



Популярный естественно-исторический журналъ
 под редакціей
 проф. Л. В. Писаржевскаго и проф. Л. А. Тарасевича.

Проф. Л. Е. Чичибабинъ. Бѣлковыя вещества и пути къ ихъ синтезу.

Д-ръ Альбертъ Штанге. Младенческіе годы химіи.

С. Г. Григорьевъ. Дмитрій Николаевичъ Анучинъ.

П. В. Циклинская. Роль бактерий въ

кишечномъ каналѣ челоѵка и животныхъ.

В. Н. Лебедевъ. Какъ борется Америка съ вредными насѣкомыми.

Научныя новости и хроника.

Смѣсь.

Географическія извѣстія.

Библиографія.

Цѣна отдѣльной книжки 50 коп.



ОТКРЫТА ПОДПИСКА на 1914 годъ
НА ЕЖЕМЪСЯЧНЫЙ ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКІЙ
СЪ ИЛЛЮСТРАЦИЯМИ ВЪ ТЕКСТЪ
ЖУРНАЛЪ

„ПРИРОДА“

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

ВЪ РЕДАКТИРОВАНИИ ОТДѢЛОВЪ УЧАСТВУЮТЪ:

Маг. геогр. С. Г. Григорьевъ, проф. Н. К. Кольцовъ, проф. Н. М. Кулагинъ, проф. П. П. Лазаревъ, проф. К. Д. Покровский, ассит. по каѳ. физ. геогр. С. А. Савѣтовъ, проф. Л. А. Тарасевичъ, сп. минер. Акад. Наукъ А. Е. Ферсманъ, проф. Н. А. Шиловъ, пр.-доц. В. В. Шипчинскій.

СОДЕРЖАНІЕ:

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

ВЪ ЖУРНАЛЪ ПРИНИМАЮТЪ УЧАСТІЕ:

Проф. С. В. Аверинцевъ, В. Алафоновъ, проф. П. П. Андрусовъ, проф. Д. П. Анучинъ, проф. В. М. Арнольди, лаб. Г. Ф. Арнольдъ, проф. П. А. Артемьевъ, астр. К. Л. Басевъ, А. П. Басѣ (Женева), прив.-доц. А. И. Бачинскій, проф. А. М. Безрѣдко (Парижъ), докт. геогр. Л. С. Берѣ, Б. М. Беркешеймъ, астр. С. П. Блажеко, проф. П. Н. Борнмайъ, прив.-доц. А. А. Борзовъ, прив.-доц. В. А. Бородовскій, П. А. Бѣльскій, проф. В. А. Валеръ, проф. Ю. П. Валеръ, акад. проф. П. П. Вальденъ, проф. Б. Ф. Верно, акад. проф. В. П. Вернадскій, лаб. В. П. Верховскій, проф. Г. В. Вульфъ, ас. зоол. В. П. Граціиновъ, М. П. Голдсмитъ (Парижъ), маг. геогр. С. Г. Григорьевъ, проф. А. Г. Гурвичъ, проф. В. Я. Данилевскій, д-ръ П. П. Дятроловъ, проф. А. С. Дюель, В. А. Дубяинскій, А. Дуланскій, проф. В. В. Завагловъ, проф. В. Р. Зеленскій, проф. А. А. Ивановъ, проф. Л. Л. Ивановъ, проф. В. П. Ипатьевъ, лабор. П. В. Казанецкій, преп. А. П. Кадитинскій, лект. Педагог. Курс. В. Ф. Кавелькинъ, А. Р. Кириллова, ст. астр. Пулк. обсерв. С. К. Костинскій, лект. Высш. Курс. А. А. Круберъ, проф. А. В. Коссовскій, проф. П. К. Кольцовъ, проф. К. П. Котеловъ, Л. П. Кравецъ, преп. Пиж. Уч. Т. П. Кравецъ, проф. А. П. Красновъ, проф. П. П. Кузнецовъ, Н. Я. Кузнецовъ, проф. Н. М. Кулашъ, прив.-доц. Н. В. Култашевъ, проф. П. С. Курнаковъ, проф. П. П. Лазаревъ, прив.-доц. М. Ю. Лазтинъ, Н. П. Лебеденко, лабор. Г. А. Левитскій, І. Д. Лукашевичъ, астр. П. М. Липицъ, д-ръ Е. П. Марциновскій, проф. А. К. Медвѣдевъ, проф. М. А. Мензбиръ, проф. П. Г. Меликовъ, проф. С. П. Метальниковъ, проф. Н. П. Мечниковъ (Парижъ), астр. А. А. Михайловъ, А. Э. Мозеръ, П. А. Морозовъ, проф. Г. Морозовъ, прив.-доц. А. В. Нелиловъ, адъюнктъ астр. Пулк. обс. Г. П. Неуйминъ, проф. А. В. Нечаевъ, проф. А. М. Никольскій, докт. зоол. М. М. Павликовъ, М. В. Поворусскій, лабор. А. Г. Огородниковъ, В. Л. Омельянский, проф. А. В. Павловъ, проф. Г. П. Порфирьевъ, проф. Л. В. Писаржевскій, проф. К. Д. Покровский, преп. С. В. Покровскій, прив.-доц. І. Ф. Полакъ, Б. Е. Райковъ, А. А. Рихтеръ, А. Рождественскій (Лондонъ), П. А. Рубакинъ, проф. Д. П. Рузскій, В. С. Садиковъ, Я. В. Салойловъ, проф. А. В. Сапожниковъ, Ю. Ф. Селеменовъ, Л. Д. Ситицкій, асс. по каѳ. физ. геогр. С. А. Савѣтовъ, преп. С. П. Созоновъ, лабор. П. П. Соколовъ, проф. В. Д. Соколовъ, Ѳ. Ѳ. Соколовъ, проф. А. П. Свѣрцевъ, проф. В. П. Талиевъ, проф. С. М. Танатаръ, проф. Г. П. Танфильевъ, проф. Л. А. Тарасевичъ, маг. хим. А. А. Титовъ, астр. Пулк. обсерв. Г. А. Тиховъ, проф. М. М. Тихвинскій, проф. В. Е. Тиченко, проф. П. А. Умовъ, прив.-доц. А. Е. Ферсманъ, проф. О. Д. Хвольсонъ, преп. А. А. Черновъ, С. В. Чефраповъ, проф. Л. А. Чулаевъ, А. П. Чуриковъ, проф. П. А. Шиловъ, прив.-доц. В. В. Шипчинскій, прив.-доц. П. Ю. Шмидтъ, проф. Е. А. Шульцъ, д-ръ С. М. Шастный, проф. А. П. Щукаревъ, прив.-доц. А. П. Юценько, преп. А. П. Яницкій, проф. А. П. Яроцкій.

УСЛОВІЯ ПОДПИСКИ: цѣна въ годъ (съ доставк. и пересылк.)—5 руб.; на 1/2 г.—2 р. 50 к.; на три мѣсяца—1 р. 25 к., за границу на годъ—7 руб. Цѣна отдѣльной книжки безъ пересылки 50 коп., съ пересылкой—60 коп., налож. платеж.—80 коп.

Комплектъ всѣхъ №№ за 1912 г. высылается по полученіи 5 руб.; въ роскошномъ переплетѣ—6 р. 50 к.

За перемѣну адреса—25 коп., при перемѣнѣ адреса и при заявленіяхъ о неполученіи журнала необходимо указывать № бандероли.

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

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

ПРИРОДА

популярной
естественно-научно-художественный журнал

Подъ редакціей

проф. Л. В. Лисаржевскаго и проф. Л. А. Тарасевича.

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

НОЯБЬ

МОСКВА

1913

СОДЕРЖАНІЕ:

Проф. А. Е. Чичибабинъ. Бѣлковыя вещества и пути къ ихъ синтезу.

Д-ръ Альбертъ Штатте. Младенческіе годы химіи.

С. Г. Григорьевъ. Дмитрій Николаевичъ Апучинъ.

П. В. Циклискал. Роль бактерій въ кишечномъ каналѣ человѣка и животныхъ.

В. Лебедевъ. Какъ борется Америка съ вредными насекомыми.

НАУЧНЫЯ НОВОСТИ и ХРОНИКА.

Сэръ Джонъ Леббокъ—лордъ Авебори.

Малѣйшія количества свѣта, доступныя измѣренію.

Искусственное окрашиваніе минераловъ.

Растворимость золота въ природныхъ растворахъ.

Бактеріологія льда.

О бактеріальныхъ заболѣваніяхъ растений.

Слѣды вновь открытаго испанскаго животнаго.

Искусство у доисторическаго человѣка.

С М Ъ С Ъ.

Замѣна целлулоза.

Какъ высоко могутъ подниматься птицы?

Желтая лихорадка въ Панамѣ и цѣна человѣческой жизни.

Экспедиція Амундсена къ южному полюсу.

Панамскій каналъ.

Близорукость мѣдвы для ея предотвращенія.

Разновидности сосны.

ГЕОГРАФИЧЕСКІЯ ИЗВѢСТІЯ.

Полярныя страны.—Азія.—Африка.—Америка.—Австралія.—Россія.

БИБЛОГРАФІЯ.



Бѣлковыя вещества и пути къ ихъ синтезу.

Профессора А. Е. Чичибабина.

Сто лѣтъ еще не прошло съ тѣхъ поръ, какъ было впервые искусственно получено „органическое“ вещество, т.-е. вещество, получавшееся до тѣхъ поръ въ природѣ исключительно путемъ жизнедѣятельности организмовъ¹⁾. Въ то время химики смотрѣли совершенно безнадежно на возможность искусственного получения органическихъ веществъ. Властитель думъ химиковъ того времени, знаменитый *Berzelius*, находилъ, что „въ живой природѣ элементы повинуются совершенно другимъ законамъ, чѣмъ въ безжизненной“, и органическую химию опредѣлялъ, какъ „химию растительныхъ и животныхъ веществъ, т.-е. тѣлъ, образующихся подъ влiяніемъ жизненной силы“²⁾. Лишь впоследствии онъ прибавилъ къ этому опредѣленію слова: „и веществъ, которыя могутъ быть получены изъ нихъ посредствомъ химическаго преобразованія“.

Двадцать лѣтъ синтезъ *Велера* оставался одинокимъ. Этому не слѣдуетъ удивляться. Несмотря на всю свою громадную важность, открытіе было вполне случайнымъ. Точное понятіе молекулы еще не вѣдрилось въ умахъ химиковъ, и молекула органическаго вещества оставалась загадкой, передъ которой въ безсиліи останавливались самые пытливые умы того времени.

Къ концу второй половины прошлаго столѣтія уже вполне складываются первыя теоріи³⁾, освѣтившія, — хотя и слабымъ, неяснымъ свѣтомъ, — огромный темный лѣсъ органическихъ веществъ и позволившія проложить на окраинахъ этого лѣса первыя тропинки. И синтезы органическихъ веществъ вообще, и въ частности — природныхъ веществъ, начиная съ синтеза уксусной кислоты, произведеннаго *Кольбе* и *Франк-ландомъ* въ 1848 году, перестаютъ быть случайными. По мѣрѣ того, какъ теоріи органической химіи развиваются и крѣпнутъ, мы видимъ въ области синтеза природныхъ веществъ непрерывный рядъ поразительныхъ успѣховъ.

Громаднымъ успѣхомъ для органической химіи явился синтезъ жировыхъ веществъ изъ глицерина и жировыхъ кислотъ, — стеариновой, олеиновой и пальмитиновой, — про-

изведенный *Berthel* въ 1854 году. Этимъ синтезомъ осуществлена реакція, обратная той, при которой природные жиры омыляются, т.-е. присоединяютъ воду и распадаются на глицеринъ и жировыя кислоты, — реакція, выясненной еще въ началѣ прошлаго столѣтія классическими изслѣдованіями *Шевреля*.

Этотъ и многочисленные другіе синтезы веществъ, относящихся къ всевозможнымъ классамъ органическихъ соединений (углеводородамъ, спиртамъ, кислотамъ, органическимъ основаниямъ, природнымъ и искусственнымъ краскамъ и проч.), кореннымъ образомъ измѣнили отношеніе химиковъ къ „органическому“ веществу и вселили у громаднаго большинства химиковъ увѣренность, что нѣтъ такихъ веществъ, которыя рано или поздно не могли бы быть синтезированы въ лабораторіяхъ при помощи обыкновенныхъ силъ физическихъ и химическихъ.

Вышеупомянутыми работами *Berthel* осуществленъ синтезъ¹⁾ перваго изъ трѣхъ наиболѣе важныхъ для жизнедѣятельности организмовъ классовъ веществъ: жиры, углеводы, бѣлки. Въ началѣ шестидесятыхъ годовъ прошлаго столѣтія знаменитымъ русскимъ химикомъ, *А. М. Бу т л е р о в ы мъ*, было положено начало и синтезу простѣйшихъ углеводовъ, или сахаристыхъ веществъ. Въ окончательной же формѣ полный синтезъ всевозможныхъ простѣйшихъ углеводовъ, въ томъ числѣ и столь важныхъ, какъ природные виноградный и плодовой сахаръ, были выполнены уже въ началѣ девяностыхъ годовъ прошлаго столѣтія несравненными по изяществу и тонкости работы изслѣдованіями знаменитѣйшаго изъ современныхъ химиковъ-органиковъ, *Эмиля Фишера*. Имъ же было положено начало и синтезу болѣе сложныхъ природныхъ веществъ или такъ называемыхъ глюкозидовъ, дающихъ при химическихъ и физиологическихъ превращеніяхъ простѣйшіе сахара, а также и болѣе

1) Знаменитый синтезъ мочевины, произведенный *Велеромъ* въ 1828 г.

2) *Berzelius. Lehrbuch der Chemie. 1827 г.*

3) Теорія радикаловъ и теорія типовъ.

1) Правда, и до сихъ поръ еще онъ остается неполнымъ, такъ какъ лишь для одного компонента, глицерина, былъ осуществленъ синтезъ, позволяющій получить его изъ элементовъ (синтезъ *Фриделя* и *Сильва*, 1874 г.), для другой же части, жировыхъ кислотъ, еще и до сихъ поръ полный синтезъ не осуществленъ, хотя возможность такового не представляетъ никакихъ сомнѣній.

сложныхъ углеводовъ, подобныхъ обыкновенному, или тростниковому сахару, хотя синтезъ этого важнѣйшаго изъ сахаровъ, повидимому, и до сихъ поръ еще не осуществлень¹⁾, а синтезы наиболѣе сложныхъ изъ природныхъ углеводовъ, каковы—крахмалъ, гликогенъ, клѣтчатка, все еще являются задачей болѣе или менѣе отдаленнаго будущаго.

Несмотря на отмѣченную выше неполноту синтезовъ въ области двухъ біологически важнѣйшихъ классовъ безазотистыхъ органическихъ веществъ, результаты, уже достигнутые химиками-органиками въ дѣлѣ ихъ изслѣдованія, можно безъ малѣйшаго преувеличенія назвать поразительными. Достигнуто въ смыслѣ химическаго познанія этихъ веществъ наиболѣе важное. То, что остается сдѣлать, съ чисто химической точки зрѣнія, представляетъ детали, хотя нѣкоторыя изъ этихъ деталей имѣютъ громадное значеніе для познанія біологическихъ процессовъ.

Теперь настала очередь успѣховъ химіи и въ области класса веществъ, издавна считавшагося предѣломъ химическаго изслѣдованія, представители котораго образуютъ ту среду, гдѣ совершаются жизненные процессы,—класса бѣлковыхъ или протеиновыхъ веществъ.

Задачи химическаго изслѣдованія органическихъ веществъ.

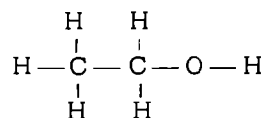
Своими поразительными успѣхами въ послѣдніе 50—60 лѣтъ, успѣхами, продолжающимися еще и понынѣ, органическая химія безспорно обязана своему стройному теоретическому зданію, тѣмъ руководящимъ теоріямъ, которыя въ существеннѣйшихъ чертахъ сложились въ шестидесятыхъ годахъ прошлаго столѣтія и получили названіе „теоріи строенія“, или иначе „теоріи сцѣпленія атомовъ“ въ частицы органическихъ веществъ.

Услуги, оказанныя этой теоріей органической химіи, прекрасно охарактеризованы въ извѣстномъ руководствѣ органической химіи *В. Мейера* и *П. Якобсона* словами: „Она со времени своего возникновенія и до сихъ поръ была путеводной звѣздой въ громадномъ большинствѣ новыхъ изслѣдованій въ области органической химіи; показала отношенія, которыя могутъ существовать

между разными классами органическихъ соединений; предсказала существованіе новыхъ формъ соединений и указала пути къ полученію этихъ новыхъ соединений. Лишь въ рѣдкихъ случаяхъ экспериментаторъ, вѣрившійся ея руководству, оставался невознагражденнымъ. Словомъ, она дала изслѣдованію такой импульсъ, подобный которому по могуществу и продолжительности рѣдко исходилъ отъ какой-либо теоріи“.

Теорія строенія признаетъ, что атомы, входящіе въ составъ молекулы органическаго вещества¹⁾, не всѣ находятся въ непосредственной связи между собой, но что каждый атомъ непосредственно связанъ лишь съ очень небольшимъ числомъ другихъ атомовъ, не превосходящимъ числа, называемаго валентностью этого атома. Атомы, связанные съ даннымъ атомомъ, въ свою очередь могутъ быть непосредственно связаны еще съ небольшимъ числомъ другихъ атомовъ и т. д. Такимъ образомъ, молекула представляетъ цѣпь атомовъ, связанныхъ между собою въ опредѣленномъ порядкѣ. Порядокъ сцѣпленія атомовъ въ молекулѣ и получилъ названіе строенія или „структуры“ вещества. Структура молекулы изображается при помощи „раціональных“ или структурныхъ формулъ, въ которыхъ черточками изображается непосредственная связь двухъ атомовъ между собою.

Такъ, структурная формула виннаго спирта



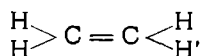
показываетъ, что въ молекулѣ этого спирта два углеродныхъ атома находятся въ непосредственной связи между собой, и кромѣ того, одинъ изъ атомовъ углерода связанъ съ тремя атомами водорода, другой же непосредственно связанъ лишь съ двумя атомами водорода и съ однимъ атомомъ кислорода. Атомъ кислорода, кромѣ углероднаго атома, связанъ еще и съ однимъ атомомъ водорода. Въ результатѣ всѣ девять атомовъ связаны въ одну общую молекулу.

Обыкновенно допускается, что атомы, обладающіе валентностью, большей единицы, могутъ быть связаны между собой не только одной, но также и нѣсколькими связями,

¹⁾ Указаніе *Марклевскаго* на искусственное полученіе тростниковаго сахара вызываетъ сомнѣнія со стороны другихъ химиковъ.

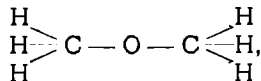
¹⁾ Всѣ положенія теоріи строенія относятся и къ неорганическимъ веществамъ, но выводы этой теоріи въ неорганической химіи имѣли несравненно меньше примѣненій.

какъ, напр., атомы углерода въ этиленѣ („двойная“ связь)



или въ ацетиленѣ $\text{H} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{H}$ („тройная“ связь), и вслѣдствіе этого могутъ соединяться съ меньшимъ числомъ атомовъ, чѣмъ число валентности.

Уже, сравнительно, небольшое число атомовъ, связанныхъ между собою указаннымъ образомъ, т. е., въ числахъ, регулируемыхъ валентностью, можетъ повести къ возможности существованія нѣсколькихъ молекулъ, составленныхъ изъ одинаковаго количества тѣхъ же атомовъ, но различающихся между собою порядкомъ сѣпленія атомовъ. Такъ для молекулы $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$, кромѣ указаннаго для виннаго спирта порядка связей атомовъ, числа валентности допускаютъ и другое расположеніе атомовъ (другое строеніе молекулы)



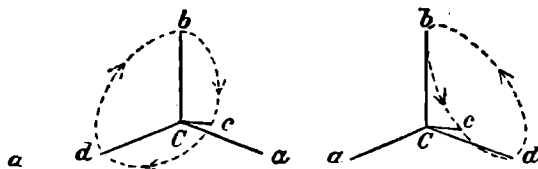
приписываемое такъ называемому „метилово-му эиру“.

Вещества, обладающія, подобно винному спирту и метилово-му эиру, одинаковымъ молекулярнымъ составомъ, но различающіяся строеніемъ молекулы, носятъ названіе „изомерныхъ“ веществъ, или „изомеровъ“. Количество изомерныхъ веществъ сильно растетъ съ увеличеніемъ числа углеродныхъ атомовъ въ частицѣ. Напр., для вещества, состоящаго только изъ углерода и водорода, съ молекулой $\text{C}_{14}\text{H}_{30}$ существуетъ 1855 различныхъ возможныхъ по теоріи строенія способовъ распредѣленія связей между атомами. Прибавленіе къ 14 атомамъ углерода и 30 атомамъ водорода еще одного атома кислорода во много разъ увеличиваетъ число возможныхъ изомерныхъ молекулъ.

Болѣе чѣмъ полувѣковое изслѣдованіе органическихъ веществъ десятками тысячъ химиковъ привело къ убѣжденію, что всѣ предсказываемая теоріей строенія молекулы (т. е. всѣ изомерныя вещества) дѣйствительно могутъ быть получены, но, кромѣ того, изслѣдованія показали, что въ нѣкоторыхъ случаяхъ существуетъ не одно, а нѣсколько веществъ, обладающихъ одинаковымъ строе-

ніемъ (однимъ и тѣмъ же распредѣленіемъ связей между атомами).

Объясненіе послѣднему явленію нашлось въ гениальной по своей простотѣ идеѣ, являющейся дальнѣйшимъ развитіемъ принциповъ теоріи строенія, а именно въ идеѣ пространственнаго расположенія атомовъ въ молекулѣ. Эта идея была высказана въ 1874 г. одновременно французскимъ химикомъ *Ле-Белемъ* и знаменитымъ впослѣдствіи голландскимъ ученымъ *Ван-т'Гоффомъ*. Оба ученыхъ путемъ нѣсколькихъ различныхъ рассужденій пришли къ выводу, что, если допустить, что атомы въ молекулѣ расположены не на плоскости, а въ трехмѣрномъ пространствѣ, то уже при одномъ углеродномъ атомѣ, если всѣ его четыре связи соединены съ четырьмя различными группами атомовъ, возможны два различныхъ расположенія въ пространствѣ, или, какъ говорится, двѣ различныя „конфигураціи“ молекулы. При этомъ проче всего, вмѣстѣ съ *Ван-т'Гоффомъ* представлять себѣ, что углеродный атомъ находится въ центрѣ правительнаго тетраэдра, а соединенные съ нимъ атомы—въ углахъ того же тетраэдра. Два тетраэдра *Ван-т' Гоффа* въ простѣйшемъ общемъ случаѣ выразятся слѣдующими конфигураціями:



Обѣ конфигураціи не совпадаютъ между собою, но относятся другъ къ другу, какъ несимметрической предметъ къ своему зеркальному изображенію, или напр., какъ правая рука къ лѣвой. Поэтому атомъ углерода, связанный съ четырьмя разными атомами или группами атомовъ, названъ „асимметрическимъ“ атомомъ углерода.

При существованіи въ молекулѣ двухъ и болѣе асимметрическихъ атомовъ углерода количество различныхъ конфигурацій для одного и того же строенія увеличивается; въ общемъ случаѣ при n асимметрическихъ атомовъ углерода возможны 2^n различныхъ конфигурацій. Нѣкоторыя изъ этихъ конфигурацій относятся попарно другъ къ другу, какъ предметъ—къ зеркальному изображенію, другія—не находятся въ подобномъ отношеніи. Опытномъ установлено, что возможность конфигурацій, относящихся какъ предметъ къ изображенію, связана съ суще-

1) Структурныя формулы обыкновенно пишутся сокращенно, такъ, что не пишутся черточки—связи между атомами водорода и другими атомами напр., $\text{CH}_3 - \text{C} \text{H}_2 - \text{OH}$ (винный спиртъ) и $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3$ (метиловый эиръ).

