкой журнала.

## ИЗМѢНЕНІЕ ЦѢНЫ комплектовъ „ПРИРОДЫ“ за истекшіе годы.

Въ виду того, что большая часть комплектовъ „ПРИРОДЫ“ за прошлые годы уже распродана,—остающіеся въ незначительномъ количествѣ экземпляры этихъ комплектовъ будутъ впредь продаваться по слѣдующей цѣнѣ:

*Всякій, кто внесетъ годовую плату на 1915 г., можетъ получить комплектъ номеровъ за 1912, 1913 и 1914 гг. по цѣнѣ за каждый годъ: 5 руб. безъ переплета и 6 руб. 50 к. въ переплетѣ.*

*Лицамъ, не состоящимъ годовыми подписчиками на 1915 г., комплекты №№ за 1912 и 1914 гг. не продаются, а комплектъ №№ за 1913 г. продается по прежней цѣнѣ, т.-е. 5 р. безъ переплета и 6 р. 50 к. въ переплетѣ.*

## Календарь-Справочникъ.

Въ русской литературѣ существуютъ календари-справочники для врачей, инженеровъ, техниковъ и т. п., но нѣтъ справочниковъ для лицъ, занимающихся естествознаніемъ и любителей природы. Такъ какъ въ изданіи такого справочника ощущается настоятельная потребность не только всякимъ работающимъ научно въ этой области, и не только всякимъ преподавателемъ естествознанія и руководителемъ школы, но и лицами, просто интересующимися природой,—редакція привлекла рядъ сотрудниковъ журнала къ составленію такого иллюстрированного справочника и надѣется выпустить его осенью 1915 года. *Годовымъ подписчикамъ журнала „ПРИРОДА“ этотъ справочникъ будетъ продаваться конторой журнала съ уступкой въ 40%.*

### КЪ СВѣДѢНІЮ Гг. ПОДПИСЧИКОВЪ.

1) Жалобы на неполученіе очереднаго № журнала должны быть заявлены немедленно по полученіи слѣдующаго очереднаго №; въ противномъ случаѣ контора по условіямъ почтовой пересылки не можетъ брать на себя бесплатную доставку вторичнаго экземпляра.

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

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

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

**ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ:** Въ конторѣ журнала „Природа“ (Москва, Моховая, 24), во всѣхъ книжныхъ магазинахъ, земскихъ складахъ и почтовыхъ отдѣленіяхъ.

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

УГЛЕКИСЛО-ИЗВЕСТКОВО-ГИПСОВАЯ И СОЛЯНО-МАГНЕЗИАЛЬНАЯ  
НАТУРАЛЬНАЯ МИНЕРАЛЬНАЯ РАДИОАКТИВНАЯ

# СПИРИДОНОВСКАЯ ВОДА ИЖЕВСКИЙ ИСТОЧНИКЪ.

Прекрасно дѣйствуетъ въ случаяхъ  
катаральной желтухи,  
холециститовъ, желчно-каменной болѣзни,  
при хроническомъ катаррѣ желудка,

Замѣняетъ Вильдунгенъ, Контреквилль, Виши.

Профессоръ ИМПЕРАТОРСКОЙ Военно-  
Медицинской Академіи, лейбъ-медикъ  
Двора ЕГО ВЕЛИЧЕСТВА, Академикъ  
В. Н. Сиротининъ пишетъ:

„Минеральная вода Ижевскаго Источ-  
ника, присланная Вами въ клинику, за-  
вѣдуюмую мною, назначалась нѣсколькимъ  
больнымъ страдавшимъ болѣзнями моче-  
выхъ путей и мочекислымъ діатезомъ съ  
благопріятнымъ эффектомъ въ теченіе  
ихъ болѣзни“.

Профессоръ ИМПЕРАТОРСКОЙ Военно-  
Медицинской Академіи А. П. Фавицкій:

„Минеральная вода Ижевскаго (Спи-  
ридоновскаго) Источника была испытана  
въ Пропедевтической Терапевтической  
Клиникѣ Военно-Медицинской Академіи  
въ случаяхъ катаральной желтухи, холе-  
циститовъ, желчно-каменной болѣзни, при  
хроническомъ катаррѣ желудка и почеч-  
номъ мочекислымъ пескѣ, при чемъ обна-  
ружено благопріятное вліяніе при всѣхъ  
этихъ болѣзненныхъ процессахъ. Вода  
эта имѣетъ пріятный вкусъ и охотно при-  
нимается больными. При наклонности къ

почечномъ мочекислымъ пескѣ,  
при явленіяхъ рѣзко выраженной фосфатури,  
избыткѣ въ осадкѣ мочи трипельфосфатовъ  
и аморфной фосфорно-кислой извести.

запорамъ она можетъ быть назначаема,  
какъ легкое послабляющее“.

Профессоръ ИМПЕРАТОРСКАГО Кли-  
ническаго Института Великой Княгини  
ЕЛЕНЫ ПАВЛОВНЫ Н. А. Михайловъ:

„Я примѣнялъ Вашу воду на многихъ  
больныхъ, какъ въ частной своей прак-  
тикѣ, такъ и въ Урологической Поли-  
клиникѣ Императорскаго Клинич. Инст.  
В. Кн. Елены Павловны, а также въ Уро-  
логической Клиникѣ Психо-Неврологи-  
ческаго Института. Результаты примѣне-  
нія Спиридоновской воды на больныхъ,  
страдающихъ воспаленіемъ почечныхъ  
лоханокъ, мочевого пузыря, а также моче-  
испускательнаго канала, оказались въ  
высшей степени благопріятны. Особенно  
хорошее вліяніе оказывала Спиридонов-  
ская вода при явленіяхъ рѣзко выраженной  
фосфатури, при избыткѣ въ осадкѣ мочи  
трипельфосфатовъ и аморфной фосфорно-  
кислой извести. Мое глубокое убѣжденіе,  
что Спиридоновская вода способна за-  
мѣнить источники Вильдунгена, Контрек-  
вилль, Виши и др.

*Въ каждомъ объявленіи новые отзывы.*

Проспекты съ анализами и отзывами профессоровъ: лейбъ-хирурга С. П. Федорова, Г. В. Хлопина, почетнаго лейбъ-хирурга Б. А. Тиле, Г. Ю. Явейнъ, С. С. Зимницкаго, Н. А. За-  
сѣцкаго, многихъ приватъ-доцентовъ, ассистентовъ и ординаторовъ клиникъ, больницъ и госпи-  
талей и частно-практикующихъ врачей разныхъ специальностей, имѣвшихъ случай примѣнять въ  
своей практикѣ Спиридоновскую воду „ИЖЕВСКИЙ ИСТОЧНИКЪ“ высылаются по первому  
требованію бесплатно.

**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО СПИРИДОНОВСКИХЪ МИНЕРАЛЬНЫХЪ ВОДЪ.**

Правленіе въ Петроградѣ, Надежинская ул., 1. ♦ Тел. 4-16-15. ♦ Телегр.: ИЖВОДА Петроградъ.

**Оптовые заказы адресовать Правленію Общества.**

*Продажа въ лучшихъ аптекахъ, аптекарскихъ магазинахъ, гостиницахъ, рестора-  
нахъ, кафе и буфетахъ какъ въ столицахъ, такъ и провинціи.*