створеніемъ изомеровъ, сходныхъ почти по всѣмъ физическимъ и химическимъ свойствамъ, но обладающихъ способностью въ жидкомъ состояніи и въ растворахъ вращать плоскость поляризаціи поляризованнаго луча: при томъ, оба вещества вращаютъ съ одинаковой силой, но въ противоположныя стороны („оптическіе антиподы“). Отсюда названіе такой изомеріи *оптической изомеріей*. Другіе случаи пространственной изомеріи (иначе называемой *стереоизомеріей*)¹⁾, носятъ названіе *геометрической изомеріи*.

Такимъ образомъ, при изслѣдованіи органическаго вещества химикъ долженъ разрѣшить слѣдующія задачи:

I. Получить вещество въ чистомъ видѣ, или по крайней мѣрѣ, установить, что въ смѣси имѣется новый химическій индивидуумъ, новое опредѣленное вещество.

II. Установить составъ молекулы этого вещества, т.-е. опредѣлить родъ и число атомовъ, содержащихся въ его молекулѣ. Разрѣшеніе этой задачи даетъ общую, или такъ назыв. *эмпирическую* формулу вещества, напр., для виннаго спирта, а также метиловаго эира, формулу C_2H_6O .

III. Выяснить распредѣленіе связей атомовъ въ молекулѣ, т.-е. установить полную „структурную“ формулу вещества.

IV. Въ тѣхъ случаяхъ, когда структурныя формулы допускаютъ различное пространственное расположеніе атомовъ въ молекулѣ,— установить пространственную формулу, или конфигурацію молекулы.

Какимъ образомъ разрѣшаются двѣ первыхъ задачи, извѣстно въ общихъ чертахъ уже всѣмъ, кто имѣетъ элементарныя свѣдѣнія изъ химіи.

Разрѣшеніе третьей задачи, состоящей въ томъ, чтобы опредѣлить порядокъ сцѣпленія атомовъ, или строеніе частицы, является возможнымъ благодаря двумъ чрезвычайно важнымъ выводамъ, сдѣланнымъ еще въ раннюю эпоху развитія теорій органической химіи и легшимъ въ основу теорій строения.

Первое заключеніе можетъ быть формулировано слѣдующимъ образомъ: *подавляющее большинство химическихъ реакцій идетъ такимъ образомъ, что измѣненію подвергается лишь нѣкоторая незначительная*

часть молекулы, все же остальные атомы, входившіе въ составъ измѣняющейся при реакціи молекулы, послѣ завершенія процесса продолжаютъ сохранять прежній порядокъ сцѣпленія атомовъ. Иначе говоря, при химическихъ реакціяхъ цѣлыя группы атомовъ переходятъ изъ одной молекулы въ другую въ неизмѣненномъ порядкѣ. Такія группы атомовъ получили названіе *радикаловъ*, или *остатковъ*. Правда, найдены и такіе случаи, когда при реакціяхъ связи атомовъ подвергаются измѣненіямъ (случаи „атомныхъ перегруппировокъ“), но зато теперь въ большинствѣ случаевъ извѣстны и условія, при которыхъ эти явленія происходятъ, извѣстно также и къ какимъ новымъ сочетаніямъ атомовъ приводятъ такія перегруппировки.

Вторая важная руководящая идея при изслѣдованіяхъ строенія молекулъ состоитъ въ убѣжденіи, что способности атомовъ, входящихъ въ составъ молекулы, вступать въ тѣ или инныя химическія реакціи зависятъ прежде всего отъ „типа“ связи, т.-е. отъ того, съ какими другими атомами находится данный атомъ въ непосредственной связи, а затѣмъ уже—отъ болѣе отдаленныхъ связей. Каждому типу связи свойственны свои „типическія“ реакціи. Напр., атомъ водорода, связанный съ кислородомъ, обладаетъ способностью вступать въ реакціи, аналогичныя реакціямъ простѣйшаго изъ веществъ, въ которомъ атомы водорода связаны съ атомомъ кислорода, т.-е. реакціямъ воды.

Въ винномъ спиртѣ $CH_3 - CH_2 - O - H^*$ одинъ (и только одинъ) атомъ водорода, обозначенный*, подобно атомамъ водорода въ водѣ обладаетъ способностью выделяться при дѣйствіи натрія, замѣщаясь послѣдними и давая тѣло $CH_3 - CH_2 - O - Na$, а въ метиловомъ эирѣ $CH_3 - O - CH_3$ ни одинъ атомъ водорода этимъ свойствомъ не обладаетъ. Всѣ остальные атомы водорода должны обладать свойствами, типичными для водорода въ метанѣ CH_4 , напр., способностью замѣщаться хлоромъ и проч.

Экспериментальное изслѣдованіе строенія неизвѣстнаго органическаго вещества обыкновенно складывается слѣдующимъ образомъ:

1) Послѣ установки состава молекулы вещества (т.-е. послѣ элементарнаго анализа и опредѣленія молекулярнаго вѣса) оно подвергается дѣйствію различныхъ типичныхъ реактивовъ съ цѣлью отысканія въ молекулѣ особенно склонныхъ къ реакціямъ группъ атомовъ (радикаловъ), присутствіемъ кото-

¹⁾ Кромѣ стереоизомеріи, зависящей отъ присутствія асимметрическихъ атомовъ углерода возможны и другіе случаи геометрической изомеріи, но изложеніе ея причинъ завело бы насъ слишкомъ далеко, и при томъ эти случаи не играютъ роли въ химіи бѣлковыхъ веществъ.

рых обуславливается принадлежность къ тому или иному классу органическихъ веществъ. Иногда уже такое предварительное изслѣдованіе позволяетъ установить способъ сцѣпленія всѣхъ атомовъ, кромѣ связей атомовъ углерода между собой и съ водородомъ.

2) Послѣ этого предварительнаго испытанія вещество подвергается уже болѣе энергичному воздѣйствію всевозможныхъ реактивовъ, чаще всего—окислителей, при чемъ измѣненію подвергаются уже также связи углеродныхъ атомовъ между собою. Нѣкоторыя изъ такихъ связей разрываются, или, какъ иногда выражаются, распадается „углеродный скелетъ“. Благодаря этому молекула распадается на нѣсколько болѣе мелкихъ молекулъ (въ простѣйшемъ случаѣ—на двѣ молекулы), и, какъ было указано выше, связи углеродныхъ атомовъ въ этихъ болѣе мелкихъ частицахъ въ громадномъ большинствѣ случаевъ остаются такими же, какія были въ первоначальной большой частицѣ.

Получающіяся вещества съ болѣе мелкими молекулами подвергаются такому же испытанію, какъ и первоначальное вещество, т. е. изъ нихъ получаютъ вещества съ еще болѣе мелкими молекулами;—и это продолжается до тѣхъ поръ, пока не получатся вещества, строеніе частицы которыхъ уже извѣстно. Тогда на основаніи строенія этихъ „обломковъ“ разрушенной молекулы можно уже съ полной увѣренностью составить представленіе о способѣ сцѣпленія между собой большей части атомовъ, входящихъ въ первоначальную частицу. Что же касается до тѣхъ связей атомовъ, которыя при реакціяхъ разрушались,—то и относительно ихъ можно сдѣлать вѣроятныя предположенія, судя по роду примѣнявшихся реакцій и на основаніи валентности атомовъ. Правда, лишь иногда эти предположенія обладают полной достовѣрностью, въ другихъ же случаяхъ представляется возможность двухъ, или нѣсколькихъ предположеній. Однако во всякомъ случаѣ къ концу вышеописаннаго изслѣдованія можно уже съ большой степенью достовѣрности изобразить строеніе изслѣдуемаго вещества полной рациональной формулой, при чемъ лишь относительно нѣкоторыхъ связей возможно допустить нѣсколько близкихъ видоизмѣненій.

Вышеописанная часть изслѣдованія характеризуется названіемъ изслѣдованія *аналитическаго*. Затѣмъ начинается уже изслѣдованіе, носящее характеръ *синтетическій*. Последнее состоитъ въ томъ, что стараются

изъ мелкихъ молекулъ опредѣленнаго строенія при помощи реакцій, ведущихъ къ установленію связи между опредѣленными атомами, получить („синтезировать“) вещество съ болѣе крупной молекулой. Обыкновенно сначала дѣлаютъ попытки синтезировать наиболѣе мелкія изъ еще не синтезированныхъ обломковъ изслѣдуемой молекулы. Успѣхъ синтеза является доказательствомъ того, что предположеніе, сдѣланное относительно порядка сцѣпленія этихъ обломковъ, вполне соотвѣтствуетъ действительности. Затѣмъ дѣлаются попытки синтеза болѣе крупныхъ обломковъ и т. д., и въ концѣ всего изслѣдованія является синтезъ вещества, послужившаго началомъ всего изслѣдованія ¹⁾.

Чтобы составить себѣ нѣкоторое представленіе о громадности работы, требуемой изслѣдованіемъ строенія вещества съ болѣе или менѣе сложной молекулой, необходимо вспомнить о громадномъ количествѣ возможныхъ изомерныхъ строеній для такихъ молекулъ. Выше было сказано, что молекула $C_{14}H_{30}$ допускаетъ 1855 различныхъ строеній, и что прибавка одного атома кислорода въ нѣсколько разъ увеличиваетъ число возможныхъ строеній. Сильное увеличеніе количества изомеровъ происходитъ и при уменьшеніи въ молекулѣ числа атомовъ водорода на каждые два атома. Такъ, напр., для формулы $C_{10}H_{18}O$ возможно уже болѣе тысячи различныхъ строеній молекулы. Именно такую формулу имѣетъ природное вещество, называемое (обыкновенной) камфорой. Не удивительно, что потребовалась работа болѣе чѣмъ сотни химиковъ въ теченіе полстолѣтія прежде, чѣмъ для камфоры могла быть предложена вполне достовѣрная формула, и что лишь не такъ давно былъ произведенъ полный синтезъ этого вещества. Извѣстный алкалоидъ коры хиннаго дерева, хининъ, имѣетъ формулу $C_{20}H_{24}N_4O_2$, и работа, произведенная химиками надъ этимъ веществомъ, еще болѣе громадна. Можно безъ преувеличенія сказать, что изслѣдованіе строенія молекулы хинина стоитъ работы добраго десятка ученыхъ химиковъ въ теченіе всей жизни. Но только нѣсколько лѣтъ назадъ была найдена формула строенія, которая вполне удовлетворяетъ химиковъ, хотя до сихъ поръ еще мы не имѣемъ синтеза хинина,

¹⁾ Иногда, впрочемъ, синтезъ вещества изъ крупныхъ обломковъ предшествуетъ синтезу послѣднихъ (такъ называемый „частичный“ или неполный синтезъ).

который бы окончательно закрѣпилъ за химикомъ эту формулу.

Но, поражаясь колоссальнымъ количествомъ труда, затраченнымъ на изслѣдованіе только одного органическаго вещества, слѣдуетъ вспомнить о томъ, что здѣсь болѣе, чѣмъ гдѣ-либо, затраченная работа не пропадаетъ даромъ, но остается основнымъ капиталомъ для химиковъ будущихъ поколѣній, сильно облегчая имъ будущій трудъ; что каждое органическое вещество, строеніе котораго дѣлается извѣстнымъ, является новымъ орудіемъ для будущихъ завоеваній въ области органическихъ веществъ. Вѣдь расщепленіе молекулъ вновь изслѣдуемаго вещества кончается полученіемъ молекулъ уже извѣстнаго строенія, и съ этихъ же молекулъ начинается синтезъ новыхъ веществъ. Въ срединѣ прошлаго столѣтія, т.-е. въ началѣ эпохи блестящаго расцвѣта изслѣдованій органическихъ веществъ, химикамъ приходилось изслѣдовать строеніе даже для веществъ съ однимъ атомомъ углерода въ молекулѣ. Теперь строеніе и свойства простѣйшихъ органическихъ веществъ давно извѣстно; извѣстно строеніе гораздо болѣе ста тысячъ органическихъ веществъ. Благодаря этой работѣ предыдущихъ поколѣній работа современныхъ химиковъ во много разъ легче, чѣмъ десятки лѣтъ назадъ.

Для веществъ, содержащихъ асимметрическіе атомы углерода ¹⁾, выясненіе строенія молекулы не опредѣляетъ окончательно его природу. Здѣсь необходимо еще опредѣлить пространственную конфигурацію молекулы.

Вещества съ асимметрическимъ атомомъ углерода и особенно случаи оптической изомеріи особенно часто встрѣчаются среди природныхъ веществъ. Почти всегда, когда возможна оптическая изомерія, природа производитъ въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ лишь одинъ изъ двухъ возможныхъ оптическихъ изомеровъ, т.-е. въ этихъ случаяхъ вещества обладаютъ способностью вращать плоскость поляризаціи, иначе говоря, они „оптически дѣятельны“. Между тѣмъ, при искусственныхъ синтезахъ веществъ съ асимметрическими атомами всегда получаютъ въ равныхъ количествахъ оба оптическихъ антипода, т.-е. приготовленное искусственно вещество не вращаетъ плоскость поляризаціи, оптически недѣятельно. До сихъ поръ лишь при помощи реакцій съ природ-

ными веществами или искусственнымъ отборомъ кристалловъ обоихъ антиподовъ ²⁾ удавалось получить въ отдѣльности оптически дѣятельныя вещества ³⁾.

Опредѣленіе конфигураціи молекулы является чрезвычайно трудной задачей и лишь въ сравнительно немногихъ случаяхъ она могла быть безукоризненно разрѣшена. Самымъ блестящимъ моментомъ для пространственной химіи или стереохиміи были классическія изслѣдованія *Эмилля Фишера* надъ простѣйшими сахаристыми веществами, гдѣ предсказанія стереохиміи оправдались въ полной мѣрѣ. Конфигурація этихъ веществъ опредѣлена безукоризненно, предсказано и, согласно предсказаніямъ, открыто существованіе новыхъ стереоизомерныхъ сахаровъ, изъ которыхъ нѣкоторые впоследствии были найдены въ природѣ, и т. д.

Материаломъ для сужденія о конфигураціяхъ молекулъ служатъ главнымъ образомъ тѣ химическія реакціи, при которыхъ изъ молекулы испытуемаго вещества получаютъ молекулы съ большимъ или же, наоборотъ, меньшимъ числомъ асимметрическихъ атомовъ. Для такихъ случаевъ стереохимія даетъ предсказанія нѣкоторыхъ физическихъ и химическихъ свойствъ получающихся веществъ. Въ однихъ случаяхъ оптическая изомерія можетъ исчезать, въ другихъ — можетъ получаться лишь одно оптически дѣятельное вещество, въ третьихъ — два вещества, оба активныя или же одно активное, другое недѣятельное. Иногда изъ двухъ пространственно разныхъ молекулъ можетъ получаться вещество одной и той же конфигураціи и т. д. Трудность изслѣдованія конфигурацій усугубляется тѣмъ, что здѣсь особенно часты случаи атомныхъ перегруппировокъ; и поэтому лишь сопоставленіе выводовъ, основанныхъ на результатахъ нѣсколькихъ реакцій, можетъ дать надежные результаты.

Таковъ тотъ длинный и трудный путь, который долженъ быть пройденъ химиками для того, чтобы получить, наконецъ, воз-

²⁾ Кристаллическія формы ихъ „энантиоморфны“, т.-е. асимметричны и относятся другъ къ другу какъ предметъ къ зеркальному изображенію.

³⁾ Поэтому въ области оптически дѣятельныхъ веществъ долѣе, чѣмъ въ другихъ областяхъ, удержался еще химическій витализмъ. Геніальный экспериментаторъ Пастеръ уже въ пятидесятыхъ годахъ прошлаго столѣтія говорилъ объ „асимметрическихъ“ силахъ, дѣйствующихъ въ мірѣ живыхъ существъ, и фантазировалъ объ иномъ мірѣ, оптическомъ антиподѣ нашему, гдѣ асимметрическія силы дѣйствуютъ въ противоположномъ направленіи, и еще въ 90-хъ годахъ мнѣ пришлось слышать хвалу этой фантазіи, произнесенную съ университетской кафедры.

¹⁾ Какъ было указано выше, также и въ нѣкоторыхъ другихъ случаяхъ.

возможность обозрѣть во всѣхъ подробностяхъ строеніе изслѣдуемой молекулы и затѣмъ увѣнчать работу полнымъ синтезомъ вещества изъ химическихъ элементовъ.

Бѣлковыя вещества.

Бѣлковыя вещества играютъ главную роль въ химическихъ и физическихъ процессахъ, связанныхъ съ жизнедѣятельностью организмовъ обоихъ царствъ организованнаго міра. Естественно, что бѣлки съ давнихъ поръ интересовали какъ физиологовъ, такъ и химиковъ, и что со стороны тѣхъ и другихъ—особенно первыхъ—на изслѣдованіе бѣлковыхъ веществъ было затрачено колоссальное количество труда. Однако, значительные успѣхи химическаго изслѣдованія стали достигаться гораздо позднѣе, чѣмъ для двухъ другихъ физиологически важнѣйшихъ классовъ органическихъ веществъ, т.-е. для жировъ и углеводовъ. Насколько трудности, встрѣтившіяся при изслѣдованіи бѣлковыхъ веществъ, превзошли тѣ затрудненія, которыя химикамъ пришлось преодолѣть при изслѣдованіи жировъ и углеводовъ, можно видѣть изъ того, что еще въ 1895 году однимъ изъ наиболѣе выдающихся экспериментаторовъ въ органической химіи, мюнхенскимъ профессоромъ и академикомъ *А. фонъ-Байеромъ*, на създѣ клиническихъ дѣятелей были сказаны слѣдующія слова:

„До сихъ поръ нѣтъ никакой надежды на то, чтобы въ ближайшемъ будущемъ мы могли выяснить природу бѣлковаго вещества. Должны ли мы заниматься подобными вопросами, если мы знаемъ, что возможность ихъ рѣшенія совершенно невѣроятна, или же мы будемъ продолжать работать въ тѣхъ областяхъ, гдѣ мы навѣрное соберемъ можетъ быть скромную, а можетъ быть, и богатую жатву. Я предпочитаю послѣднее“.

Итакъ, послѣ полубѣлковыхъ блестящихъ успѣховъ органической химіи по отношенію къ бѣлкамъ мы видимъ, если и не ту полную безнадежность, какую мы видѣли у химиковъ начала прошлаго столѣтія по отношенію ко всѣмъ органическимъ веществамъ, то, во всякомъ случаѣ, крайній пессимизмъ для ближайшаго будущаго. И однако же, и здѣсь безнадежность скоро смѣнилась радостными надеждами, а затѣмъ и полной увѣренностью въ возможность успѣха, хотя затрудненія, представляющіяся изслѣдованію и синтезу природныхъ бѣлковыхъ веществъ, и теперь еще очень велики.

Что же представляютъ бѣлковыя вещества

и какихъ успѣховъ достигли химики въ ихъ изслѣдованіи?

Согласно вышеизложеннымъ принципамъ теоріи строенія, органическая химія классицируетъ вещества по содержанію въ ихъ молекулахъ опредѣленныхъ радикаловъ, т.-е. группъ атомовъ, опредѣленнымъ образомъ связанныхъ между собою. Присутствіемъ такихъ общихъ группъ атомовъ обуславливается рядъ реакцій, общихъ (типичныхъ) для всѣхъ веществъ, въ которыхъ содержится общая группа. Такъ присутствіе въ молекулахъ радикала гидроксила или воднаго остатка—О-Н, связаннаго посредствомъ кислороднаго атома съ углероднымъ атомомъ, а при помощи послѣдняго—со всей остальной молекулой, обуславливаетъ рядъ химическихъ реакцій, свойственныхъ классу спиртовъ¹⁾. Присутствіе радикаловъ —NH₂, =NH, ≡N (черточки обозначаютъ связи съ углеродными атомами) обуславливаетъ принадлежность къ классу аминовъ (органическихъ основаній)²⁾. Присутствіе группировки —C(=O)-OH (радикалъ карбоксиль) свойственно классу органическихъ кислотъ и т. д.

Но дать точное опредѣленіе классу бѣлковыхъ веществъ съ точки зрѣнія принциповъ теоріи строенія пока еще не представляется возможнымъ. Первое представленіе о бѣлковомъ веществѣ сложилось раньше развитія теоріи органической химіи на основаніи чисто внѣшнихъ признаковъ. По мѣрѣ знакомства съ химіей этихъ веществъ понятіе о бѣлковомъ веществѣ измѣнялось и дѣлалось болѣе глубокимъ. Нѣкоторыя вещества, относимыя раньше къ бѣлковымъ веществамъ, отпали отъ этого класса, и наоборотъ, въ другихъ веществахъ, прежде не относимыхъ къ бѣлкамъ, стали видѣть „настоящія“ бѣлковыя вещества. Процессъ развитія этого понятія не законченъ еще и теперь, и поэтому точное опредѣленіе класса пока все еще должно быть замѣнено описаніемъ важнѣйшихъ признаковъ (физическихъ и химическихъ свойствъ), на основаніи которыхъ вещества причисляются къ бѣлковымъ веществамъ. Однако приблизительный отвѣтъ на вопросъ о группировкахъ атомовъ, характерныхъ для бѣлковыхъ веществъ, уже получится въ результатѣ нашего знакомства съ изслѣдованіями строенія бѣлковъ.

Подъ названіемъ бѣлковыхъ, или протей-

1) Ср. сказанное выше объ этиловомъ спиртѣ.

2) Если соединенный съ азотомъ углеродъ связанъ еще и съ кислородомъ, то получается классъ амидовъ.

новыхъ веществъ издавна разумѣли коллоидныя ¹⁾ вещества, составляющія наибольшую и самую важную часть живыхъ животныхъ и растений. Во-первыхъ, эти вещества, въ смѣси съ другими органическими и минеральными веществами, образуютъ своеобразную полужидкую массу, извѣстную подъ названіемъ живой протоплазмы животныхъ и растительныхъ клѣтокъ и тканей. Во-вторыхъ, они содержатся въ видѣ растворовъ въ крови и лимфѣ животныхъ и въ клѣточномъ сокѣ растений. Въ-третьихъ, они составляютъ главную составную часть яйца животныхъ и въ твердомъ видѣ очень часто содержатся въ сѣменахъ растений. Въ твердомъ же видѣ, или, точнѣе, въ видѣ коллоидальныхъ сгустковъ, бѣлки находятся въ различныхъ органахъ животныхъ (напр. въ мышечныхъ волокнахъ), откуда различными реактивами они могутъ быть переведены въ растворъ.

Позднѣе нашли, что весьма распространенныя въ животныхъ организмахъ твердыя (коллоидальныя) вещества, придающія этимъ организмамъ прочность, или служащія имъ покровомъ, какъ, напр., кожа, шерсть, роговое вещество, шелкъ, хрящевой и шелковый клей и проч. очень близки по реакціямъ, а отчасти и по составу, къ типичнымъ бѣлковымъ веществамъ. Вначалѣ ихъ отличали отъ „настоящихъ“ бѣлковъ названіемъ „альбуминоиды“, но въ настоящее время и эти вещества причисляются къ бѣлковымъ веществамъ.

Значительная часть бѣлковыхъ веществъ имѣетъ составъ, колеблющійся въ узкихъ предѣлахъ, а именно они состоятъ изъ углерода (50—55%), водорода (6,6—7,3%), кислорода (19—24%), азота (15—19%) и сѣры (0,3—2,4%). Но въ нѣкоторыхъ веществахъ, уже и раньше относимыхъ къ типичнымъ бѣлкамъ, какъ, напр., въ казеинѣ молока (бѣлкѣ, дающимъ сгустокъ при скисаніи молока), кромѣ указанныхъ элементовъ, содержится также и фосфоръ. Фосфоръ былъ найденъ и въ нуклеиновыхъ веществахъ клѣточныхъ ядеръ. Красное вещество крови, гемоглобинъ, весьма близкое по свойствамъ къ типичнымъ бѣлкамъ, содержитъ желѣзо (0,3—0,5%). Кератинъ шерсти, перьевъ, рога

¹⁾ Подъ коллоиднымъ состояніемъ вещества разумѣется особое состояніе матеріи въ видѣ мельчайшихъ частицъ, распыленныхъ большею частью въ водной средѣ. Частицы настолько малы, что проходятъ черезъ поры фильтровъ, не осѣдаютъ подъ вліяніемъ силы тяжести и только въ нѣкоторыхъ случаяхъ могутъ быть видимы при помощи ультра-микроскопа (см. статью Думанскаго въ Природѣ за текущій годъ).

Прим. ред. Н. Ш.

и проч. содержитъ большое количество сѣры (4—5%).

Сравнительно недавно *Косселемъ* и его учениками были изучены вещества, не содержащія сѣры, но обладающія остальными типичными свойствами бѣлковыхъ веществъ. Получены они главнымъ образомъ изъ спермы рыбъ. Первое изъ нихъ, названное *Косселемъ* сальминомъ, было открыто *Мишеромъ* въ 1874 г. Клупейнъ полученъ изъ спермы сельдя, стуринъ—изъ спермы осетра, ципрининъ изъ спермы карпи. *Коссель* считалъ ихъ простѣйшими изъ бѣлковъ и далъ имъ общее названіе *протаминовъ*.

Къ важнѣйшимъ признакамъ бѣлковыхъ веществъ относится способность давать нѣкоторыя цвѣтныя реакціи ¹⁾ Наиболѣе важной считается такъ называемая „біуретовая реакція“, т. е. способность давать окраску (фіолетовую или красную) при нагрѣваніи со щелочью и небольшими количествами мѣднаго купороса. Важными реакціями являются „ксантопротеиновая“ реакція, т. е., способность давать желтую окраску съ азотной кислотой, отъ амміака переходящую въ оранжевую, а также реакція съ Миллоновымъ реактивомъ (азотнокислая ртуть, содержащая слѣды азотистой кислоты), дающимъ съ бѣлками розовое или темно-красное окрашиваніе.

Для природныхъ бѣлковыхъ веществъ извѣстны лишь коллоидальные растворы, почему въ растворахъ частички бѣлка способны диффундировать черезъ животныя перепонки. Отъ различныхъ причинъ коллоидальные растворы бѣлковъ могутъ свертываться, т. е. изъ нихъ можетъ выпадать бѣлокъ въ видѣ сгустковъ. Обыкновенный бѣлокъ куриного яйца и другіе бѣлки подобнаго рода, *альбумины*, свертываются отъ нагрѣванія, другіе, какъ казеинъ молока,—отъ прибавки кислотъ. Всѣ почти бѣлковые растворы свертываются отъ прибавки спирта. Наконецъ, всѣ бѣлковые растворы свертываются отъ прибавки разныхъ солей („высаливаются“), при чемъ крѣпость соляного раствора, достаточная для свертыванія разныхъ бѣлковъ, сильно варьируетъ. Во многихъ случаяхъ при свертываніи происходитъ глубокое химическое измѣненіе („денатурація“) бѣлковъ; въ другихъ случаяхъ, какъ, напр., при осторожномъ высаливаніи бѣлки остаются неизмѣненными. Растворы бѣлковъ вращаютъ плоскость поляризаціи свѣтового луча.

¹⁾ Съ помощью этихъ реакцій химики-физиологи открываютъ присутствіе бѣлковъ въ растительныхъ и животныхъ тканяхъ.

Бѣлковыя вещества чрезвычайно измѣнчивы. Уже при слабомъ дѣйстви многихъ реактивовъ они измѣняются такимъ образомъ, что при этомъ молекула бѣлковаго вещества расщепляется на болѣе мелкія молекулы. Особенно характерно расщепленіе подъ каталитическимъ вліяніемъ ферментовъ, или по современной номенклатурѣ, *энзимовъ* пищеварительнаго канала: *пепсина* желудочнаго сока, *трипсина* поджелудочной железы и *эрепсина* стѣнокъ кишечника и другихъ органовъ. При этомъ происходитъ гидролизъ, т.-е. реакція распада молекулы, сопровождающаяся присоединеніемъ воды, идущая, притомъ же, постепенно. Сначала присоединяется немного молекулъ воды, и получаютъ еще очень сложныя молекулы. Послѣднія при болѣе продолжительной и болѣе сильной реакціи могутъ гидролизировать на болѣе простыя молекулы и т. д.

Первоначальные продукты гидролиза обладаютъ приблизительно составомъ бѣлка и даютъ тѣ же качественныя реакціи, какъ и самъ бѣлокъ, но они болѣе растворимы въ водѣ и спиртѣ, легче проникаютъ черезъ животныя перепонки и труднѣе свертываются отъ солей и спирта. При продолжительномъ дѣйстви энзимовъ получаютъ также и вещества, не дающія бѣлковыхъ цвѣтныхъ реакцій, легко кристаллизующіяся и дающія обыкновенныя растворы.

Для бѣлко-подобныхъ продуктовъ гидролиза извѣстный химикъ-физиологъ, *Кюне*, предложилъ классификацію, отчасти удержавшуюся и до сихъ поръ. А именно, продукты, легко свертывающіяся отъ спирта и солей, носятъ названіе *альбумозъ*, тѣ же вещества, которыя вовсе не осаждаются солями, получили названіе *пейтоновъ*. Продукты, не дающіе бѣлковыхъ реакцій, называются кристаллическими или *абіуретовыми* продуктами.

Гидролизъ, подобный вышеописанному, происходитъ также при каталитическомъ дѣйстви минеральныхъ щелочей и кислотъ.

Въ абіуретовыхъ продуктахъ уже въ первой половинѣ прошлаго столѣтія были обнаружены нѣкоторыя вещества, относящіяся къ классу аминокислотъ¹⁾.

Бѣлковыя вещества способны давать соединенія какъ съ кислотами, такъ и со щелочами, но въ нѣкоторыхъ бѣлкахъ преобладаютъ кислотныя свойства (казеинъ), въ другихъ—основныя свойства (гистоны, протамины).

¹⁾ О нихъ см. ниже. Первыми были открыты гликоколь и лейцинъ въ продуктахъ гидролиза клея и мяса (*Браконно* въ 1820 г.).

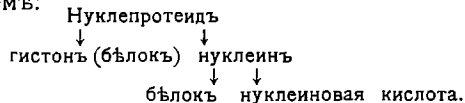
Исслѣдованія, произведенныя надъ нѣкоторыми веществами, причислявшимися раньше къ бѣлковымъ веществамъ, каковы напр. гемоглобинъ крови, нуклеиновыя вещества клѣточныхъ ядеръ и нѣкоторыя животныя слизи, привели къ убѣжденію, что эти вещества еще болѣе сложны, чѣмъ настоящія бѣлковыя вещества. Гидролизъ этихъ веществъ въ начальной стадіи приводитъ къ распаду ихъ молекулъ на молекулы настоящихъ бѣлковъ и молекулы веществъ, не относящихся къ бѣлковымъ веществамъ.

Гемоглобинъ распадается по слѣдующей схемѣ:

Гемоглобинъ + вода = глобинъ (бѣлокъ) + гематинъ (не бѣлокъ),

Гематинъ—окрашенное вещество, содержащее все желѣзо гемоглобина, является отдаленнымъ весьма сложнымъ родственникомъ одного изъ простѣйшихъ родоначальниковъ алкалоидовъ,—пиррола.

Нуклеиновыя вещества клѣточныхъ ядеръ, называемыя также *нуклеопротеидами*, распадаются, по *Лилленфелду*, по слѣдующей схемѣ:



Такимъ образомъ, молекула нуклеопротеида распадается на молекулы двухъ бѣлковъ и молекулу нуклеиновой кислоты. Нуклеиновая кислота содержитъ фосфоръ и при расщепленіи ея молекулы даетъ вещества, родственныя мочевои кислотѣ и такимъ алкалоидамъ, какъ кофеинъ (теинъ).

Наконецъ, нѣкоторыя животныя слизи (муцины), напр. муцинъ слюны человѣка, муцинъ изъ улитокъ и проч. при гидролизѣ распадаются на молекулы бѣлка и молекулы сахара (глюкозы), почему они и выдѣлены въ классъ *глюкопротеидовъ*.

Перечисленныя болѣе сложныя вещества теперь выдѣляются изъ класса настоящихъ бѣлковъ подъ названіемъ *протеидовъ*.

Такимъ образомъ, современная систематика бѣлковыхъ и бѣлкоподобныхъ веществъ складывается слѣдующимъ образомъ:

А. Настоящія бѣлковыя вещества.

I *Альбумины*: растворимы въ водѣ, свертываются при нагрѣваніи, нейтральны, сравнительно трудно осаждаются растворами солей. Таковы: альбуминъ кровяной сыворотки, альбуминъ яицъ, альбуминъ молока.

II. *Глобулины*: нерастворимы въ водѣ, но растворимы въ очень слабыхъ растворахъ

солей. При болѣе значительной концентраціи солей снова осаждаются. Очень слабо кислотны. Примѣры: глобулинъ кровяной сыворотки, фибриногенъ и фибринъ мышечныхъ волоконъ, миозинъ мускульнаго сока, растительные глобулины.

III. *Гистоны*. Бѣлки основного характера: гистонъ изъ лейкоцитовъ, гистонъ изъ красныхъ кровяныхъ шариковъ, гистонъ изъ нуклепротеидовъ.

IV. *Протаминны*. Не содержатъ сѣры. Сравнительно сильныя основанія, дающія кристаллическія соли. Примѣры: сальминъ изъ спермы осетра, клупеинъ—изъ сельдя, ципринины изъ карпіи.

V. *Растворимыя въ спирту растительныя бѣлки*: гліадинъ изъ хлѣбныхъ зеренъ, гордеинъ изъ овса, зеинъ изъ маиса.

VI. *Бѣлковыя вещества покрововъ и скелета* (прежніе альбуминоиды). Примѣры: Коллагенъ (животный клей, желатина), кератинъ (вещество шерсти, волоса, ногтей, копытъ, рога), эластинъ (вещество животныхъ связокъ), фиброинъ (шелковый клей), спонгинъ (вещество губки) и проч.

В. Протеиды.

I. *Фосфопротеиды*. Содержать фосфоръ, слабыя кислоты. Примѣры: казеинъ молока, вителлинъ изъ желтка яицъ.

II. *Нуклепротеиды* изъ нуклеиновыхъ ядеръ: Содержать фосфоръ.

III. *Гемоглобинъ*—содержитъ желѣзо.

IV. *Глюко-протеиды* (муцины) — могутъ распадаться на бѣлокъ и сахаръ.

Современное состояніе изслѣдованія бѣловыхъ веществъ. Полученіе въ чистомъ видѣ и выводъ молекулярной формулы.

Въ какой же мѣрѣ для бѣловыхъ веществъ въ настоящее время достигнуто разрѣшеніе перечисленныхъ выше задачъ, необходимое для полнаго познанія природы органическаго вещества?

Первой такой задачей является полученіе веществъ въ чистомъ состояніи, и затѣмъ—установленіе состава, т.-е. элементарный качественный и количественный анализъ.

Задача эта разрѣшается легко для веществъ, перегоняющихся безъ разложенія, или для веществъ кристаллическихъ, легко дающихъ настоящіе растворы. Постоянство температуры кипѣнія, температуры плавленія, растворимости, постоянство кристаллической формы и другихъ физическихъ свойствъ даютъ полную гарантію чистоты вещества.

Но почти всѣ бѣлковыя вещества находятся въ природѣ въ формахъ, свойственныхъ коллоидальному состоянію, въ видѣ коллоидальныхъ растворовъ, сгустковъ, студней и проч.

Еще сравнительно недавно въ наукѣ господствовалъ взглядъ *Грема*, смотрѣвшаго на коллоиды, какъ на особыя вещества, настолько отличныя отъ „кристаллоидовъ“, что они какъ бы представляютъ особый міръ вещества. Считали, что коллоиды неспособны кристаллизоваться, не имѣютъ опредѣленныхъ точекъ плавленія, что къ растворамъ коллоидовъ непримѣнимы законы осмотическаго давленія, измѣненной упругости пара, точекъ кипѣнія и замерзанія и проч. Обычныя гарантіи чистоты вещества здѣсь отсутствуютъ.

Теперь дѣленіе веществъ на кристаллоиды и коллоиды оставлено. Современная наука говоритъ не о коллоидальныхъ веществахъ, но лишь о коллоидальномъ состояніи, состояніи тонкой измелченности (дисперсности), въ которое могутъ съ различной степенью легкости переходить всѣ вещества; и наоборотъ, допускается, что всѣ такъ называемыя коллоиды могутъ быть получены и въ кристаллическомъ состояніи.

Уже давно ботаниками наблюдались въ растеніяхъ бѣлковыя кристаллическія образованія, названныя ими алейроновыми кристаллами, но лишь начиная съ 1889 г. *Гофмейстеру* удалось выработать условія искусственнаго полученія кристалловъ нѣкоторыхъ типичныхъ бѣлковъ, какъ напр., альбумина кровяной сыворотки, альбумина куринаго бѣлка, нѣкоторыхъ растительныхъ глобулиновъ и проч.

Замѣчательно, что одно изъ сложнѣйшихъ бѣлко-подобныхъ веществъ, гемоглобинъ крови, отличается способностью легко кристаллизоваться и потому давно извѣстенъ въ видѣ кристалловъ. Многіе же бѣлки, какъ, напр., казеинъ и животные глобулины до сихъ поръ не могли быть получены въ видѣ кристалловъ.

Однако полученіе бѣлковъ въ кристаллическомъ видѣ само по себѣ не даетъ полной гарантіи чистоты вещества. Вслѣдствіе большой сложности и измѣнчивости бѣлковъ они разлагаются при нагрѣваніи, а слѣдовательно не имѣютъ точной, температуры плавленія. Но кромѣ того кристаллы такихъ бѣлковъ, какъ альбумины, обладаютъ большою склонностью переходить въ коллоидальное состояніе; какъ уже и было сказано, для этихъ бѣлковъ извѣстны лишь коллоидальные растворы. Поэтому кристаллы обладаютъ способностью разбухать, впитывая

воду по выраженію *Вихмана*, „какъ губка“, и сильно поглощать (абсорбировать) изъ раствора красящія и другія вещества. Наконецъ, вслѣдствіе большаго сходства состава и строенія различныхъ бѣлковъ здѣсь съ большою степенью вѣроятности можно предположить возможность явленій изоморфизма и твердыхъ растворовъ, а слѣдовательно, образованія кристалловъ, смѣшанныхъ для разнхъ бѣлковъ.

Въ органическихъ сокахъ всегда содержится смѣсь нѣсколькихъ бѣлковыхъ веществъ, и наиболѣе надежное раздѣленіе ихъ основано на способности высаливаться, т. е. осаждаться изъ раствора при различныхъ концентраціяхъ солей. Этотъ способъ раздѣленія былъ разработанъ *Гобфмейстеромъ*, подвергшимъ тщательному изученію условія высаливанія различныхъ бѣлковъ. Для цѣлей раздѣленія онъ примѣнялъ преимущественно поваренную соль, сѣрнокислый аммоній и сѣрнокислый магній, (а также сѣрнокислый цинкъ и уксуснокислый калий).

Такъ напр., изъ кровяной сыворотки удается отдѣлать три фракціи. Первая начинается осаждаться при содержаніи въ 10 куб. сантиметрахъ раствора 1,9 куб. сант. насыщеннаго раствора сѣрнокислаго аммонія и осѣдаетъ сполна при 2,8 куб. сант. Эта фракція получила названіе фибриногена. При дальнѣйшемъ увеличеніи содержанія соли въ растворѣ, выдѣлившемъ весь фибриногенъ, до 3 куб. сант. начинается выдѣляться глобулинъ, осѣдающій сполна при содержаніи—4,6 куб. сант. раствора соли. При дальнѣйшемъ прибавленіи соли ничего не осѣдаетъ до содержанія 6,4 куб. сант. соли, когда начинается выдѣляться альбуминъ, осѣдающій сполна при прибавленіи 9 куб. сант. солянаго раствора на 1 куб. сант. кровяной сыворотки. Послѣ нѣсколькихъ повторныхъ осажденій отдѣльныхъ фракцій составъ и химическія свойства ихъ послѣ удаленія минеральныхъ солей діализомъ¹⁾ уже остаются неизмѣнными. Однако можно сомнѣваться въ томъ, что здѣсь имѣются химическіе индивидуумы, а не смѣси постоянного состава, и для глобулиновой фракціи неоднородность ея удалось доказать другими способами раздѣленія.

Осторожнымъ и медленнымъ высаливаніемъ удается иногда выдѣлать бѣлки въ кристаллическомъ состояніи, и въ этомъ случаѣ относительная чистота продукта все-же

1) Промываніемъ черезъ животную перепонку, при чемъ коллоидальныя частицы бѣлка не проникаютъ черезъ нее, а частицы солей диффундируютъ и могутъ быть такимъ образомъ отмыты.

является наиболѣе вѣроятной, а для нѣкоторыхъ хорошо кристаллизующихся растительныхъ бѣлковъ и для гемоглобина¹⁾ ее можно считать доказанной.

Вспомогательнымъ методомъ для полученія веществъ въ чистомъ видѣ служить превращеніе ихъ въ такія соединенія, изъ которыхъ легко выдѣлится первоначальное вещество, послѣ того какъ соединеніе подверглось полной очисткѣ.

Бѣлки легко вступаютъ въ соединенія, какъ съ кислотами (ацидалями), такъ и со щелочами (щелочные альбуминаты), иначе говоря, обладаютъ характеромъ „амфотерныхъ“ соединеній. Легко вступаютъ они также и въ соединенія съ солями, особенно тяжелыхъ металловъ. Свойства этихъ соединеній послужили предметомъ громаднаго числа химическихъ и физико-химическихъ изслѣдованій. Но лишь для нѣкоторыхъ простѣйшихъ бѣлковыхъ веществъ, относящихся къ классу протаминовъ, получены съ кислотами хорошо кристаллизующіяся соли; соединенія остальныхъ бѣлковъ извѣстны лишь въ видѣ коллоидальныхъ образованій. При томъ же, благодаря крайней измѣнчивости бѣлковъ, очень трудно рѣшить вопросъ, отвѣчаютъ ли эти соединенія первоначальнымъ бѣлкамъ, или же при соединеніи происходитъ химическое измѣненіе, и относительно этого вопроса изслѣдователи часто держатся противоположныхъ мнѣній.

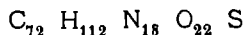
Такимъ образомъ, за немногими исключениями, гарантіей чистоты бѣлковыхъ веществъ служитъ лишь постоянство качественного и количественнаго состава и способность осаждаться растворами солей опредѣленныхъ концентрацій.

Для опредѣленія молекулярнаго вѣса бѣлковыхъ веществъ ранѣе дѣлались попытки, основанныя на пониженіи температуръ замерзанія ихъ растворовъ. Однако успѣхи современной теоріи коллоидальнаго состоянія привели къ убѣжденію, что для коллоидальныхъ растворовъ законы обычныхъ растворовъ не дѣйствительны, и слѣдовательно эти попытки утратили значеніе. Однако соображенія химическаго характера свидѣлствуютъ о громадной сложности молекулы нѣкоторыхъ природныхъ бѣлковъ. Эти соображенія даютъ лишь *минимальную* величину молекулярнаго вѣса.

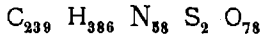
Одна изъ самыхъ старыхъ молекулярныхъ формулъ, для альбумина крупныхъ яицъ, знаменитая въ свое время формула *Либеркюна*, выведенная на основаніи анализа¹⁾

1) Для не вполне чистаго альбумина.

при томъ предположеніи, что въ молекулѣ этого бѣлка содержится лишь одинъ атомъ сѣры, выражается слѣдующимъ образомъ.

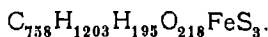


Новѣйшія изслѣдованія состава, произведенныя надъ кристаллическимъ альбуминомъ, привели *Гюфмейстера* къ формулѣ.



Присутствіе, по крайней мѣрѣ, двухъ атомовъ сѣры допускается потому, что единственный содержащій сѣру продуктъ расщепленія при гидролизѣ молекулы альбумина, цистинъ ¹⁾ содержитъ въ молекулѣ два атома сѣры. Такимъ образомъ, минимальный молекулярный вѣсъ этого бѣлка равенъ 5378.

Наиболѣе убѣдительно выводы относительно молекулярнаго вѣса гемоглобина, такъ какъ, во-первыхъ, это бѣлкоподобное вещество хорошо кристаллизуется, и кромѣ того, въ основу разсужденій здѣсь положены два независимыхъ метода, приведшіе къ близкимъ результатамъ. А именно, на основаніи наиболѣе точныхъ изслѣдованій состава, произведенныхъ *Жаке* (1889 г.) если при томъ допустить, что молекула гемоглобина содержитъ только одинъ атомъ желѣза, получается молекулярный вѣсъ около 16669. Приблизительно такой же молекулярный вѣсъ выводится изъ очень точныхъ опытовъ *Гюфнера* (1894 г.) надъ поглощеніемъ гемоглобиномъ окиси углерода при допущеніи, что поглощается лишь одна молекула послѣдняго. Если допустить содержаніе двухъ атомовъ желѣза и поглощеніе двухъ молекулъ окиси углерода, то молекулярный вѣсъ надо еще удвоить и т. д. Такимъ образомъ наименьшій изъ возможныхъ молекулярный вѣсъ гемоглобина, приблизительно, выражается формулой *Жаке*.



Конечно, формула можетъ быть только приближительной, такъ какъ при такой громадной молекулѣ прибавка одного или даже нѣсколькихъ атомовъ первыхъ четырехъ элементовъ мало отразится на составѣ.

Впрочемъ, не для всѣхъ бѣлковыхъ веществъ можно предположить столь большую сложность. Возможно, что составъ нѣкоторыхъ природныхъ бѣлковъ выразится гораздо болѣе простыми формулами.

Распадъ молекулы бѣловыхъ веществъ.

Изъ вышеизложеннаго видно, что уже первая задача химическаго изслѣдованія веществъ: полученіе въ чистомъ видѣ и связанное съ нимъ опредѣленіе состава, а также опредѣленія молекулярнаго вѣса, представили для бѣлковъ громадныя затрудненія, которыя еще и до сихъ поръ удалось преодолѣть далеко не сполна, несмотря на массу затраченнаго на это труда. Съ другой стороны, эти изслѣдованія показали громадную сложность молекулы многихъ природныхъ бѣлковыхъ веществъ.

При такихъ условіяхъ скептическое отношеніе *Байера* къ вопросу о возможности успѣха изслѣдованій строенія бѣлковыхъ веществъ дѣлается вполне понятнымъ. Теоріи строенія и пространственнаго расположенія атомовъ предвидятъ для столь сложныхъ веществъ такое количество изомерныхъ веществъ, что цифры этихъ возможностей превосходятъ всякое человѣческое воображеніе и во всякомъ случаѣ не уступаютъ самымъ чудовищнымъ астрономическимъ цифрамъ.

Однако необыкновенная важность задачи влекла многихъ химиковъ въ эту загадочную область и заставляла посвящать свой трудъ ей разработкѣ; и трудъ этотъ не былъ напрасенъ: заря знанія несомнѣнно уже взошла надъ этой, недавно еще темной областью.

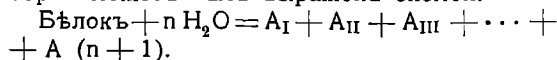
Это стало возможнымъ, конечно, лишь потому, что природа осуществляетъ далеко не всѣ тѣ возможности, которыя предвидитъ теорія, и притомъ въ постройкѣ молекулъ сложныхъ природныхъ веществъ,—какъ и въ другихъ явленіяхъ природы,—наблюдаются правильности, сильно облегчающія дѣло изслѣдованія, какъ будто бы природа пользовалась для такой постройки нѣкоторымъ общимъ планомъ. Уже крайняя близость физическихъ и химическихъ свойствъ многихъ бѣлковыхъ веществъ, такъ затрудняющая выдѣленіе отдѣльныхъ бѣлковъ и заставившая выдѣлить эти еще неизвѣстныя вещества въ особый классъ, какъ бы наводила на мысль о существованіи общаго плана въ построеніи ихъ молекулъ.

Честь открытія этого плана если и не полностью, то во всякомъ случаѣ въ значительной мѣрѣ принадлежитъ ученику Байера, берлинскому профессору *Эмилю Фишеру*, прославившемуся уже раньше изслѣдованіями и синтезомъ сахаровъ.

Наиболѣе глубоко позволила проникнуть въ планъ строенія бѣлковыхъ молекулъ уже

¹⁾ См. ниже.

упомянутая раньше реакція гидролиза, которая можетъ быть выражена схемой:



Согласно этой схемѣ молекула бѣлка присоединяетъ n молекулъ воды, распадаясь на $n + 1$ молекулъ болѣе простыхъ веществъ. Если эти молекулы всѣ различны, то при реакціи образуется $n + 1$ различныхъ веществъ, если же нѣкоторые изъ членовъ ряда A тождественны между собой, то число получающихся веществъ будетъ меньше, чѣмъ $n + 1$.

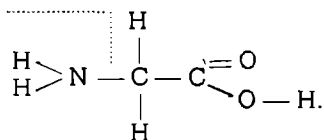
Реакція идетъ постепенно, т. е. не сразу присоединяются всѣ n частицъ воды, но сначала—лишь небольшое количество ея частицъ (въ предѣлѣ—лишь одна молекула), и молекула бѣлка распадается на число молекулъ большее, чѣмъ $n + 1$ (въ предѣлѣ—всего на двѣ молекулы). Эти молекулы, болѣе простыя, чѣмъ молекулы первоначальнаго бѣлка, но болѣе сложныя, чѣмъ молекулы окончательныхъ продуктовъ гидролиза, могутъ въ свою очередь присоединять воду и переходить въ болѣе простыя молекулы и т. д. вплоть до окончательныхъ продуктовъ, которые уже не могутъ подвергаться гидролизу.

Выше было уже указано, что гидролитическое расщепленіе молекулы бѣлковыхъ веществъ происходитъ подѣ каталитическимъ вліяніемъ такъ называемыхъ протеолитическихъ ферментовъ (энзимовъ), особенно энзимовъ пищеварительнаго канала высшихъ животныхъ: пепсина, трипсина и зрепсина, а также подѣ такимъ же вліяніемъ минеральныхъ кислотъ и щелочей. Было указано также и на постепенность гидролитическаго расщепленія подѣ вліяніемъ ферментовъ, выражаемую схемой *Кюне*:

Бѣлокъ \longrightarrow альбумозы \longrightarrow пептоны и далѣе \longrightarrow абіуретовыя вещества.

Первымъ крупнымъ успѣхомъ въ изслѣдованіи гидролиза бѣлковыхъ веществъ химія обязана *Шюценбергеру* (1875—1880 г.), который нашель, что при дѣйстви воднаго раствора ѣдкаго барита при повышенныхъ температурѣхъ и давленіи бѣлокъ гидролизуется *до конца*, образуя смѣсь различныхъ кристаллическихъ веществъ. Эту смѣсь *Шюценбергеръ* не сумѣлъ вполнѣ раздѣлить, но выдѣлилъ въ чистомъ видѣ нѣсколько веществъ. Многочисленные анализы (нѣсколько сотенъ) и свойства смѣсей позволили сдѣлать предположеніе, что здѣсь получаютъ *исключительно*, или почти исключительно, вещества, относящіяся къ *классу аминокислотъ* (или, по старому, амидокислотъ).

Классъ этотъ, какъ и всѣ строго установленныя классы органическихъ веществъ, характеризуется присутствіемъ въ молекулѣ определенныхъ группъ атомовъ (радикаловъ), и именно одновременнымъ присутствіемъ карбоксильной группы $-\text{C} \begin{array}{l} \text{=} \text{O} \\ \diagdown \\ \text{O} \end{array} - \text{H}$, характерной для органическихъ кислотъ, и остатка молекулы амміака $-\text{N} \begin{array}{l} \text{H} \\ \diagdown \\ \text{H} \end{array}$, характернаго для класса аминовъ, при чемъ, какъ вообще въ аминахъ ¹⁾, оба водорода могутъ быть еще замѣнены различными углеводородными радикалами. Простѣйшимъ представителемъ аминокислотъ является аминокислота, или *гликоколь* (также *глицинъ*), строеніе котораго изображается структурной формулой ²⁾:



Аминныхъ и гидроксильныхъ группъ можетъ быть въ молекулѣ только по одной (одноосновныя аминокислоты), или же аминныхъ группъ двѣ (ди-аминокислоты), или же карбоксильныхъ группъ двѣ (двухосновныя аминокислоты) и т. д. Кроме того, въ аминокислотахъ могутъ содержаться и другія группы (радикалы), кромѣ углеводородныхъ, и тогда получаютъ аминокислоты, относящіяся къ болѣе сложнымъ классамъ, напр., окси-аминокислоты, если содержится группа $-\text{O} - \text{H}$ (водный остатокъ, характерный для спиртовъ) или тио-аминокислоты, если вещество содержитъ двухатомную сѣру, и т. д.

Но самымъ крупнымъ успѣхомъ въ изслѣдованіи продуктовъ расщепленія бѣлковыхъ веществъ, какъ уже сказано, химія обязана таланту *Эмиля Фишера*. Работы его и его многочисленныхъ учениковъ, продолжающіяся еще и теперь, произведены въ теченіе послѣднихъ 15—20 лѣтъ. Этими поразительными уже по объему изслѣдованнаго матеріала и несравненными по тонкости исполненія работами были достигнуты слѣдующіе результаты:

1) *Эмиль Фишеръ* нашель, что полный гидролизъ бѣлковъ достигается легче и удобнѣе при помощи кислотъ (соляной и сѣрной), что очень облегчило работу изслѣдованія.

¹⁾ См. выше.

²⁾ Аминная группа (NH_2) и карбоксильная (COOH) выдѣлены пунктиромъ.

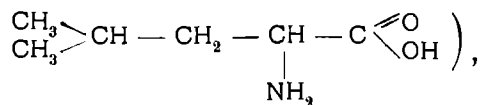
2) Ему удалось разработать способъ раздѣленія и приблизительнаго количественнаго опредѣленія аминокислотъ, содержащихся въ продуктахъ гидролиза бѣлковъ. Первоначальное раздѣленіе было достигнуто превращеніемъ аминокислотъ въ сложные эфиры и ихъ дробной перегонкой. Существенную помощь по отношенію къ раздѣленію ди-аминокислотъ оказали работы *Косселя* и его школы. Такимъ путемъ было доказано, что продукты окончательнаго гидролиза состоятъ исключительно (точнѣе, почти исключительно) изъ аминокислотъ, какъ это и предполагалъ *Шюценбергеръ*.

3) Гидролизу было подвергнуто большое количество бѣлковъ различнаго происхожденія, и установлено количественное отношеніе продуктовъ гидролиза въ различныхъ бѣлкахъ. Это изученіе продолжалось затѣмъ другими химиками, особенно *Абдергальде-номъ*, а также *Косселемъ*, и въ настоящее время продолжается громаднымъ числомъ различныхъ химиковъ.

4) Были изслѣдованы строеніе и конфигурація и произведены новые синтезы аминокислотъ, являющихся продуктами распада бѣлковыхъ веществъ. Эти изслѣдованія пробудили сильный интересъ къ этимъ веществамъ и были причиной того, что за работу взялось очень большое количество химиковъ, такъ что изученіе строенія важнѣйшихъ продуктовъ окончательнаго гидролиза бѣлковъ почти закончено и произведены многочисленныя синтезы ихъ.

Изслѣдованія показали образованіе при гидролизѣ бѣлковъ слѣдующихъ аминокислотъ.

А. Одноосновныя аминокислоты: 1) *гликоколь* $C_2H_5NO_2$ (амино-уксусная кислота), 2) *аланинъ* $C_3H_7NO_2$ (амино - пропионовая), 3) *валинъ* $C_3H_{11}NO_2$ (амино - валеріановая), 4) *лейцинъ* $C_6H_{13}NO_2$ (одна изъ важнѣйшихъ составныхъ частей продуктовъ гидролиза. Строеніе выражается формулой α -амино-изокапроновой кислоты



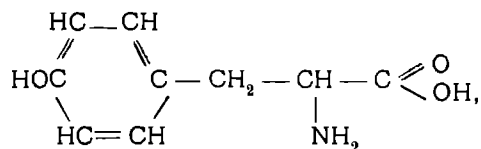
5) *изолейцинъ*—изомеръ послѣдняго, 6) *фенил-аланинъ* $C_9H_{11}NO_2$ (фенил-амино-пропионовая кислота).

В. Двухосновныя аминокислоты: 7) *аспарагиновая* кислота $C_4H_7NO_4$ (амино-янтарная кислота), 8) *глутаминовая* кислота $C_5H_9NO_4$ (амино-глутаровая).

С. Ди-аминокислоты: 9) *орнитинъ* $C_5H_{12}N_2O_2$

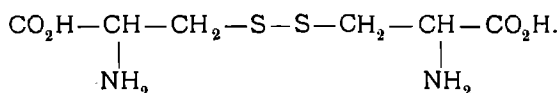
(ди-амино-валеріановая), 10) *лизинъ* $C_6H_{14}N_2O_2$ (ди-амино-капроновая).

Д. Окси-аминокислоты: 11) *серинъ* $C_3H_7NO_3$ (амино - окси - пропионовая), 12) *тирозинъ* $C_9H_{11}NO_3$ (окси-фенил-амино-пропионовая) — одно изъ наиболѣе характерныхъ веществъ, присутствіемъ котораго обуславливаются нѣкоторыя характерныя для бѣлковъ реакціи. Строеніе выражается формулой



13) ди-амино-три-окси-додекановая кислота $C_{12}H_{26}O_3N_2$.

Е. Соединеніе, содержащее сѣру: 14) *цистинъ* $C_6H_{12}O_4N_2S_2$. Строеніе:



Ф. Аминокислоты болѣе сложнаго строенія: 15) *аргининъ* $C_6H_{14}N_4O_2$, 16) *пролинъ* $C_5H_9NO_2$, 17) *окси-пролинъ* $C_5H_9NO_3$, 18) *триптофанъ* $C_{11}H_{12}O_2N_2$, вещество, родственное индолу, распаденіе котораго, вѣроятно, обуславливаетъ запахъ человѣческихъ экскрементовъ, 19) *истидинъ* $C_6H_9O_3N_2$ родственъ мочевои кислотѣ.

Кромѣ перечисленныхъ веществъ, при гидролизѣ бѣлковъ обнаружено еще образованіе амміака и 20) *мочевины* или амидо-угольной кислоты $\text{CO} \begin{array}{l} \text{NH}_2 \\ \text{<} \\ \text{NH}_2 \end{array}$. При гидролизѣ нѣкоторыхъ отдѣльныхъ бѣлковъ обнаружены еще глюкоза и нѣкоторыя другія, частью мало изслѣдованныя, аминокислоты.

Приведенная таблица показываетъ въ процентахъ содержаніе отдѣльныхъ аминокислотъ въ продуктахъ расщепленія различныхъ бѣлковъ. (Знакъ + обозначаетъ, что продуктъ присутствуетъ, но количественное содержаніе не опредѣлялось.)

Хотя сумма продуктовъ распада во многихъ случаяхъ не очень близка къ ста процентамъ, но не подлежитъ сомнѣнію, что это зависитъ лишь отъ неточностей опредѣленія, связанныхъ съ трудностью точнаго раздѣленія этихъ веществъ, и что если еще и могутъ быть открыты новые продукты гидролиза, то они или содержатся въ незначительномъ количествѣ, или же могутъ быть специфическими составными частями отдѣльныхъ еще мало изслѣдованныхъ бѣлковъ.

Результаты изслѣдованій показываютъ

	Альбумины.		Г л о б у л и н ы .				Растворимые въ спиртъ растит. бѣлки.		Протамины.			Бѣлки покрововъ (альбуминоиды).			Казеинъ коровьяго молока.
	Кровяной сыворотки.	Яичнаго бѣлка.	Кровяной сыворотки.	Фибринъ.	Растительные		Глиадинъ изъ пшеницы.	Салминъ.	Купеинъ.	Стуринъ.	Копатенъ (желатина).	Кератинъ лошадиного волоса.	Фибринъ шелка.		
					Конопля.	Легуминъ.								Гемоглобинъ изъ лошади.	
Гликоколь	0	0	3,5	3,0	3,8	1,0	0	0,9	—	—	16,5	4,7	36,0	0	
Аланинъ	2,7	8,1	2,2	3,6	3,6	2,8	4,2	2,7	+	—	0,8	1,5	21,0	0,9	
Лейцинъ	20	7,1	18,7	15,0	20,9	8,2	29	6,0	—	—	2,1	7,1	1,5	10,5	
Валинъ	—	—	+	1,0	+	1,0	—	0,33	4,3	+	1,0	0,9	0	1,0	
Фенил-аланинъ	3,1	4,4	3,8	2,5	2,4	2,0	2,2	2,6	—	—	0,4	0	1,5	3,2	
Аспарагиновая кислота	3,1	1,5	2,5	2,0	4,5	4,0	4,4	1,3	—	—	0,51	0,3	+	1,2	
Глутаминовая кислота	7,7	8,0	8,5	10,4	6,3	16,3	1,7	36,5	—	—	0,88	3,7	0	11,0	
Лейцинъ	—	2,15	—	+ 4	1,0	5,05	4,3	0	0	0	2,75	1,1	+	5,80	
Серинъ	0,6	—	—	0,8	0,33	—	0,6	0,12	7,8	+	0,4	0,6	1,6	0,23	
Тирозинъ	2,1	1,1	2,5	3,5	2,1	2,8	1,5	2,4	—	—	0	3,2	10,5	4,5	
Пролинъ	1,0	2,25	2,8	3,6	1,7	2,3	2,3	2,4	11,0	—	5,2	3,4	+	3,1	
Окиспролинъ	—	—	—	—	2,0	—	1,0	—	—	—	3,0	—	—	0,25	
Аргининъ	—	2,14	—	+ 3	11,7	5,6	5,4	3,4	87,4	82,2	7,62	4,5	1,0	4,84	
Гистидинъ	—	+	—	+	1,1	1,1	11,0	1,7	0	0	0,40	0,6	+	2,59	
Триптофанъ	+	+	+	+	+	—	+	1,0	—	—	—	—	—	1,5	
Цистинъ	2,3	0,2	0,7	+ 1,17	0,25	—	0,3	0,45	—	—	0	болѣе 10% ₁₀	—	0,065	
Амиакъ	—	—	—	—	—	—	—	5,1	—	—	—	—	—	—	

большую близость въ построении молекулъ большинства природныхъ бѣлковъ. Лишь въ протаминахъ содержатся только нѣкоторыя немногія аминокислоты, остальные бѣлки даютъ всѣ, или почти всѣ продукты расщепленія, хотя иногда — въ очень измѣнчивыхъ количественныхъ отношеніяхъ.

Изслѣдованія расщепленія молекулы бѣлковъ при нѣкоторыхъ другихъ реакціяхъ (окисленіе, дѣйствіе галоидовъ, гніеніе подъ вліяніемъ нѣкоторыхъ бактерий и проч.), сами по себѣ давшія менѣе цѣнные результаты вслѣдствіе болѣе сильнаго измѣненія связей въ обломкахъ бѣлкового вещества, явились въ то же время полнымъ подтвержденіемъ того, что именно при гидролизѣ происходитъ наименьшее измѣненіе связей атомовъ, и что строеніе и конфигурація обломковъ молекулы бѣлка, получающихся при гидролизѣ, т. е. аминокислотъ, отвѣчаетъ строенію соответствующихъ частей молекулъ первоначальныхъ бѣлковъ.

Такимъ образомъ, молекулы обыкновенныхъ бѣлковыхъ веществъ при гидролизѣ распадаются, приблизительно, на двадцать родовъ молекулъ, строеніе и конфигурація которыхъ, благодаря работамъ *Эмилля Фишера* и другихъ химиковъ, въ общихъ чертахъ извѣстны. Это обстоятельство уже само по себѣ является громадной побѣдой науки надъ сложнѣйшими веществами, являющимися субстратомъ для жизненныхъ явленій. Дальнѣйшей задачей является разрѣшеніе вопроса о томъ, какъ, т. е. при помощи какихъ связей, эти обломки связаны въ молекулу бѣлка. Рѣшеніе этого вопроса уже должно позволить начать работу синтеза въ области бѣлковыхъ веществъ.

И здѣсь, благодаря, главнымъ образомъ, работамъ того же *Эмилля Фишера*, многое уже выяснилось; синтетическія работы начаты и ведутся химиками съ большой энергіей.

(Окончаніе слѣдуетъ).

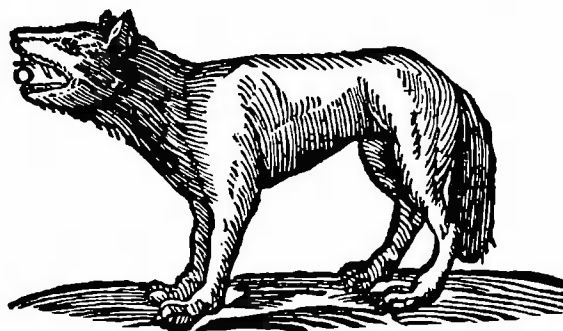


Младенческіе годы химіи.

Д-ра Альберта Штанге.

(Окончаніе.)

Сурьма—Stibium-Antimonium. До 15-го столѣтія металлической сурьмы не знали, а



Эмблема сурьмы.

знали только встрѣчающееся въ природѣ черное сѣрнистое соединеніе ея, и это послѣднее примѣнялось въ древности главнымъ образомъ какъ средство противъ рака, кро-

вотеченій и т. д. По Плинію, римляне называли это соединеніе *Stimmi*, *Stibi*. Оно называлось также „расширителемъ глазъ“, потому что являлось главной составной частью мази, которой римскія женщины обыкновенно подводили себѣ брови. О подобномъ же примѣненіи сѣрнистой сурьмы упоминается въ *Ветхомъ Заветѣ* у *Иезекииля*. О полученіи сѣрнистой сурьмы въ чистомъ видѣ у Плинія и *Діоскорида* имѣется нѣсколько указаній, которыя являются, однако, очень неясными.

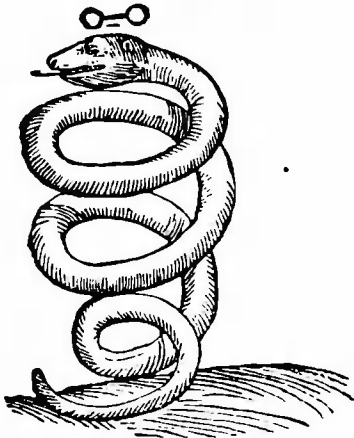
Мышьякъ — *Sandaracha-Auripigmentum* — заводская копоть. Въ древнія времена были извѣстны только сѣрнистыя соединенія мышьяка, которыя у *Аристотеля* (400 лѣтъ до Р. Х.) обозначались названіемъ *Sandaracha*, а у *Діоскорида* — *Arsenicum* ¹⁾.

¹⁾ Въ настоящее время названіе „*Arsenicum*“ примѣняется къ самому мышьяку. *Прим. перев.*

Диоскоридъ различалъ два вида сѣрнистаго мышьяка—золотисто-желтый, который онъ называлъ аурипигментомъ—заводской копотью, и красный, цвѣта киновари, получившій название *Sandarach* или также реальгаръ. Плиніи о примѣненіи *Sandarach'a* (реальгара) говоритъ слѣдующее: „Онъ пригоденъ для очищенія, успокоенія, согрѣванія и прижиганія, такъ какъ по преимуществу имѣетъ ѣдкую силу. Примѣняемый въ видѣ мази съ уксусомъ онъ вызываетъ ростъ волосъ на лысынахъ; онъ также входитъ, какъ составная часть, въ глазныя лѣкарства. Принятый внутрь съ медомъ онъ очищаетъ горло и дѣлаетъ голосъ яснымъ и звучнымъ; принятый съ терпентинной смолой въ пищу онъ благотворно дѣйствуетъ на страдающихъ одышкой и кашлемъ; такимъ больнымъ онъ помогаетъ также въ видѣ пара, если его употреблять вмѣстѣ съ кедровымъ деревомъ, какъ куреніе“. Далѣе Плиніи упоминаетъ, что евреи приготовляли изъ реальгара, гашеной извести и воды тѣсто, которымъ пользовались для удаленія волосъ на бородѣ. Слѣдуетъ отмѣтить, что ни Плиніи, ни Диоскоридъ ничего не говорятъ о ядовитости этихъ соединеній мышьяка. (Ср. *Aus pharmas. Vorzeit*, II, 118).

Сѣра—*Sulfur*. По сообщенію Диоскориды уже древніе греки отличали самородную сѣру отъ выплавленной.

О первой—*Sulfur vivum nativum*—Плиніи говоритъ, что „она выкапывается въ готовомъ состояніи, прозрачна и окрашена въ зеленый цвѣтъ“ и что „только ее примѣняютъ врачи“. Добываніе же сѣры онъ описываетъ далѣе такъ: „Она возникаетъ на



Эмблема мышьяка.

находящихся между Сициліей и Италіей Золовыхъ островахъ, которые горятъ, самая же лучшая сѣра находится на островѣ Мелосъ...

Она тамъ выкапывается изъ шахтъ и очищается съ помощью огня“. (Ср. Плиніи, *Естеств. исторія*, т. 35, гл 50). На основа-



Эмблема сѣры.

ніи предыдущихъ строкъ можно, слѣдовательно, съ полной увѣренностью принимать, что древніе добывали сѣру, очищая ее выплавкой отъ землистыхъ веществъ. Плиніи указываетъ мѣсторожденія сѣры преимущественно въ вулканическихъ мѣстностяхъ.— Ни въ какомъ случаѣ сѣра въ то время не получалась изъ ея соединеній.—Какъ вытекаетъ изъ вышеприведенныхъ словъ Плиніи, сѣра примѣнялась только во врачебномъ искусствѣ и, именно, съ древнихъ временъ и до конца господства галено-арабской школы.

Купоросъ—*Vitriolum*, рудничная вода—сапожная чернь—рудничныи цвѣтъ—Колькотаръ—*Chalcanthum-Atramentum sutorium* ¹⁾ Желѣзный купоросъ уже до начала нашего лѣтосчисленія нашель себѣ мѣсто въ арсеналѣ медицинскихъ средствъ. Плиніи утверждаетъ, что римляне называли желѣзный купоросъ сапожной чернью (*Atramentum sutorium*), а греки—*Chalcanthum*. Интересно приводимое Плиніемъ описаніе способа добыванія сапожной черни, а именно, Плиніи говоритъ слѣдующее: „Она возникаетъ въ колодцахъ и болотахъ, которыя содержатъ особый родъ воды. Эта послѣдняя выпаривается, смѣшивается съ равнымъ количествомъ прѣсной воды и выливается въ деревянные вмѣстилища; отъ находящихся надъ ними неподвижныхъ перекладинъ спускаются натянутые камешками шнуры, на которыхъ и осѣдаютъ кристаллы, произво-

¹⁾ Еще въ XIII ст. по Р. Х. мѣдный купоросъ не отличали отъ желѣзнаго. *Прим. перев.*

дядце своими какъ бы стеклянными ягодами впечатлѣніе виноградныхъ кистей. Получающееся такимъ образомъ вещество высушивается въ теченіе 30 дней. Оно голубого цвѣта, имѣетъ очень сильный блескъ и большое сходство со стекломъ; если его растворить, то получается вакса для окрашиванія кожи. Купорось получаютъ также и другимъ способомъ, выкапывая въ подходящей почвѣ ямы, изъ боковъ которыхъ при зимнихъ холодахъ выступаютъ сосульки; и такой купорось чище, чѣмъ какой либо другой; но если его фіалково-синій цвѣтъ принимаетъ свѣтлый оттѣнокъ, то онъ называется копьевиднымъ купоросомъ (*Lonchoton*). Онъ образуется также въ котловинахъ скалистыхъ мѣстностей, въ которыхъ замерзаетъ взмученный дождевой водой илъ; далѣе онъ получается наподобіе соли, когда очень сильный солнечный жаръ сгущаетъ содержащую купорось прѣсную воду. Поэтому нѣкоторые различаютъ двоякаго рода купорось, а именно природный и искусственный; послѣдній блѣд-



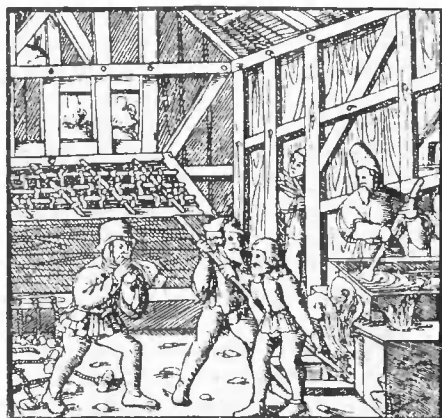
Эмблема купороса.

нѣе, и чѣмъ хуже его цвѣтъ, тѣмъ меньше также его добротность. Для врачебнаго употребленія всего болѣе цѣнится кипрскій купорось. (Ср. Плиніи, *Естеств. исторія*, т. 34, гл. 32). Изъ предвѣщающаго ясно, что древніе добывали купорось изъ рудничныхъ водъ, содержащихъ въ себѣ сѣрнокислыя соли.

Соотвѣтственно описанію Плинія мы помѣщаемъ ниже рисунокъ, изображающій получение мѣднаго купороса изъ рудничныхъ водъ. Мы видимъ направо четырехугольную свинцовую ванну, въ которой выпаривается содержащая желѣзный купорось вода, а налѣво—большой деревянный ящикъ, въ которомъ изъ сгущеннаго выпариваніемъ раствора кристаллизуется желѣзный купорось. Сверху надъ ящикомъ находится деревянная рѣшетка, отъ которой спускаются шнуры съ камешками.

На ряду съ этимъ способомъ добыванія желѣзнаго купороса въ древности былъ извѣстенъ также способъ полученія его изъ

никкелеваго колчедана. Какъ уже упоминалось, синій кипрскій содержащій мѣдь купорось ¹⁾ примѣнялся по преимуществу въ



медицинѣ, хотя какъ Плиніи, такъ и Діоскоридъ указываютъ на свойство купороса вызывать рвоту.

Квасцы—*Alumen*. Это вещество упоминается у Геродота за 500 лѣтъ до Р. Х. подъ именемъ „*στύπτηρια*“. Однако, очень сомнительно, умѣли ли древніе получать искусственные квасцы изъ рудъ, такъ какъ и у Плинія, и у Діоскорида квасцы называются природными солянымъ сокомъ земли. Квасцы въ древности употреблялись не только во врачебномъ дѣлѣ, но также примѣнялись при выдѣлкѣ кожъ и при обработкѣ шерсти.

Селитра—*Sal petrae*. Вещество, бывшее хорошо извѣстнымъ подъ этимъ названіемъ римлянамъ, совершенно не тождественно съ нашей теперешней селитрой. Именно, древніе различали нѣсколько сортовъ селитры,



Эмблема квасцовъ.

въ числѣ которыхъ тотъ или другой сортъ соотвѣтствовалъ природной селитрѣ. Объ

¹⁾ Смѣсь желѣзнаго купороса съ мѣднымъ. *Прим. перев.*

этой послѣдней—Nitrium—Плиній говоритъ очень неясно; изъ его словъ явствуетъ только то, что она является болѣе ѣдкой, такъ какъ лужи, въ которыхъ въ растворенномъ состояніи находится селитра, быстро разѣдають башмаки.

Поваренная соль—Sal. Поваренная соль была извѣстна людямъ уже въ самыя отдаленныя эпохи; однако о способѣ ея добыванія насъ ставятъ въ извѣстность только нѣкоторые писатели перваго столѣтія нашего лѣтосчисленія. О многообразномъ примѣненіи поваренной соли Плиній говоритъ слѣдующимъ образомъ: „Безъ соли на самомъ дѣлѣ нельзя себѣ представить пріятной жизни; соль является настолько необходимымъ началомъ, что понятіе ея перенесли также и на духовныя удовольствія; отсюда ихъ и называютъ солями, и всѣ



Эмблема соли.

пріятности жизни, равно какъ и высшую степень радости и отдыхъ отъ работъ нельзя лучше обозначить никакимъ другимъ словомъ“. По Плинію остроуміе и юморъ образно обозначали выраженіемъ „аттичская соль“, такъ какъ добывавшаяся въ Атикѣ соль, кромѣ особой остроты, обладала еще и своеобразнымъ горькимъ привкусомъ. Встрѣчающаяся въ природѣ въ готовомъ видѣ поваренная соль примѣнялась въ древности также въ качествѣ лѣчебнаго средства, въ то время какъ соль, искусственно добытая изъ соляныхъ разсоловъ, употреблялась на другія нужды повседневной жизни. По Геродоту около храма Юпитера Аммона въ Ливіи изъ подъ песка выкапывалась каменная соль—*Sal ammoniacum* древнихъ, откуда и получило названіе „песчаная соль“, встрѣчаемое у Плинія и Доскорида, считаю-

щихъ ее за особую разновидность самородной соли.

Добываніе соли въ древности производилось самымъ простымъ способомъ: морскую воду или соляной разсолъ въ соленыхъ озерахъ оставляли испаряться насчетъ солнечной теплоты; далѣе Плиній сообщаетъ, что въ древности выливали соленую воду, чтобы испарить ее, на горящее дерево, такъ какъ примѣнявшееся при этомъ дерево должно было имѣть большое вліяніе на качества соли; это доказывается слѣдующимъ мѣстомъ изъ Естественной исторіи Плинія (т. 31, гл. 39): „Дубовое дерево считаютъ самымъ лучшимъ, потому что чистая зола его уже сама по себѣ обладаетъ силой соли; въ другихъ мѣстахъ хвалятъ въ этомъ отношеніи орѣховое дерево, потому что даже его угли, если на нихъ лить соляной разсолъ, превращаются въ соль“.

Мы остановимся еще немного на этихъ археолого-техническихъ подробностяхъ, чтобы познакомиться съ различными приѣмами, возникновеніе которыхъ кроется въ отдаленнѣйшемъ прошломъ и которые посредственно или непосредственно послужили основаніемъ для позднѣйшихъ изслѣдованій. Говоря это, мы имѣемъ въ виду приготовленіе стекла и обжиганіе глины, приготовленіе красокъ, мыла и лѣкарствъ.

Стеклодѣліе возникло въ самой глубокой древности, и въ Естественной исторіи Плинія (т. 36, гл. 65) мы находимъ слѣдующія интересныя строки относительно мѣста изобрѣтенія стекла: „Въ смежной съ Іудеей части Сиріи, называемой Финикіей, у подножія горы Karmelos находится болото, носящее названіе Kendebia. Изъ этого болота, какъ полагаютъ, вытекаетъ рѣка Belos, которая на разстояніи 5000 римскихъ шаговъ отъ него возлѣ селенія Ptolemais впадаетъ въ море. Она течетъ медленно и имѣетъ нездоровую воду, мутна и обладаетъ глубокимъ русломъ. Только при отступленіи моря отъ береговъ эта рѣка отлагаетъ свой песокъ чистымъ, причѣмъ онъ блеститъ, перекатываемый съ мѣста на мѣсто волнами и очищенный ими отъ всякой грязи. И этотъ песокъ получаетъ свою силу только благодаря морю, а до этого онъ совершенно негоденъ къ употребленію. Пространство на берегу, гдѣ происходятъ вышеописанныя явленія, тянется не болѣе какъ на 500 римскихъ шаговъ (2500 футовъ), и такое небольшое пространство доставляло въ теченіе столѣтій достаточное количество матеріала для стекла. Существуетъ преданіе, что нѣкогда здѣсь присталъ корабль, груженный

селитрой, и что плывшіе на немъ люди, когда они, разсыпавшись по берегу, приготавливали себѣ пищу и не находили камней для того, чтобы подставить ихъ подъ котлы, воспользовались для этой цѣли кусками селитры. Когда селитра нагрѣлась въ соприкосновеніи съ береговымъ пескомъ, изъ подъ котловъ вытекли ручейки новой прозрачной жидкости, и такимъ образомъ было впервые получено стекло". Приводя это преданіе, Плиніи добавляетъ, что заключающіяся въ немъ свѣдѣнія не совсѣмъ надежны. Во всякомъ случаѣ, еще задолго до этого древніе египтяне умѣли приготавливать стекло; это видно изъ того, что на нѣкоторыхъ древнихъ египетскихъ памятникахъ, сохранившихся отъ 18-го столѣтія до Р. Х., имѣются изображенія людей, работающих со стеклодувной трубкой, и, болѣе того, въ нашемъ распоряженіи имѣются стеклянные сосуды, сдѣланные еще въ 17-мъ вѣкѣ до Р. Х. Древніе народы при приготовленіи стекла примѣняли соду или поташъ; первую находили, какъ естественное произведеніе природы въ македонскихъ и египетскихъ озерахъ, въ то время какъ углекислый калий добывался выщелачиваніемъ золы растеній и, какъ сообщаетъ Діоскоридъ, также обжиганіемъ виннаго камня.

Очень часто эти обѣ соли не различали другъ отъ друга, такъ какъ онѣ обѣ обладаютъ сходными свойствами; эти же соли широко примѣнялись для приготовленія мыла, мытья матерій, очистки кожъ, въ качествѣ зубнаго порошка и, наконецъ, какъ составная часть лѣкарствъ.

Еврейское „neter“ обозначаетъ, вѣроятно, соду, въ то время какъ для обѣихъ щелочныхъ солей вмѣстѣ съ Плиніемъ употребляется латинское названіе „nitrum“; отъ арабовъ ведетъ свое начало обозначеніе Alkali.

Гончарное искусство имѣетъ одинаково древній возрастъ, какъ и приготовленіе стекла. Египтяне уже умѣли покрывать глиняные сосуды прозрачной глазурью. Китайцы и японцы, какъ мы знаемъ, еще въ самыя древнія времена были знакомы съ изготовленіемъ тончайшаго фарфора.

Большого совершенства достигла въ древности та часть химической техники, которая имѣла своимъ предметомъ приготовленіе красокъ и красильное дѣло. Можно считать достовѣрнымъ, что евреи, египтяне и персы знали искусство приготовленія красокъ для окрашиванія матерій; объ этомъ упоминается также и въ Библии во многихъ мѣстахъ (Моисей, кн. 5). Какъ уже упоминалось выше, въ качествѣ протравы въ кра-

сильномъ дѣлѣ древними употреблялись квасцы, въ которые при добываніи ихъ изъ квасцоваго сланца попадалъ и желѣзный купоросъ, они назывались „στυπτήρια“ или „alumen“; подъ этими названіями понимали вообще вещества съ вяжущими свойствами. По отношенію къ древнѣйшему періоду исторіи красильнаго дѣла мы, къ сожалѣнію, располагаемъ только предположеніями; тѣ скудныя свѣдѣнія, которыя дошли до насъ, по большей части неточны и остались безъ надлежащаго объясненія.

Изъ красящихъ веществъ въ древности особенно славился пурпуръ, который финикіяне получали изъ желѣзистыхъ выдѣленій моллюсковъ, принадлежащихъ къ семействамъ Muricidae и Purpuridae. Представленіе о пурпурѣ, какъ объ очень цѣнномъ веществѣ, удерживалось на протяженіи всѣхъ послѣдующихъ эпохъ. Еще и теперь мы связываемъ съ пурпуромъ понятіе о царской одеждѣ, и въ католической церкви пурпуръ является цвѣтомъ кардинальскаго одѣянія. Мы считаемъ здѣсь также нужнымъ отмѣтить, что Плиніи знаетъ о примѣненіи марены и орсейли (гетульскаго пурпура) и подробно говоритъ о нихъ въ своей Естеств. исторіи. Индиго, повидимому, употреблялось въ то время больше для живописи, чѣмъ для окрашиванія тканей; кромѣ того, въ качествѣ живописныхъ красокъ употреблялись минеральныя вещества, въ эпоху Плиніи главнымъ образомъ слѣдующія: свинцовыя бѣлила, киноварь, сурикъ, ярь-мѣдянка, окись желѣза; сажа, смѣшанная съ камедью, примѣнялась также въ качествѣ чернилъ. Сѣрнистый свинецъ, какъ видно изъ многочисленныхъ новѣйшихъ изслѣдованій, служилъ для приготовленія пользовавшихся широкой распространенностью египетскихъ румянъ „mesdem“. „Mesdem“ было также цѣннымъ лѣчебнымъ средствомъ.

Приготовленіе различныхъ сортовъ мыла было также извѣстно уже очень рано и производилось, по Плинію, въ Германіи и Галліи такимъ образомъ, что подвергали химическому взаимодействию жиры со щелокомъ и известью. Болѣе того, тогда даже дѣлали различіе между твердыми и мягкими мылами, смотря по тому, сода или поташъ примѣнялись для омыленія жировъ.

Хотя мы уже упоминали о лѣкарствахъ, которыя были извѣстны древнимъ, мы все-таки должны еще остановиться на нѣкоторыхъ органическихъ веществахъ, бывшихъ въ употребленіи въ древней медицинѣ. И здѣсь мы на первомъ планѣ должны поставить египтянъ, примѣнявшихъ при лѣченіи бо-

лѣзней химическіе препараты; египтянами употреблялись, напримѣръ, яръ-мѣдянка свинцовая бѣлила, глетъ, квасцы, сода, селитра для приготовленія мазей и другихъ медикаментовъ. Въ эпоху Діоскорида греки изъ глета и масла приготовляли свинцовые пластыри. Интересно далѣе отмѣтить, что сѣрнистый газъ, получающійся какъ продуктъ горѣнія сѣры, примѣнялся для окуриванія, чистки матерій, консервированія вина, разрушенія красящихъ веществъ (слѣдовательно— для бѣленія).

Изъ кислотъ вообще древніе знали съ очень давнихъ поръ уксусную кислоту и полагали, что она находится во всѣхъ растеніяхъ, обладающихъ кислымъ вкусомъ. О свойствахъ уксусной кислоты существовали самыя фантастическія представленія; напримѣръ, Ливій и Плутархъ сообщали, что Ганнибалъ при своемъ переходѣ черезъ Альпы съ помощью уксуса устранилъ съ пути скалы. Далѣе, Плиній рассказываетъ, что Клеопатра, желая затратить на одинъ обѣдъ миллионъ сестерцій (Sestertius nummus, также просто nummus — римская серебряная монета до-

стоинствомъ въ $2\frac{1}{2}$ асса— $\frac{1}{4}$ динарія=около 8 копѣекъ), растворила въ уксусѣ драгоцѣнные жемчужины, чтобы затѣмъ выпить приготовленный такимъ образомъ напитокъ.

Животные жиры играли во врачевномъ искусствѣ большую роль. Плиній упоминаетъ объ употребленіи шерстяного жира, того самаго вещества, которое еще и теперь находится въ продажѣ подъ названіемъ ланолина. Далѣе, было извѣстно приготовленіе крахмала изъ пшеницы, полученіе жирныхъ маселъ изъ сѣмянъ и плодовъ, терпентиннаго масла изъ сосновой смолы, добываніе нефти; оливковое, миндальное, касторовое масла находили себѣ разнообразное примѣненіе; оливковымъ масломъ, напримѣръ, пользовались для извлеченія эфирныхъ маселъ изъ цвѣтовъ и листьевъ.

Наконецъ, мы должны еще упомянуть, что античнымъ народамъ были знакомы явленія броженія и получающіеся изъ перебродившихъ сахаристыхъ жидкостей напитки, хотя о сущности самого процесса броженія у нихъ не составилось никакого представленія.

Перев. съ нѣм. С. Ч.



Дмитрій Николаевичъ Анучинъ.

С. Г. Григорьева.

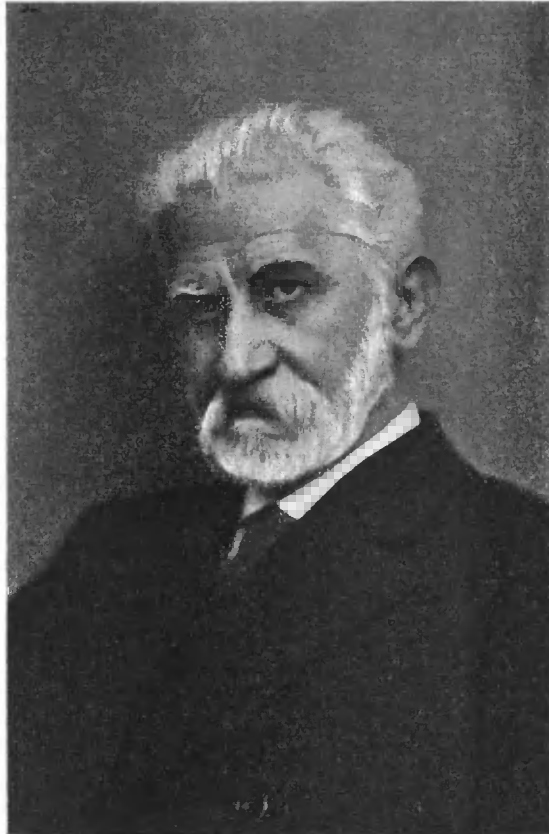
1913 г. 27 августа исполнилось 70 лѣтъ со дня рожденія Дмитрія Николаевича Анучина. Безчисленныя телеграммы и поздравленія, полученныя имъ въ этотъ день, рядъ посвященныхъ ему статей въ специальной и общей печати, наконецъ, чествованія 15-го и 16 октября, сопровождавшіяся поднесеніемъ специального „Сборника въ честь 70-ти лѣтій Д. Н. Анучина“ изъ статей его учениковъ и почитателей,—все это указываетъ, какъ великъ и разнообразенъ кругъ людей, пожелавшихъ привѣтствовать Дмитрія Николаевича въ этотъ знаменательный день; здѣсь были и публицисты, и историки, и этнографы, и натуралисты всѣхъ специальностей, и учебныя заведенія, и ученія общества, и учащаяся молодежь, и просто интеллигентные обыватели. И невольно является вопросъ: откуда такая популярность у ученаго,—натуралиста, специальности котораго, антропология и географія, далеко не пользуются популярностью въ русскомъ обществѣ, и ужъ во всякомъ случаѣ не могутъ сравниться въ этомъ отношеніи съ науками историческими, эконо-

номическими или общественными? Причина эта лежитъ, мнѣ кажется, въ самомъ Дмитріи Николаевичѣ,—во всемъ характерѣ его ученой, педагогической и литературной дѣятельности.

Внѣшная біографія Дмитрія Николаевича весьма несложна: родился 27 августа 1848 г. въ Петербургѣ, тамъ же окончилъ курсъ Ларинской гимназіи, и въ 1860 г. поступилъ на историко-филологическій факультетъ университета; весной 1861 г., вслѣдствіе разстроеннаго здоровья (появились признаки чахотки), временно бросилъ университетъ и два года провелъ за границей въ Германіи и Италіи; осенью 1863 г., возвратившись, поступилъ на естественное отдѣленіе физико-математическаго факультета, уже въ Московскій университетъ, который и окончилъ въ 1867 г.; нѣсколько лѣтъ свободно занимался наукой, а въ 1874 г. поступилъ преподавателемъ естествознанія и географіи въ Екатерининскій институтъ и въ IV московскую гимназію; въ 1876 году уѣхалъ на $2\frac{1}{2}$ г. за границу, послѣ чего сталъ читать въ университетѣ лекціи по антропологии, къ ко-

торой, затѣмъ, прибавилась и географія съ этнографіей, — сначала въ качествѣ преподавателя, затѣмъ доцента, съ 1884 года — профессора на историко-филологическомъ, а съ 1888 г., на естественномъ факультетѣ. Въ этой должности онъ остается и до сихъ поръ.

Гораздо интереснѣе „послужной списокъ“ научной и литературной дѣятельности Дмитрія Николаевича. Будучи въ университетѣ, Дмитрій Николаевичъ интересовался преимущественно зоологіей, которую въ то время читали очень популярныя тогда профессора С. А. Усовъ и А. П. Богдановъ; подъ ихъ руководствомъ онъ продолжалъ заниматься ею и первое время послѣ окончанія университета. Выбранный въ 1871 году ученымъ секретаремъ Общества акклиматизаціи животныхъ и растений, Дмитрій Николаевичъ имѣлъ возможность изучить въ Московскомъ зоологическомъ саду цѣлый рядъ животныхъ, только что привезенныхъ туда изъ Африки и изъ различныхъ мѣстъ Россіи; результатомъ этихъ наблюдений и были первыя печатныя работы Дмитрія Николаевича — очерки посвященные различнымъ звѣрямъ и птицамъ („Сайга“, „Барсъ“, „Лама и ея родичи“, „Орельско-морохъ“, „Секретарь“, „Бѣлый медвѣдь и тюлень“), печатавшіеся въ лучшемъ тогда (да и вообще) русскомъ научно-популярномъ журналѣ — сборникѣ „Природа“ за 1873—76 гг. Занятія зоологіей естественно привели къ ея заключительной главѣ, къ нарождавшейся тогда „естественной исторіи человѣка“, — антропологіи, которой Дмитрій Николаевичъ заинтересовался еще будучи въ университетѣ; въ сборникѣ „Природа“ была помѣщена его первая печатная работа по



Дмитрій Николаевичъ Анучинъ.

антропологіи: „Антропоморфныя обезьяны и низшія расы человѣчества“. Зимой 1873—74 гг. Дмитрій Николаевичъ сдалъ магистерскій экзамень по зоологіи, а весной 1875 г. прочиталъ въ Обществѣ Любителей Естествознанія, Антропологіи и Этнографіи, дѣйствительнымъ членомъ котораго онъ уже состоялъ, обширный докладъ о племени айновъ¹⁾. Въ то время (какъ и сейчасъ), кафедръ антропологіи въ университетахъ не было, но въ 1876 г. одинъ очень богатый человѣкъ, К. Ф.

фонъ-Менкъ пожертвовалъ средства на учрежденіе такой кафедры при Московскомъ университетѣ и единственнымъ подходящимъ на эту кафедру кандидатомъ оказался Д. Н. Анучинъ. Въ 1876 г. для подготовки къ этому курсу онъ былъ командированъ Московскимъ университетомъ за границу, гдѣ слушалъ лекціи и занимался практически у цѣлага ряда европейскихъ специалистовъ — антропологовъ, въ особенности у знаменитаго Брока и въ парижской „Ecole d'Antropologie“. По возвращеніи въ Москву, Дмитрій Николаевичъ съ января 1880 г. открылъ въ университетѣ курсъ антропологіи, и въ томъ же году защитилъ магистерскую

диссертацию по зоологіи на чисто-антропологическую тему: „О нѣкоторыхъ аномаліяхъ человѣческаго черепа и преимущественно объ ихъ распространеніи по расамъ“.

Занятія антропологіей привели Дмитрія Николаевича въ соприкосновеніе съ двумя сосѣдними дисциплинами, — археологіей и этнографіей. Изученіе останковъ древняго человѣка неизбѣжно требуетъ знакомства съ

¹⁾ Впослѣдствіи напечатаны въ Изв. Антр. отд. Л. Е. А. и Э. подъ заглавіемъ „Матеріалы для антропологіи восточной Азіи. Племя Айновъ“. 1876 г.

условіями его быта, и вотъ мы видимъ, что уже въ самомъ началѣ своей научно-литературной дѣятельности (въ 1876 г.) Дмитрій Николаевичъ, редактируя переводъ книги Дж. Леббока „Доисторическія времена или первобытная эпоха человѣчества“, даетъ туда цѣлый рядъ дополненій по антропологии и доисторической археологіи. Въ 1876 г., Дмитрій Николаевичъ былъ избранъ членомъ Московскаго Археологическаго Общества, и съ тѣхъ поръ дѣятельность его, какъ археолога, получила общее признаніе. Незмѣнный участникъ всѣхъ археологическихъ конгрессовъ (съ V по IX), онъ продолжаетъ свою работу въ Московскомъ Археологическомъ Обществѣ, сначала въ качествѣ секретаря, а затѣмъ безсмѣннаго товарища предсѣдателя, печатая свои многочисленныя научныя работы въ изданіяхъ О-ва.

Совершенно ту же роль, какъ изученіе древняго человѣка для археологіи, сыграло у Дмитрія Николаевича изученіе человѣка современнаго для этнографіи. Еще въ 1876 г. въ печати появилась его первая статья по этнографіи, посвященная русскимъ сибирякамъ¹⁾; за ней вскорѣ послѣдовала въ сборникѣ „Природа“ (1877 г.) статья „Этнографическіе очерки Балканскаго п-ова“, и съ тѣхъ поръ то въ томъ, то въ другомъ изданіи (преимущественно въ изданіяхъ Импер. О. Л. Е. А. и Э.) являются его статьи на этнографическія темы, а когда въ 1889 г. въ Москвѣ основалось „Этнографическое Обзорніе“ (первый въ Россіи журналъ этого рода), именно Дмитрію Николаевичу при наличности большого числа этнографовъ-специалистовъ было поручено написать для него руководящую статью²⁾, подводившую итоги уже сдѣланному и намѣчавшую новые пути и цѣли въ этнографіи.

Всѣ выше перечисленныя науки порознь и вмѣстѣ наталкивали Дмитрія Николаевича на гораздо болѣе широкую, сосѣдную область знанія,—на географію; тѣмъ не менѣе въ началѣ своей ученой дѣятельности, географіей, какъ таковой, Дмитрій Николаевичъ не занимался вовсе. До 1884 г. всѣ географическія работы его настолько связаны съ антропологіей, этнографіей и археологіей, что чисто географическій элементъ въ нихъ не отдѣлимъ отъ другихъ. Не смотря на это, уже съ 1876 г. Дмитрій Николаевичъ состоялъ членомъ Императорскаго Русскаго Географи-

ческаго Общества, и познанія его въ области географіи были настолько общепризнаны, что когда по уставу 1884 г. въ Московскихъ университетахъ открылась кафедра географіи съ этнографіей, оба факультета, и физико-математическій, на которомъ до тѣхъ поръ читалъ Дмитрій Николаевичъ, и историко-филологическій, на которомъ ему предстояло читать, въ одинъ голосъ рекомендовали его на новую кафедру, съ просьбой сохранить за нимъ и преподаваніе антропологии на естественномъ отдѣленіи. Съ тѣхъ поръ дѣятельность Дмитрія Николаевича, какъ географа, пошла усиленнымъ темпомъ: не было, кажется, года, чтобы не появлялось нѣсколькихъ работъ Дмитрія Николаевича, помимо цѣлаго ряда популярныхъ статей и замѣтокъ въ повременныхъ изданіяхъ; въ 1890 г. по его инициативѣ было основано Географическое Отдѣленіе Импер. О. Л. Е. А. и Э., котораго главнымъ участникомъ и безсмѣннымъ предсѣдателемъ является все тотъ же Дмитрій Николаевичъ; съ переносомъ кафедры географіи на естественный факультетъ, явилась потребность въ созданіи при университетѣ географическаго кабинета; въ 1892 г. при XI Международномъ Конгрессѣ по Антропологии и доисторической археологіи Дмитрій Николаевичъ; организовалъ обширную географическую выставку, большая часть экспонатовъ которой поступила въ Московскій университетъ и положила прочное основаніе Географическому музею; наконецъ, въ 1894 г. на средства, собранныя Дмитріемъ Николаевичемъ при Географическомъ Отдѣленіи сталъ издаваться подъ редакціей и при самомъ непосредственномъ его участіи единственный въ Россіи географическій журналъ „Землеводѣніе“, пользующійся почетной извѣстностью не только среди отечественныхъ, но и среди иностранныхъ географовъ. За свои труды въ области географіи Дмитрій Николаевичъ удостоился цѣлаго ряда ученыхъ наградъ: 1890 г. отъ физико-математическаго факультета Московскаго университета онъ получилъ honoris causa (за свои работы 1884—89 гг.) степень доктора географіи, въ 1885 г. серебряную, а въ 1890 г. золотую медаль отъ Императорскаго Русскаго Географическаго Общества, въ 1892 г. большую золотую медаль Императорскаго О. Л. Е. А. и Э., въ этомъ же году за устройство географической выставки благодарственный адресъ отъ Императорскаго Русскаго Географическаго Общества, а въ слѣдующемъ году за устройство географическаго кабинета благодарность отъ физико-математическаго факультета Московскаго

1) Этнографическіе очерки Сибири. Русско-сибирская народность. Ремесленная газета 1876 г. №№ 14, 15, 21, 22, 24 и 25.

2) Насущныя задачи этнографіи. „Этнографическое Обзорніе“ № 1. 1889 г.

университета. За свою дѣятельность въ качествѣ археолога Дмитрій Николаевичъ имѣетъ золотую медаль Императорскаго Русскаго Археологическаго Общества въ Петербургѣ. Цѣлый рядъ русскихъ и иностранныхъ ученыхъ обществъ и учреждений считаетъ Дмитрія Николаевича своимъ почетнымъ членомъ: Императорское Московское Общество Испытателей Природы, Императорское Русское Географическое Общество, Императорское О. Л. Е. А. и Э. (предсѣдателемъ котораго онъ состоитъ въ настоящее время), и т. д. Наконецъ, въ 1896 г. Дмитрій Николаевичъ удостоился высшей ученой награды,—былъ избранъ ординарнымъ академикомъ Императорской Академіи наукъ. Два года онъ правильно исполнялъ обязанности академика,—принималъ участіе въ засѣданіяхъ и т. д. Но затѣмъ, когда выяснилась необходимость перѣзда въ Петербургъ, Дмитрій Николаевичъ, вся научная, педагогическая и общественная дѣятельность котораго принадлежала Москвѣ, вынужденъ былъ сложить съ себя званіе академика и вскорѣ избранъ былъ въ почетные члены Академіи.

Въ высшей степени важную роль въ литературной дѣятельности Дмитрія Николаевича играетъ его участіе въ общей періодической печати. Еще въ 1877 г. будучи за границей, писалъ онъ за подписью „Туристъ“, „Письма изъ Парижа“, въ „Русскія Вѣдомости“; потомъ, вернувшись, въ теченіе двухъ лѣтъ принималъ дѣятельное участіе въ газетѣ „Русскій Курьеръ“, выходящей подъ фактической редакціей извѣстнаго писателя народника Ф. Нефедова; съ лѣта 1881-го года началась опять работа въ „Русскихъ Вѣдомостяхъ“, сначала временно, въ качествѣ замѣстителя, а потомъ и постоянного сотрудника; въ 1883 г. Дмитрій Николаевичъ сдѣлался членомъ товарищества по изданію газеты, а съ 1897-го и по 1912 г. былъ не только фактическимъ, но и официальнымъ ея редакторомъ (совмѣстно съ В. М. Соболевскимъ). Въ началѣ 1912 г. Дмитрій Николаевичъ вышелъ изъ состава редакціи, оставшись только сотрудникомъ. Какъ выразился самъ Дмитрій Николаевичъ—Русскія Вѣдомости были для него „школой общественности“,—здѣсь ему въ качествѣ редактора, фельетониста, автора передовыхъ статей и т. п. приходилось высказываться по самымъ различнымъ вопросамъ. Но, несмотря на колоссальную массу написаннаго, ученый и здѣсь остался ученымъ,—почти все наиболѣе цѣнное изъ написаннаго Дмитріемъ Николаевичемъ въ Русскихъ Вѣдомостяхъ относится къ области естествознанія и археологии: популяризація новаго открытія, руко-

водящая статья по какому-нибудь нашумѣвшему естественно научному вопросу, обзоръ успѣховъ науки и т. д.,—вотъ то, чѣмъ особенно было важно участіе Дмитрія Николаевича въ „профессорской газетѣ“. единственный натуралистъ въ составѣ редакціи, онъ помогъ газетѣ высоко держать знамя науки, и это обстоятельство, при огромномъ тиражѣ Русскихъ Вѣдомостей дѣлало его однимъ изъ важнѣйшихъ популяризаторовъ науки въ Россіи.

Остановимся теперь нѣсколько на ученой дѣятельности Дмитрія Николаевича.

Наибольшія научныя заслуги его—въ области географіи. За періодъ съ 1884 по 1913 г. имъ написано свыше 150 статей, (не считая мелкихъ замѣтокъ и рецензій), изъ которыхъ нѣкоторыя представляютъ крупную научную цѣнность; таковы, напр., „Рельефъ поверхности Европ. Россіи въ послѣдовательномъ развитіи о немъ представленій“ („Землевѣдѣніе“, 1895 г.), „Верхне-волжскія озера и верховья Западной Двины. Рекогносцировки и изслѣдованія“ 1894—95 г.; „Московская губернія“ (Энциклоп. слов. Бр. и Эфр. 1896 г.), „Японія и японцы“ („Землевѣдѣніе“, 1904—6 г.); а изъ болѣе старыхъ—„Курсъ лекцій по древней географіи“, читанный въ 1886—87 г. Очень цѣнными являются также статьи Дмитрія Николаевича по различнымъ вопросамъ землевѣдѣнія, писанныя для большихъ энциклопедическихъ словарей—Брокгауза и Эфрона („Географія“, „Глобусъ“, „Гренландія“, „Карстъ“, „Карты географическія“, „Колумбъ“, „Озера“) и Граната („Географія“, „Гренландія“, „Греція“), отличающіяся нерѣдко исчерпывающей полнотой. Кромѣ того, подъ редакціей Дмитрія Николаевича (нерѣдко съ его дополненіями, представляющими иногда цѣлыя самостоятельныя научныя работы) вышелъ длинный рядъ книгъ, принадлежащихъ перу крупныхъ иностранныхъ ученыхъ; таковы, напр.: А. Зупанъ, „Основы физической географіи“, Фр. Нансенъ „Среди льдовъ и во мракѣ полярной ночи“, пр. Геттнеръ „Европейская Россія“, Гюнтеръ „Исторія географическихъ открытій въ XIX вѣкѣ“, пр. А. Филиппсонъ „Средиземье“, пр. О. Норденшельдъ „Полярный міръ“, Св. Арреніусъ „Образованіе міровъ“ и т. д.

Но помимо литературной дѣятельности Дмитрій Николаевичъ сослужилъ географіи службу, какъ педагогъ и организаторъ. Какъ профессоръ (Дмитрій Николаевичъ читалъ въ университетѣ курсы общаго землевѣдѣнія, физической географіи, географіи Россіи, ис-

торіи землевѣдѣнія) и какъ предсѣдатель географическаго отдѣла Имп. О. Л. Е. А. и Э., Дмитрій Николаевичъ собралъ вокругъ себя цѣлый кругъ лицъ, большею частью своихъ учениковъ, связанныхъ общими интересами и общимъ стремленіемъ къ научной работѣ въ области географіи; своими лекціями, работами, статьями, докладами, всѣмъ своимъ обхожденіемъ, Дмитрій Николаевичъ мало-по-малу создалъ цѣлую школу географовъ, сдѣлалъ Москву, и въ частности, геогр. от. О. Л. Е., своего рода центромъ, куда тяготѣли географы всей Россіи. Въ Москву, къ Дмитрію Николаевичу пріѣзжали и пріѣзжаютъ держать магистерскіе экзамены, защищать диссертации. Едва-ли мы ошибемся, если скажемъ, что только за однимъ, помнится, исключеніемъ, *всѣ* диссертации на степень магистра и доктора географіи въ Россіи происходили въ Москвѣ: Красновъ, Тутковский, Бергъ, Ивановскій, Адлеръ, — всѣ защищали свои диссертации у Дмитрія Николаевича. Многие изъ учениковъ Дмитрія Николаевича состоятъ уже преподавателями высшихъ учебныхъ заведеній, другіе приобрѣли себѣ извѣстность крупными работами въ области научной или учебной литературы. Дмитрій Николаевичъ обладаетъ удивительной способностью заинтересовать и увлечь своихъ учениковъ тѣми вопросами, которыми въ данную минуту заинтересованъ самъ; такъ было, напр., съ вопросомъ объ изученіи озеръ Россіи, толчокъ къ которому далъ Дмитрій Николаевичъ своими изслѣдованіями верхневолжскихъ озеръ. И только здѣсь, работая подъ руководствомъ или, вообще, „съ благословенія“ Дмитрія Николаевича можно было оцѣнить два его личныхъ качества — его колоссальную эрудицію и необычайно хорошее отношеніе ко всѣмъ, искренне желающимъ заниматься наукой. Въ особенности испытываютъ это на себѣ его непосредственные ученики: въ отличіе отъ многихъ другихъ старыхъ ученыхъ, нерѣдко недовѣряющихъ молодымъ силамъ, даже тормозящимъ ходъ своимъ младшимъ коллегамъ, Дмитрій Николаевичъ всегда старался выдвинуть своихъ учениковъ, дать имъ возможность шире развернуть свои силы и возможно полнѣе использовать свои познанія.

Все, что говорилось о географіи, *mutatis mutandis*, примѣнимо и къ заслугамъ Дмитрія Николаевича въ области антропологии: цѣлый рядъ (около 100) работъ, среди которыхъ нѣсколько крупныхъ вкладовъ въ науку, — кромѣ указанныхъ еще, напр., „О древнихъ, искусственно деформированныхъ черепахъ, найденныхъ въ Россіи“, или ставшее класси-

ческимъ изслѣдованіе „О географическомъ распредѣленіи роста мужского населенія Россіи“; рядъ обстоятельныхъ, исчерпывающихъ статей и статей въ большихъ энциклопедическихъ словаряхъ, созданіе антропологическаго музея въ университетѣ; долготннее (съ 1888 г.) безсмынное предсѣдательство въ антропологическомъ отдѣлѣ И. О. Л. Е., вызвавшее къ жизни „Русскій Антропологическій Журналъ“; такой же (только, правда, значительно меньшій) кружокъ учениковъ, работающихъ подъ руководствомъ и вліяніемъ Дмитрія Николаевича.

Въ той части, которая касается ученой и литературной дѣятельности, все только-что сказанное примѣнимо и къ дѣятельности Дмитрія Николаевича въ области археологии: трудовъ и изслѣдованій, въ особенности по доисторической археологіи у него пожалуй, не меньше, чѣмъ по антропологии; наиболѣе выдающіяся изъ нихъ — „Лукъ и стрѣлы. Археологоэтнографическій очеркъ“ (1881 г.), „Сани, кони и лады, какъ принадлежности похороннаго обряда“ (1890 г.) и „Къ исторіи ознакомленія съ Сибирью до Ермака“ (1890 г.) — давно уже стали классическими и въ сокращеніи переведены на иностранные языки.

Значительно меньше, какъ будто сдѣлано Дмитріемъ Николаевичемъ въ области этнографіи, какъ таковой. Въ университетѣ Дмитрій Николаевичъ отъ времени до времени читаетъ курсы общей этнологіи и этнографіи Россіи, но изъ чисто этнографическихъ статей его особенно цѣнны описанія различныхъ народовъ въ большихъ энциклопедическихъ словаряхъ; очеркъ „Великоруссы“ (Брок. и Эфр. 10 полут.), подобно нѣкоторымъ очеркамъ по археологіи, является однимъ изъ лучшихъ, если не лучшимъ по данному вопросу. Зато въ области этнографіи значеніе Дмитрія Николаевича велико, какъ научнаго авторитета: „если бы нужно было назвать одного человѣка, какъ наиболѣе виднаго и авторитетнаго представителя этнографіи въ Россіи, я думаю, скорѣе всего мы, этнографы, согласились бы на имени Дмитрія Николаевича“, — пишетъ одинъ изъ видныхъ московскихъ этнографовъ-специалистовъ, отмѣчающій рядомъ сравнительно небольшое количество работъ Дмитрія Николаевича въ этой области.

Въ заключеніе мнѣ хочется сказать нѣсколько словъ о двухъ характерныхъ чертахъ научной дѣятельности Дмитрія Николаевича.

Будучи по преимуществу кабинетнымъ ученымъ (лишь сравнительно немногія его

работы, какъ, напр., о Валдайской возвышенности, о Верхневолжскихъ озерахъ, по археологій Пермской губерніи и Дагестана были слѣдствіемъ совершенныхъ имъ поѣздокъ и экспедицій), Дмитрій Николаевичъ не представляетъ собой книгоѣда, всю жизнь свою проводящаго въ тиши кабинета или музея: напротивъ, всю жизнь, каждый годъ, до самаго послѣдняго времени, Дмитрій Николаевичъ, не ограничиваясь знаніями, почерпнутыми изъ книгъ, путешествуетъ, ѣздитъ, смотритъ, изслѣдуетъ, — словомъ, какъ истый натуралистъ, по мѣрѣ силъ и возможности читаетъ величайшую, поучительнѣйшую изъ книгъ—книгу Природы.

Далѣе, несмотря на то, что Дмитрій Николаевичъ обладаетъ большою долей природнаго скептицизма и осторожности (въ своихъ сужденіяхъ, въ особенности научныхъ, онъ десять разъ примѣритъ прежде, чѣмъ отрѣзать), въ его работахъ постоянно проглядываетъ единое, цѣльное міросозерцаніе.

И въ тѣхъ немногихъ случаяхъ, когда Дмитрій Николаевичъ находилъ нужнымъ защищать свои научные взгляды отъ натиска метафизики, это міросозерцаніе какъ-то сразу выросло во весь свой ростъ: у всѣхъ еще на памяти напечатанное Дмитріемъ Николаевичемъ въ „Русск. Вѣд.“ за 1905 г. „Открытое письмо кн. С. Н. Трубецкому“, блестящее и ничего не оставляющее желать по своей опредѣленности изложеніе реалистическаго міропониманія.

Таковъ обликъ Дмитрія Николаевича, какъ ученаго, насколько можно было его изобразить въ рамкахъ краткой журнальной статьи: послѣ этого понятно, что журналъ „Природа“ съ гордостью считаетъ его въ числѣ своихъ сотрудниковъ. Несмотря на свои 70 лѣтъ, Дмитрій Николаевичъ бодро продолжаетъ свою ученую и педагогическую дѣятельность. Пожелаемъ ему отъ всей души продолжать ее еще долгіе годы.



Роль бактерий въ кишечномъ каналѣ человѣка и животныхъ.

П. В. Циклинской.

Давно извѣстно, что кишечный каналъ человѣка и животныхъ является мѣстомъ пребыванія огромнаго количества микробовъ. По вычисленію Цуксдорфа число зародышей, которые содержатся въ одномъ миллиграммѣ экскрементовъ взрослога человѣка, колеблется между 25.000 и 2.300.000, а въ среднемъ составляетъ 381.000. По новѣйшимъ даннымъ Кознди число это еще гораздо больше и достигаетъ громадной цифры 143.780.000. Населеніе это отличается чрезвычайно разнообразнымъ составомъ. По своимъ морфологическимъ признакамъ и биологическимъ свойствамъ бактерии кишечнаго канала относятся къ самымъ разнообразнымъ родамъ и видамъ. Естественнымъ образомъ является вопросъ: какую роль играютъ бактерии въ жизни организма и, въ частности, въ отправленіи кишечнаго канала? Являются ли онѣ полезными, способствующими пищеваренію и облегчающими переходъ пищевыхъ веществъ въ удобоусвояемую форму или, наоборотъ, вредными? Поводомъ къ первому обсужденію этого вопроса въ

научной литературѣ послужили опыты Дюкло, въ которыхъ этотъ ученый сдѣлалъ попытку рѣшить аналогичный вопросъ по отношенію къ растеніямъ. Проростающее сѣмя приходитъ въ соприкосновеніе съ почвой, въ которой содержится огромное количество разнообразныхъ микробовъ. По своему разнообразію микрофлора почвы значительно превышаетъ миклофлору кишечника. Дюкло поставилъ себѣ задачей осуществить проростаніе сѣмянъ въ стерильныхъ условіяхъ и, такимъ образомъ, выяснитъ, способно-ли растеніе въ отсутствіи микроорганизмовъ утилизировать органическое вещество, или, можетъ быть, бактерии должны предварительно разложить съ помощью своихъ ферментовъ эти сложныя вещества и обратить ихъ въ вещества растворимыя, усвояемыя сѣменемъ, подобно тому какъ діастазъ, содержащійся въ проростающихъ картофельныхъ клубняхъ, превращаетъ крахмалъ въ растворимый виноградный сахаръ. Другими словами, предстояло рѣшить вопросъ, необходимы-ли бактерии для нормальнаго развитія растенія?

Опыты Дюкло были поставлены съ сѣмнами бобовъ и гороха. Питательнымъ субстратомъ для сѣмянъ служило стерильное молоко, которымъ Дюкло смачивалъ стерильную землю: Употребивъ для опыта молоко, Дюкло имѣлъ въ виду дать растенію одинъ изъ углеводовъ—молочный сахаръ и бѣлковое вещество-казеинъ. Опытъ показалъ, что во время произрастанія и дальнѣйшаго развитія молодого растеньица молоко оставалось нетронутымъ: ни молочный сахаръ, ни казеинъ не были утилизированы растеніемъ, которое имѣло такой хилый видъ, какъ будто бы оно произрастало въ чистой водѣ, и вѣсъ появившагося растеньица былъ ниже вѣса зерна. Хотя изъ этого опыта какъ будто выходило, что бактеріи необходимы для нормальнаго развитія растенія, но это былъ первый и единственный опытъ въ данномъ направленіи и, конечно, онъ былъ недостаточенъ для рѣшенія поставленнаго вопроса. Весьма вѣроятно, что молоко просто не было подходящей средой для развитія растенія. Кромѣ того не было доказано, что въ присутствіи бактерій дѣло пошло бы лучше. Самъ Дюкло, повидимому, не считалъ свои опыты доказательными. По крайней мѣрѣ въ послѣдствіи, возвращаясь въ своихъ научныхъ обзорахъ къ вопросу о физиологической роли бактерій въ жизни организма, онъ не разъ высказывалъ мысль, что „эта роль, по всей вѣроятности, не могла быть значительной“.

Опыты стерильнаго произрастанія растеній были въ послѣдствіи повторены какъ у насъ въ Россіи, такъ и въ Западной Европѣ, особенно французскимъ ученымъ Мазэ въ Парижѣ. Мазэ выращивалъ въ подходящей питательной средѣ различныя сѣмена и получилъ цѣлый рядъ стерильныхъ растеній: бобовъ, гороха, маиса и др. Питательнымъ субстратомъ служили ему растворы важнѣйшихъ для питанія растеній солей. Стерильныя сѣмена выращивались предварительно въ небольшомъ объемѣ питательныхъ жидкостей въ пробиркахъ, и только когда появлялись стебель и первая листья, маленькое растеньице переносилось со всѣми предосторожностями противъ возможнаго загрязненія микробами, на подобіе пересѣва культуръ бактерій, въ большой стеклянный сосудъ, содержащій ту же питательную жидкость; сосудъ тщательно обертывался бумагой, чтобы защитить корни отъ дѣйствія солнечнаго свѣта. Такимъ образомъ, растенія имѣли въ своемъ распоряженіи стерильную питательную среду, лишенную бактерій, но развивались тѣмъ не менѣе вполне удовле-

творительно и не только ничѣмъ не отличались въ неблагопріятную сторону отъ контрольных, одновременно посаженныхъ въ землю, но даже иногда превосходили этихъ послѣднихъ по вѣсу. (рис. 1). У насъ въ Россіи цѣлый рядъ опытовъ со стерильнымъ воспитаніемъ различныхъ растеній былъ произведенъ въ лабораторіи проф. Худякова въ Московскомъ Сельскохозяйственномъ Институтѣ отчасти имъ самимъ, отчасти другими ботаниками (Шуловъ, Петровъ), причемъ была значительно усовершенствована методика опытовъ. Оказалось воз-



Рис. 1. Стерильно выращенныя растенія въ опытахъ Мазэ.

можнымъ обходиться безъ перенесенія черезъ воздухъ стерильнаго сѣмени и затѣмъ стерильнаго растеньица: маленькій аппаратикъ, въ которомъ производилась стерилизація сѣмени, былъ соединенъ съ большимъ сосудомъ, содержащимъ питательный стерильный растворъ. Такимъ образомъ, послѣ окончанія стерилизаціи сѣмя могло быть непосредственно продвинуто въ сосудъ, и этимъ исключалась возможность случайнаго загрязненія. Послѣ стерилизаціи сѣмя проталкивалось на сѣтку, помѣщавшуюся надъ самымъ уровнемъ питательнаго субстрата; здѣсь происходило его набуханіе и начало роста. Корешки по мѣрѣ развитія проникали че-

резь сѣтку въ питательную жидкость, а стебель приподнимался вверхъ, и ему давалась возможность свободно развиваться въ воздухѣ. Строгий контроль питательной среды всегда подтверждалъ ея полную стерильность и, слѣдовательно, стерильность корневой системы. Наконецъ, въ той же лабораторіи удалось поставить опыты и въ такой формѣ, чтобы стерильнымъ оставалось все растение цѣликомъ. Всѣ эти опыты вполне ясно показали, что растение можетъ усваивать питательныя вещества вполне самостоятельно безъ помощи бактерій, если только имѣетъ въ своемъ распоряженіи подходящий питательный матеріалъ.

Когда упомянутая выше работа Дюкло о стерильности воспитаній растений была доложена во Французской Академіи Наукъ въ 1885 году, то важное значеніе затронутого въ ней вопроса не ускользнуло отъ вниманія Пастера. Со свойственной ему проницательностью онъ не только оцѣнилъ все его значеніе, но распространилъ мысль Дюкло на животное царство и высказалъ, что было бы важно и интересно провѣрить, возможно ли воспитать также и животныхъ въ стерильныхъ условіяхъ. Пастеръ прибавилъ, что онъ, ничего не предрѣшая, предполагаетъ однако, что жизнь безъ бактерій была бы невысказана для челоуѣка и животныхъ. Когда Пастеръ высказалъ эту мысль, онъ безъ сомнѣній имѣлъ въ виду многіе случаи явленія симбіоза среди растений и животныхъ. Въ мірѣ микробовъ ему самому пришлось встрѣтиться съ однимъ изъ паразитическихъ примѣровъ такого мирнаго сожительства двухъ существенно различныхъ по условіямъ своего существованія организмовъ. Этими организмами были съ одной стороны, такъ называемые, облигатные анаэробные микробы, которые могутъ жить и развиваться только при полномъ отсутствіи кислорода, а съ другой стороны бактеріи аэробныя, жизнь которыхъ протекаетъ въ болѣе привычной для насъ обстановкѣ: для нихъ кислородъ является необходимымъ условіемъ существованія, какъ и для жизнедѣятельности высшихъ растений и животныхъ. Если въ какую-нибудь питательную жидкость, соприкасающуюся съ воздухомъ, посѣять одинъ изъ строгихъ анаэробныхъ видовъ бактерій, то онъ не только не будетъ развиваться, но обреченъ будетъ на неизбѣжную гибель. Но если вмѣстѣ съ нимъ ввести въ питательную среду зародыши какого-нибудь типичнаго аэроба, то обѣ бактеріи получаютъ возможность развиваться совместно: аэробы, разрастаясь въ поверхностныхъ слояхъ пи-

тательной среды, будутъ постоянно поглощать кислородъ воздуха, а въ глубокихъ слояхъ, куда кислородъ не проникаетъ, находятъ себѣ благоприятныя условія для развитія анаэробы. Едва ли не подобная возможность рисовалась воображенію Пастера, когда онъ говорилъ о необходимости бактерій для нормальнаго пищеваренія челоуѣка. Только въ этомъ случаѣ, конечно, активную роль играло бы не отношеніе бактерій къ кислороду, а способность ихъ вырабатывать ферменты, облегчающіе работу пищеварительныхъ соковъ.

Дальнѣйшая исторія этого вопроса показала, что если Пастеръ и былъ правъ, то только отчасти. Если съ одной стороны явленіе симбіоза, столь обычное въ мірѣ живыхъ существъ, какъ-бы подсказываетъ отвѣтъ на вопросъ о роли микробовъ въ кишечникѣ, то не слѣдуетъ упускать изъ виду ряда другихъ фактовъ капитальной важности, которые сводятся къ тому, что во множествѣ случаевъ организмъ стремится избавиться отъ микробовъ, изгнать ихъ изъ тѣхъ органовъ и тканей, куда они могутъ проникнуть. Для этой цѣли организмъ имѣетъ сложную систему защитительныхъ приспособленій. Среди этихъ приспособленій съ одной стороны чрезвычайно важную роль играютъ особыя, по большей части подвижныя, клѣтки организма, такъ называемыя бѣлыя кровяныя тѣльца, или фагоциты, роль которыхъ была выяснена блестящими изслѣдованіями Мечникова, а съ другой стороны—различнаго рода антитѣла, такъ или иначе убивающія бактерій или парализующія ихъ дѣятельность. Благодаря совместному дѣйствію этихъ агентовъ внутренніе органы и ткани въ большинствѣ случаевъ совершенно свободны отъ бактерій. Поэтому если, на примѣръ, асептически, т.е. не допуская бактерій изъ воздуха, окружающіхъ предметовъ и проч., извлечь какой-нибудь внутренней органъ животного или добыть его кровь, то эти продукты можно хранить долгое время и никакого бактеріальнаго роста не получится. Равнымъ образомъ, существуетъ цѣлый рядъ защитныхъ приспособленій, имѣющихъ задачей удалять бактеріи со слизистой оболочки дыхательныхъ путей. Уже эти общія соображенія наталкивали на мысль, что, можетъ быть, и въ кишечникѣ бактеріи являются не столь необходимыми, какъ это предполагалъ Пастеръ.

Въ первый разъ вполне определенно высказался противъ взгляда Пастера покойный химико-біологъ Ненскій. Подъ его наблюденіемъ была одна больная съ фистулой въ

тонких кишкахъ, и благодаря этому обстоятельству онъ имѣлъ возможность, извлекая асептически содержимое тонкихъ кишекъ, непосредственно изучать и наблюдать за кишечной флорой этого участка кишечника, а также за совершающимся тамъ процессомъ пищеваренія. Исслѣдованія его и его сотрудниковъ показали, что перевариваніе бѣлковъ, жировъ и углеводовъ происходитъ безъ участія бактерій, а только при помощи однихъ пищеварительныхъ соковъ: желудочнаго, кишечнаго и желчи. Съ помощью однихъ пищеварительныхъ ферментовъ пищевыя вещества превращаются почти нацѣло въ форму, удобную для всасыванія и ассимиляціи, и помощь бактерій оказалась бы здѣсь излишней. Вышеуказанные авторы показали также, что бактеріальное населеніе тонкихъ кишекъ, гдѣ главнымъ образомъ и совершается пищевареніе, отличается большою бѣдностью по сравненію съ толстыми кишками и заключаетъ въ себѣ бактеріальные виды, относящіяся къ группѣ молочно-кислыхъ бактерій, не способныхъ къ перевариванію бѣлковъ, но въ результатѣ жизнедѣятельности которыхъ является, однако, цѣлый рядъ продуктовъ, совершенно безполезныхъ для питанія организма. Къ сожалѣнію, исслѣдованія Ненскаго долгое время оставались совершенно изолированными, и на нихъ не было обращено того вниманія, котораго они заслуживали. Только за послѣдніе годы Мечниковъ вновь поднялъ этотъ вопросъ во всей его широтѣ и не только указалъ на его важное значеніе для физиологіи и патологіи человѣка, но и придавъ ему глубокой философскій смыслъ. Основная мысль Мечникова заключается въ томъ, что микробы не только не являются полезными для жизни человѣка, но, какъ правило, являются вредными паразитами. Главнымъ мѣстомъ пребыванія ихъ въ кишечникѣ человѣка и высшихъ животныхъ являются толстыя кишки, въ которыхъ накапливается большое количество пищевыхъ остатковъ. Эти послѣдніе, прежде чѣмъ сложиться окончательно въ фекальныя массы, подвергаются глубокому химическому превращенію, главнымъ образомъ гнилоственному разложенію подъ вліяніемъ жизнедѣятельности бактерій, и продукты этихъ процессовъ частью токсическіе, всасываясь черезъ стѣнки кишечника въ ткани организма, вызываютъ медленное, но систематическое отравленіе. Это отравленіе можетъ служить для развитія цѣлаго ряда тяжелыхъ заболѣваній человѣка хроническаго и остраго характера вплоть до артерioskлероза. Сово-

купность всѣхъ этихъ явленій составляетъ, по Мечникову, одну изъ главныхъ причинъ старческаго одряхлѣнія организма.

Обратимся теперь къ краткому обзору тѣхъ фактовъ, которые легли въ основу новаго ученія Мечникова и которые были добыты при дальнѣйшей экспериментальной его провѣркѣ.

Какъ мы уже видѣли, самый прямой и естественный путь для выясненія роли микробовъ въ нормальной функціи кишечника былъ указанъ еще Пастеромъ. Онъ сводится къ попыткѣ воспроизвести стерильное воспитаніе животныхъ.

Слѣдуетъ замѣтить, что постановка опытовъ стерильнаго воспитанія животныхъ относится къ наиболѣе труднымъ по техникѣ, такъ какъ необходимымъ является исключеніе микробныхъ зародышей изъ самыхъ разнообразныхъ предметовъ жизненнаго обихода животныхъ, а между тѣмъ опытъ происходитъ въ средѣ, переполненной бактеріями. Къ тому же не всегда бываетъ возможно прибѣгать къ тѣмъ простымъ и обычнымъ методамъ стерилизаціи перерѣзнымъ паромъ, къ которымъ мы прибѣгаемъ при стерилизаціи посуды и питательныхъ средъ, служащихъ для культивированія микробовъ: съ одной стороны, этому могутъ препятствовать размѣры камеры для опыта, съ другой—слишкомъ высокая температура, уничтожающая быстро бактеріальные зародыши, является иногда непригодной для стерилизаціи пищи, предназначенной для опытныхъ животныхъ, такъ какъ слишкомъ измѣняетъ ее химически. Съ другой же стороны менѣе высокая температура оставила-бы живыми устойчивыя споры бактерій, которыя-бы послѣдствіемъ могли развиться и, такимъ образомъ, погубить опытъ. Но даже, если достигнута полная асептика въ началѣ опыта, въ дальнѣйшемъ—каждое соприкосновеніе аппарата съ внѣшнимъ міромъ, на примѣръ внесеніе пищи, взятіе выдѣленій животнаго и проч. для контрольнаго посѣва, можетъ служить источникомъ случайнаго занесенія зародышей къ опытнымъ животнымъ. Вотъ почему изъ цѣлой серіи животныхъ, взятыхъ для опыта, обыкновенно только небольшая часть оказывается вполне безупречной въ смыслѣ доказательности результата. Нерѣдко животныя, которыхъ удалось воспитать въ стерильныхъ условіяхъ, умираютъ отъ случайной причины, можетъ быть отчасти отъ того, что нѣкоторые болѣе слабые организмы не въ состояніи приспособиться къ особой, все-таки необычной обстановкѣ жизни, къ

роду пищи, къ лишенію свободы и т. д. Наконецъ, къ числу затрудненій, связанныхъ съ подобными опытами, слѣдуетъ еще отнести необходимость считаться съ чисто биологическими условіями жизни тѣхъ или другихъ животныхъ (время метанія икры у лягушекъ, время рожденія молодыхъ у млекопитающихъ и проч.). Какъ бы то ни было, подобнаго рода опыты требуютъ большого искусства, терпѣнія и затраты времени. Особенно это относится къ опытамъ съ животными, стоящими на высокой степени развитія. Изслѣдованія Коэнди, очень опытнаго и искуснаго техника, продолжались въ теченіе трехъ лѣтъ. Опыты Шоттелиуса длились еще дольше.

Благодаря вышеуказаннымъ трудностямъ, животныя находятся подъ наблюденіемъ въ совершенно стерильныхъ условіяхъ обычно недолгое время, 10 — 15 дней; въ рѣдкихъ случаяхъ удавалось провести серію опытовъ болѣе продолжительное время — около 6 недѣль.

Первое изслѣдованіе въ этомъ направленіи было сдѣлано Нюталемъ и Тирфельдеромъ. При устройствѣ своего, чрезвычайно сложнаго аппарата, названные ученые задались цѣлью предусмотрѣть всевозможные источники загрязненія опытнаго животнаго и его пищи микробами изъ внѣшняго міра и въ то же время

оставить развитіе животнаго условіями возможно близкими къ физиологической нормѣ. Аппаратъ былъ сдѣланъ изъ стекла и представлялъ изъ себя большую чашку, надъ которой былъ опрокинутъ стеклянный колоколь; постоянная аэрація достигалась пропусканіемъ черезъ верхнюю часть колокола тока воздуха, предварительно профильтрованнаго чрезъ вату. Пища вводилась снизу въ колоколь, какъ это видно на рисункѣ, при чемъ молоко давалось свинкѣ съ помощью рожка. Весь аппаратъ помещался въ комнату, стѣны и полъ которой были тщательно продезинфицированы и въ которую самъ экспериментаторъ проникалъ не иначе, какъ въ особой одеждѣ, предварительно подвергнутой стерилизаціи. Нѣкоторое понятіе объ устройствѣ этого аппарата даетъ прилагаемый рисунокъ (№ 2). Сложность опытной обстановки и необычно-

венная утомительность самихъ опытовъ (кормленіе совершалось черезъ каждые 2 часа днемъ и ночью) не позволили Нюталу и Тирфельдеру продолжать наблюдение своего стерильнаго животнаго больше, чѣмъ въ теченіе 8 дней. Однако въ этотъ промежутокъ времени животное развивалось совершенно нормально и ничуть не отставало въ вѣсѣ отъ своего контрольнаго товарища, который жилъ въ обыкновенныхъ условіяхъ. Такимъ образомъ первый опытъ, предпринятый для выясненія вопроса, поднятаго Пастеромъ, привелъ къ заключенію, что стерильная жизнь животныхъ, по крайней мѣрѣ, въ первые дни ихъ существованія, представляется вполне возможной, и что бактерии не являются при этомъ необходимымъ условіемъ. Нѣсколько лѣтъ спустя подобнаго же рода опыты были предприняты Шот-

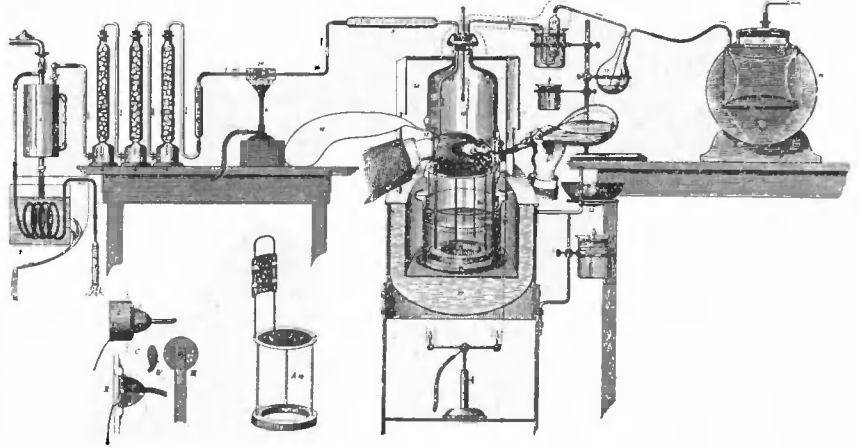


Рис. 2. Аппаратъ Нютала и Тирфельдера для стерильнаго воспитанія животныхъ.

телиусомъ, съ той однако разницей, что здѣсь объектомъ служили цыплята, искусственно выведенные изъ продезинфицированныхъ яицъ, и этотъ выборъ позволилъ существенно упростить обстановку опыта. Шоттелиусъ выводилъ своихъ цыплятъ въ камеру, сдѣланную изъ желѣза и стекла; она была продезинфицирована парами формалина; пищей для цыплятъ служили просо и бѣлокъ куриного яйца. Цыплята оставались подъ наблюденіемъ въ теченіе 2 недѣль. Стерильность ихъ провѣрялась такимъ образомъ, что выдѣленія ихъ засѣивались на питательныя среды, а по окончаніи опыта въ питательную желатину погружались цѣлые органы убитыхъ животныхъ. Опытъ считался удачнымъ лишь при полномъ отсутствіи бактерий. Изслѣдованія Шоттелиуса привели къ результатамъ существенно отличнымъ отъ тѣхъ, которые были получены Нюта-

лемь и Тирфельдеромъ. Хотя цыплята и развивались въ стерильныхъ условіяхъ, но развитіе ихъ шло очень туго. Они выводились хилыми, были покрыты только пухомъ и существенно отличались по виду отъ другихъ цыплятъ, помѣщенныхъ въ обыкновенную обстановку. Эти результаты могли бы привести къ выводу, что для нормальной развитія цыплятъ присутствіе бактерий является необходимымъ, если бы не представлялась возможность искать причинъ отрицательнаго результата опытовъ въ той искусственной обстановкѣ, въ которой находились цыплята, въ неподходящей пищѣ и въ другихъ случайныхъ условіяхъ опыта. Что такое объясненіе недалеко отъ истины, показываютъ результаты, недавно полученные французскимъ ученымъ Коэнди въ лабораторіи профессора Мечникова. Коэнди старался поставить своихъ цыплятъ въ такія условія, которыя насколько возможно ближе подходили-бы къ нормальнымъ условіямъ существованія этихъ животныхъ. Размѣры моей статьи не позволяютъ мнѣ входить въ детальныя изложенія устройства аппарата Коэнди, скажу только, что эта стеклянная камера была такъ устроена, что въ нее былъ постоянный доступъ свѣжему воздуху, фильтровавшемуся черезъ вату, каждый день возобновлялась пища, и ставилась свѣжая вода; при этомъ аппаратъ былъ достаточно освѣщенъ солнечнымъ свѣтомъ, такъ какъ былъ помѣщенъ у окна, и въ воздухѣ его было достаточное количество влаги. Пища для цыплятъ была разнообразна и состояла изъ различныхъ зеренъ, желтка куриного яйца, салата, крошекъ хлѣба, къ которымъ было примѣшано немного песку и все вмѣстѣ простерилизовано при 115° въ текучемъ парѣ. Размѣры аппарата были невелики и позволяли простерилизовать его также въ автоклавѣ, не прибѣгая къ парамъ формалина, во избѣжаніе вреднаго дѣйствія ихъ на цыплятъ. Коэнди удалось получить совершенно стерильныхъ цыплятъ, нормальныхъ по виду, съ хорошо развитыми перьями, клювомъ и когтями; вскрытіе также не обнаружило никакихъ аномалій, внутренніе ихъ органы были вполне нормальны; по вѣсу стерильные цыплята тоже не отличались отъ контрольныхъ. На основаніи своихъ опытовъ Коэнди приходитъ къ заключенію: 1) что жизнь безъ микробовъ возможна для позвоночныхъ, которыя обычно заключаютъ въ себѣ богатую кишечную флору и 2) что асептическая жизнь не приноситъ, какъ таковая, никакого ущерба организму. Наоборотъ, наблю-

дая своихъ стерильныхъ цыплятъ, автору удалось констатировать нѣсколько большую ихъ устойчивость по сравненію съ нормальными по отношенію къ нѣкоторымъ неблагоприятнымъ внѣшнимъ воздѣйствіямъ: холоду, жадѣ, голоду. Когда случайная порча аппарата ставила цыплятъ въ эти неблагоприятныя условія, то эти животныя, обычно чрезвычайно хрупкія въ естественныхъ условіяхъ жизни, будучи стерильными, дольше боролись со смертію. Коэнди отмѣчаетъ далѣе разницу въ пищевареніи стерильныхъ цыплятъ по сравненію съ нормальными: экскременты первыхъ заключаютъ обычно гораздо больше непереваренныхъ остатковъ пищи, чѣмъ это наблюдается у нормальныхъ. Вслѣдствіе этого они больше и чаще ѣдятъ, чѣмъ эти послѣдніе. Можно сказать, что нормальные цыплята „утилизируютъ“ свою кишечную флору, но что это послѣдняя не является *необходимымъ условіемъ* ихъ жизни.

Еще болѣе поразительные результаты получилъ въ 1912 г. Кюстеръ въ Фрейбургѣ. Ему удалось воспитать стерильнаго козленка, вынутаго асептически за 8 дней до предполагаемаго наступленія нормальныхъ родовъ. Онъ былъ воспитанъ въ особой камерѣ, сдѣланной изъ стекла и желѣза и тщательно продезинфицированной парами формалина. Воздухъ пропускался въ камеру посредствомъ насоса и подвергался обезпложиванію пропусканіемъ чрезъ ватный фильтръ. Животное питалось стерилизованной овсянкой и стерилизованнымъ молокомъ матери. Въ качествѣ контрольнаго животнаго былъ взятъ другой козленокъ, извлеченный одновременно съ первымъ отъ той же матери, но воспитываемый въ обыкновенныхъ условіяхъ. Совершенно стерильнымъ козленокъ оставался въ теченіе 12 дней; за это время животное не показывало никакихъ отличій отъ нормальнаго. На 13-й день произошло случайное загрязненіе стерильнаго козленка обычнымъ, очень распространеннымъ микробомъ—сѣнной палочкой (*bac. subtilis*), который не оказалъ въ дальнѣйшемъ никакого вліянія на ходъ опыта; послѣдній продолжался 35 дней. Авторъ приходитъ къ заключенію, что микробы совершенно не нужны для жизни даже такихъ высокоорганизованныхъ животныхъ, какъ млекопитающія. Изъ числа другихъ позвоночныхъ животныхъ опыты стерильнаго воспитанія были сдѣланы съ головастиками лягушки О. Мечникова и ученикомъ Эшериха-Моро, при чемъ оба автора пришли къ тому согласному результату, что

въ отсутствіи бактерий не получается нормальнаго развитія животныхъ: головастики, выведенные у обоихъ авторовъ изъ стерильно собранной и помѣщенной въ стерильную обстановку икры, значительно отличались отъ контрольныхъ нормальныхъ головастиковъ: были мельче, не отличались обычною живостью—наоборотъ, были вялы, мало подвижны и пигментация ихъ плавниковъ значительно запаздывала. Въ самое послѣднее время Вольманъ въ лабораторіи Мечникова повторилъ опыты со стерильнымъ воспитаніемъ головастиковъ, при чемъ были приняты во вниманіе нѣкоторыя спеціальныя мѣры предосторожности, ускользнувшія отъ вниманія предыдущихъ авторовъ. Результатъ получился на этотъ разъ благоприятный, и стерильные головастики ничѣмъ не отличались по виду и по размѣрамъ отъ развивающихся въ нормальныхъ условіяхъ.

Перехода теперь къ обзору аналогичныхъ опытовъ съ безпозвоночными животными, мы остановимся на интересныхъ опытахъ Богданова, изслѣдовавшаго въ данномъ направленіи личинки мясной мухи (*Caliphora vomitoria*), которая обыкновенно развиваются на гниющемъ мясѣ. Оказалось, что присутствіе бактерий является необходимымъ для развитія личинокъ: на стерильномъ мясѣ онѣ не вырастали. Богданову удалось выяснитъ и причину этого. Если онъ прибавлялъ къ стерильному мясу бактерий, выдѣляющихъ протеолитическій ферментъ, то личинки развивались. Ферментъ этихъ бактерий необходимъ для того, чтобы мясной бѣлокъ былъ переведенъ въ растворимое соединеніе (пептиды) и сдѣлался, такимъ образомъ, доступнымъ для усвоенія личинками. Далѣе опытъ показалъ, что можно безъ вреда для жизни личинокъ совершенно устранить бактерий, но тогда надо прибавить къ мясу соотвѣтственнаго фермента — трипсина. Впослѣдствіи Вольманъ въ лабораторіи Мечникова повторилъ опыты Богданова и показалъ, что можно при извѣстныхъ условіяхъ обойтись безъ бактерий и безъ ферментовъ, и вмѣстѣ съ тѣмъ вполне успѣшно воспитать личинки этихъ мухъ: для этого стоитъ только стерилизовать мясо, даваемое въ пищу личинкамъ, при болѣе низкой температурѣ, чѣмъ дѣлалъ Богдановъ, и кромѣ того вести опытъ болѣе долгое время. Тогда можно видѣть, какъ личинки сначала хилыя и далеко отставшія въ вѣсѣ отъ нормальныхъ, постепенно привыкали къ особымъ условіямъ существованія; и когда въ нихъ начиналъ вырабатываться въ достаточномъ количествѣ

природа, ноябрь 1913 г.

протеолитическій ферментъ, то поправлялись и даже перерастали своихъ товарищей—контрольныхъ животныхъ, воспитанныхъ внѣ стерильныхъ условій. Изъ сопоставленія всѣхъ вышеприведенныхъ опытовъ какъ-будто трудно сдѣлать какое-нибудь вполне определенное заключеніе. Кажется, что отдѣльные опыты противорѣчатъ другъ другу, но это кажется только съ перваго взгляда. На самомъ дѣлѣ, чѣмъ глубже и полнѣе будетъ происходить изученіе условій стерильнаго воспитанія животныхъ, тѣмъ болѣе приближаемся мы къ подтвержденію взгляда, развиваемаго Мечниковымъ. Стерильное воспитаніе животныхъ является возможнымъ безъ вреда для ихъ жизнедѣятельности, если только соблюдать необходимыя предосторожности; въ особенности, по видимому, это относится къ животнымъ наиболѣе высоко-организованнымъ — млекопитающимъ. Отсюда однако вовсе не слѣдуетъ, чтобы въ отдѣльныхъ случаяхъ не попадались животныя, для которыхъ въ естественныхъ условіяхъ ихъ существованія было бы совершенно исключено благотворное вліяніе на нихъ нѣкоторыхъ бактерий, населяющихъ ихъ кишечный каналъ. Быть-можетъ, одинъ изъ самыхъ яркихъ примѣровъ этого вліянія, и здѣсь мы имѣемъ несомнѣнное подтвержденіе взгляда Пастера, представляющаго травоядныя животныя и въ частности жвачныя, пища которыхъ, какъ извѣстно, богата клѣтчаткой. Это вещество отличается особенной устойчивостью по отношенію къ различнымъ ферментамъ. Среди ферментовъ, производимыхъ животнымъ организмомъ, нѣтъ ни одного, который могъ-бы переводить клѣтчатку въ растворимое и удобоусвояемое состояніе, и потому, если клѣтчатка, вводимая въ организмъ травоядныхъ животныхъ, должна послужить имъ въ качествѣ питательнаго матеріала, то необходимо участіе въ ихъ пищевареніи какогонибудь посторонняго агента; такими агентами являются бактерии, возбудители водороднаго и метановаго броженія, ближайшее изслѣдованіе которыхъ было сдѣлано В. Л. Омелянскимъ. Эти бактерии обладаютъ способностью перебраживать целлюлозу, образуя наряду съ жирными кислотами также газообразные продукты: метанъ, водородъ и углекислоту. Но для того, чтобы имѣть возможность подѣйствовать на клѣтчатку въ вышеуказанномъ направленіи и вызвать ея глубокой распадъ, бактерии должны превратить ее предварительно въ растворимыя сахаристыя вещества, а эта работа всегда совершается за счетъ соотвѣтственныхъ фер-

ментовъ. Участіе бактерій въ актѣ пищеваренія травоядныхъ животныхъ надо представить себѣ такимъ образомъ, что сахаристыя вещества, получающіяся подѣ влияніемъ бактеріальныхъ ферментовъ изъ целлюлозы, какъ-бы распредѣляются между бактеріями и организмомъ животныхъ между микро- и макроорганизмомъ, которые живутъ между собою въ условіяхъ симбіоза. Не даромъ у жвачныхъ животныхъ сама природа позаботилась о томъ, чтобы путемъ удлиненія и осложненія ихъ кишечнаго тракта продлить пребываніе въ немъ пищи и сдѣлать возможнымъ переработку ея бактеріями.

Но если можно воспитать нѣкоторыхъ высшихъ животныхъ въ условіяхъ абсолютной стерильности, не подвергая ихъ жизни и здоровья существенной опасности, то естественно, что возможенъ вопросъ: не производитъ ли въ извѣстныхъ случаяхъ сама природа аналогичныхъ экспериментовъ, не существуютъ ли именно животныя, кишечный каналъ которыхъ абсолютно лишенъ бактерій или, по крайней мѣрѣ, крайне бѣденъ ими? На этотъ вопросъ Мечниковъ далъ вполне опредѣленный отвѣтъ еще въ 1901 г. въ своей рѣчи, произнесенной въ Манчестерѣ: такія животныя, дѣйствительно, имѣются. Въ качествѣ одного изъ примѣ-

воскъ; то же самое можно сказать о скорпионѣ. Весьма любопытны наблюденія Портье надъ гусеницами одной бабочки (*Lithocolletis*), которыя обитаютъ въ нѣдрахъ листа дуба, ясеня и др., пронизывая его паренхиму, которою питаются, и оставляя нетронутымъ только верхнюю и нижнюю кожу (эпидермисъ). Вынимая асептически этихъ гусеницъ и перенося ихъ въ питательныя среды, Портье убѣдился, что 80% изслѣдованныхъ имъ экземпляровъ совершенно лишены бактерій.

Наконецъ мы знаемъ, что летучія мыши имѣютъ очень скудную бактеріальную кишечную флору. Мечниковъ и Дистазо показали это, изслѣдуя содержимое кишечнаго канала калонговъ, крупныхъ плодоядныхъ летучихъ мышей, обитателей тропическихъ странъ. Испражнения этихъ мышей почти не заключаютъ бактерій. Столь же бѣднымъ оказалось, по моимъ собственнымъ изслѣдованіямъ, кишечное населеніе и насѣкомоядныхъ летучихъ мышей, обычныхъ обитателей нашихъ умеренныхъ странъ (*Vespertilio*, *Vesperugo*, *Plecotus*) кожановъ, ушановъ и обычныхъ, такъ называемыхъ, водяныхъ сѣрыхъ летучихъ мышей.

Несмотря на то, что летучія мыши отличаются прозорливостью, и при изслѣдованіи ихъ всегда приходилось констатировать переполненіе всего пищеварительнаго тракта ихъ, содержимое ихъ кишечника почти не заключало бактерій. На микроскопическихъ препаратахъ, мазкахъ изъ испражнений, большею частью констатировались только непереваренные остатки ихъ пищи: головки поѣденныхъ насѣкомыхъ, обглоданныя части ихъ ногъ, крылья, иногда цѣлое бедро, очень часто попадаетъ пыльца съ крыльевъ бабочекъ и т. п. (рис. 3 и 4); въ рѣдкихъ случаяхъ попадались бактерии по 1—2 въ полѣ зрѣнія и то далеко не въ каждомъ. Соответственно этому содержимое кишечника ихъ не подвергалось гнилому разложенію и не издавало дурного запаха. Тѣ же испраженія, будучи удалены изъ кишечника, начинаютъ скоро издавать зловоніе, такъ какъ случайно попавшія въ нихъ бактерии успѣваютъ размножиться и производятъ гнилые процессы. Мечниковъ ставитъ въ связь такую бѣдность кишечнаго населенія летучихъ мышей съ устрой-

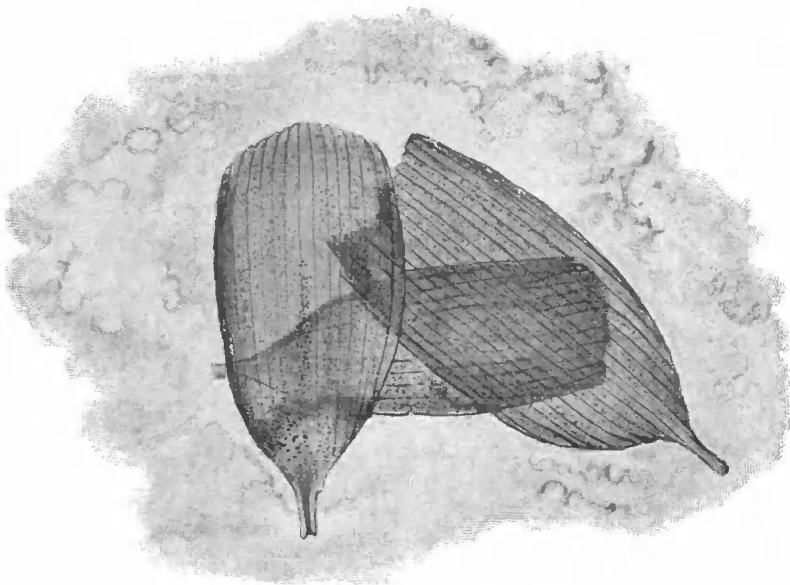


Рис. 3. Микроскопическій препаратъ изъ испражнений насѣкомоядныхъ летучихъ мышей.

ровъ можно привести восковую моль, у которой кишечникъ стерилень на всемъ его протяженіи, а между тѣмъ она способна своими собственными пищеварительными соками переваривать такое вещество, какъ

нѣ, такъ какъ случайно попавшія въ нихъ бактерии успѣваютъ размножиться и производятъ гнилые процессы. Мечниковъ ставитъ въ связь такую бѣдность кишечнаго населенія летучихъ мышей съ устрой-

ствомъ ихъ кишечнаго канала, т.-е. очень незначительное развитіе толстыхъ кишекъ и отсутствіе слѣпой кишки. Понятно, что при такихъ условіяхъ питанія летучія мыши по необходимости должны проводить черезъ свой кишечникъ очень большое количество пищи, такъ какъ въ состояніи воспользоваться только незначительной ея частью. И, дѣйствительно, у Брэма мы находимъ прямыя указанія относительно необычайной прожорливости этихъ животныхъ. Весьма любопытно, что подобной же прожорливостью отличаются и стерильно воспитываемыя животныя, по общимъ отзывамъ изслѣдователей, занимавшихся ихъ воспитаніемъ. Въ этомъ послѣднемъ случаѣ также далеко не вся поглощенная пища могла быть использована за отсутствіемъ вспомогательной дѣятельности бактерий. Но, конечно, отсюда еще вовсе не слѣдуетъ, чтобы и въ данномъ отношеніи роль бактерий была незамѣнима, ибо приносимая ими польза стоитъ въ очевидной связи съ тѣмъ родомъ пищи, которымъ питается данное животное. Наконецъ, къ числу животныхъ, кишечный каналъ которыхъ, хотя и не вполне лишенъ микроорганизмовъ, но во всякомъ случаѣ отличается крайней бѣдностью кишечной флоры, относятся, по изслѣдованіямъ Мечникова, попугай, воронъ, кайманъ.

Въ высшей степени замѣчательно, что животныя, у которыхъ кишечникъ является стерильнымъ или крайне бѣднымъ бактеріями, отличаются сравнительно большимъ долготѣіемъ, и въ этомъ отношеніи составляютъ противоположность съ другими животными, близкими къ нимъ по условіямъ существованія, по характеру пищи и т. д., но обладающими обильнымъ микробнымъ населеніемъ. Мы не обладаемъ еще достаточнымъ количествомъ наблюденій надъ долготѣіемъ различныхъ животныхъ, но и теперь уже знаемъ, что къ числу долготѣіиныхъ животныхъ относится попугай, вѣронъ, летучая мышь. Долготѣіемъ отличается также слонъ; причину этого мы разберемъ ниже.

Итакъ, въ мірѣ животныхъ основная мысль Мечникова въ общемъ получаетъ достаточно широкое подтвержденіе: животныя, даже настолько высокоорганизованныя, какъ млекопитающія, по крайней мѣрѣ принципиально, не нуждаются въ бактеріяхъ для своего нормальнаго развитія.

Посмотримъ теперь, какъ дѣло обстоитъ по отношенію къ человѣку. Что толстая кишка человѣка является мѣстомъ пребыванія огромнаго количества бактерий, среди

которыхъ есть и гнилостныя,—хорошо и давно извѣстный фактъ. Извѣстно также, что при гнилостномъ разложеніи бѣлковыхъ веществъ, производимомъ этими бактеріями, образуется рядъ химическихъ соединений,



Рис. 4. Микроскопическій препаратъ изъ испражненной наѣкомоядныхъ летучихъ мышей.

какъ-то: индолъ, скатолъ, фенолъ, паракрезолъ и нѣкоторые другіе продукты, которые во всякомъ случаѣ нельзя считать вполне индифферентными по отношенію къ организму. Не подлежитъ также сомнѣнію, что часть этихъ продуктовъ всасывается черезъ стѣнки кишечника, подвергается нѣкоторымъ химическимъ превращеніямъ и въ видѣ производныхъ, какъ-то индикана и фенолосѣрныхъ кислотъ, появляется въ мочѣ. Согласно взгляду, высказанному Мечниковымъ, всѣ эти продукты гнилостныхъ процессовъ, въ особенности же индолъ и фенолъ, обладаютъ несравненно болѣе сильнымъ токсическимъ свойствомъ, нежели это въ большинствѣ случаевъ принималось прежними изслѣдователями. Правда, абсолютное количество всѣхъ этихъ веществъ, образующихся въ кишечникѣ, незначительно; однако, принимая во вниманіе хроническій характеръ воздѣйствія ихъ на организмъ, длящійся многіе годы, можно представить себѣ, что результаты этого дѣйствія постепенно накапливаются и складываются въ грозные симптомы. Такому хроническому отравленію должны, конечно, способствовать

длящиеся запоры, при которых фекальная масса в течение долгого времени остаются в кишечникѣ и, такимъ образомъ, получается возможность накопленія болѣе значительнаго количества ядовитыхъ веществъ. До послѣдняго времени въ рукахъ Мечникова былъ только рядъ косвенныхъ указаній въ пользу развиваемаго имъ взгляда, но въ 1910 г. онъ показалъ, что впрыскивая въ течение долгого времени паракрезоль кроликамъ, можно вызвать у нихъ настоящій артеріосклерозъ, столь характерный для старческаго возраста. Совершенно аналогичные опыты были продѣланы Драчинскимъ надъ морскими свинками и обезьянами, съ тою только разницею, что въ этомъ случаѣ ядовитымъ веществомъ былъ индолъ. Опыты эти, продѣланные въ значительномъ числѣ и съ большою тщательностью, вполне подтверждаютъ результаты первыхъ опытовъ Мечникова. Такимъ образомъ, для двухъ продуктовъ гниlostнаго разложенія бѣлковыхъ веществъ, нормально появляющихся въ кишечникѣ, можно считать доказаннымъ ихъ ядовитое дѣйствіе на организмъ, притомъ это послѣднее выражено въ тѣхъ самыхъ симптомахъ, которые характеризуютъ дряхлѣющій организмъ. Съ другой стороны, д-ръ Коринчевскій показалъ въ своихъ опытахъ надъ собаками, что содержащее толстыхъ кишекъ отличается токсичностью: фильтратъ этого содержаемаго дѣйствуетъ губительно на животныхъ и даже способенъ вызвать ихъ смерть при нѣскольکو болѣе значительной дозѣ вспрыскиваемаго субстрата. Также въ высшей степени интересно, что самъ организмъ человѣка въ ранній періодъ своего развитія принимаетъ какъ бы извѣстныя мѣры предосторожности противъ проникновенія въ кишечникъ микробовъ, вызывающихъ гниlostные процессы. Въ 1886 г. Эшерихъ показалъ, что содержимое кишечника новорожденнаго младенца совершенно стерильно, но быстро заселяется бактеріями уже послѣ первыхъ часовъ его жизни. Количество бактерій, среди которыхъ есть не мало и гниlostныхъ, быстро увеличивается и достигаетъ максимума къ концу 3-го дня. Дальнѣйшія изслѣдованія Эшериха и французскаго ученаго Тиссье показали затѣмъ чрезвычайно интересный фактъ, что на 5—6 день, къ тому времени, когда устанавливается правильное питаніе младенца молокомъ матери, микробное населеніе его кишечника быстро и рѣзко мѣняется, и вмѣсто пестрой картины самыхъ разнообразныхъ бактерій микроскопическіе препараты изъ испражнений младенца обнаруживаютъ

почти чистую культуру одного только микроба (90%), а именно *bac. bifidus*, открытаго Тиссье. Этотъ микробъ вмѣстѣ съ нѣсколькими безвредными бактеріальными видами и составляетъ съ этого времени все населеніе кишечника младенца, такъ называемую „основную его кишечную флору“, все время, пока продолжается кормленіе грудью матери. Къ концу 1-го года жизни младенца, когда его постепенно переводятъ на смѣшанную пищу, мѣняется и его кишечная флора: количество *bac. bifidus* уменьшается и къ „основной флорѣ“ присоединяются постепенно добавочные бактеріальные виды, по большей частью анаэробы. Количество добавочныхъ видовъ постепенно увеличивается и приблизительно къ 5-лѣтнему возрасту у ребенка кишечная флора является такой, какъ у взрослога. *Bac. bifidus* вытѣсняется другими видами и хотя присутствуетъ и у взрослога, но уже обнаружить его не такъ легко.

Микробъ этотъ представляетъ изъ себя небольшую неподвижную палочку (рис. 5), не образующую споръ. Въ искусственныхъ культурахъ микробъ этотъ даетъ короткое дихотомическое развѣтвленіе, почему и получилъ отъ автора названіе — *bac. bifidus* (рис. 6). По образу жизни *bac. bifidus* принадлежитъ къ числу очень строгихъ анаэробовъ и кромѣ того, какъ показали впервые Тиссье, онъ является энергичнымъ кислотообразователемъ. Въ этомъ послѣднемъ обстоятельстве и лежитъ причина, по которой такъ рѣзко мѣняется характеръ кишечной флоры у младенца послѣ наступленія молочнаго кормленія: молочная кислота, которую вырабатываетъ *bac. bifidus*, создаетъ такую среду, въ которой не могутъ развиваться гниlostныя бактеріи, и потому, пока этотъ микробъ населяетъ кишечникъ младенца, онъ препятствуетъ наступленію гниlostныхъ процессовъ. Такіе микробы, которые препятствуютъ развитію однихъ другихъ, получили названіе „ми-

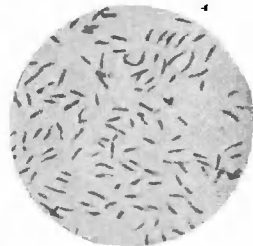


Рис. 5. *Bac. bifidus*. Микроскопическій препаратъ изъ испражнений 6-тидневнаго младенца.

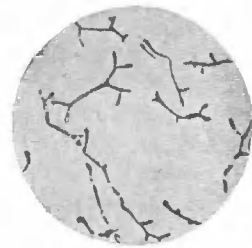


Рис. 6. *Bac. bifidus*. Вѣтвящаяся форма изъ чистой культуры.

кровокъ-антагонистовъ". Они играютъ значительную роль при защитѣ организма отъ различныхъ болѣзней: такъ, существуютъ особые микробы, развитіе которыхъ въ кишечникѣ, какъ показалъ Мечниковъ, дѣлаетъ человѣка невосприимчивымъ къ зараженію азиатской холерой. Очевидно, этимъ же самымъ средствомъ борьбы пользуется организмъ новорожденнаго для защиты отъ грозящей ему опасности. Любопытно, что средства защиты, которыми пользуется ребенокъ въ теченіе первыхъ мѣсяцевъ своей жизни, повидимому, служатъ для той же цѣли нѣкоторымъ животнымъ въ теченіе всего ихъ существованія. Къ числу такихъ животныхъ принадлежитъ слонъ. По изслѣдованіямъ Барыкина кишечная флора слона отличается бѣдностью по сравненію съ другими травоядными и, кромѣ того, что особенно интересно, состоитъ, по большей части, изъ микробовъ-„антагонистовъ“ гнилостныхъ бактерій и препятствуетъ, такимъ образомъ, появленію гнилостныхъ процессовъ въ кишечникѣ слона. Вмѣстѣ съ тѣмъ слонъ, какъ извѣстно, отличается большимъ долголѣтіемъ и въ этомъ смыслѣ тоже представляетъ исключеніе изъ числа травоядныхъ животныхъ. Извѣстно, что пока младенецъ кормится грудью матери и не заключаетъ въ своемъ кишечникѣ гнилостныхъ бактерій, въ его мочѣ не заключаются ни индоксила, ни фенола, ни другихъ аналогичныхъ веществъ ароматическаго ряда, являющихся продуктами метаморфоза бѣлковыхъ веществъ подъ вліяніемъ гнилостныхъ бактерій. То же самое наблюдается и у нѣкоторыхъ животныхъ. Такъ, опыты Блюментала и Якоби (1910) показали, что у кроликовъ въ мочѣ появляются или исчезаютъ вышеупомянутые продукты бѣлковаго распада въ зависимости отъ состава ихъ кишечной флоры, смотря по тому, преобладаютъ ли въ ней гнилостные микробы или ихъ антагонисты, что въ свою очередь зависитъ отъ рода употребляемой животнымъ пищи: при кормленіи морковью, содержащей много сахаристыхъ веществъ, преобладаютъ молочно-кислыя бактеріи, и, наоборотъ, при кормленіи картофелемъ — перевѣсъ берутъ гнилостныя бактеріи. Вредъ, причиняемый бактеріальнымъ населеніемъ кишечника животнымъ и человѣку, въ которыхъ оно обитаетъ, вовсе не исчерпывается ядовитымъ дѣйствіемъ химическихъ продуктовъ ароматическаго ряда, о которыхъ мы только что говорили. По опытамъ различныхъ ученыхъ (Мечниковъ, Пассини, Коринчевскій и др.) гнилостныя бактеріи выдѣляютъ еще цѣлый рядъ другихъ продуктовъ, по большей части,

неизвѣстной химической природы, но обладающихъ несомнѣнно рѣзко токсическими свойствами: будучи вспрысканы кролику подъ кожу или вену, они вызываютъ признаки отравленія, а при нѣкоторомъ увеличеніи дозы—неминуемую смерть.

Съ другой стороны нѣкоторыя гнилостныя бактеріи обладаютъ, повидимому, способностью вызывать настоящія инфекціи, особенно въ раннемъ дѣтскомъ возрастѣ. Всѣмъ извѣстны тѣ губительные эпидемическіе дѣтскіе поносы (гастро-энтериты), которые съ наступленіемъ лѣтней жары уносятъ множество дѣтскихъ жизней. Жара, ослабляя дѣтскій организмъ, способствуетъ въ то же время обильному размноженію во внѣшнемъ мірѣ всякаго рода бактерій, въ томъ числѣ и гнилостныхъ, которыя тѣмъ или инымъ путемъ могутъ попасть въ ротъ къ ребенку иногда вмѣстѣ съ пищей или отъ лицъ окружающихъ. Онѣ проникаютъ въ кишечный

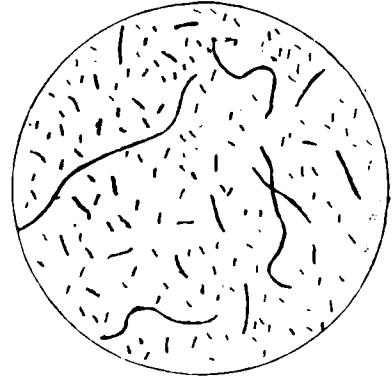


Рис. 7. *Proteus vulgaris*.

трактъ и тамъ, размножаясь, измѣняютъ обычную нормальную кишечную флору ребенка, вытѣсняя *bac. bifidus* и другихъ молочнокислыхъ бактерій. Такимъ патогеннымъ гнилостнымъ микробомъ является прежде всего *Proteus vulgaris*. Это—маленькая подвижная палочка; получила свое названіе (рис. 7) потому, что обладаетъ свойствомъ легко измѣнять свой внѣшній видъ подъ вліяніемъ различныхъ условій и обращается, напримѣръ, иногда въ длинныя извитыя нити, въ которыхъ трудно признать прежнюю маленькую палочку. Она является энергичнымъ и наиболѣе обычнымъ возбудителемъ гнилостныхъ процессовъ, происходящихъ, напримѣръ, при разложеніи труповъ, разныхъ животныхъ отбросовъ и т. д. Бактеріологическія изслѣдованія лѣтнихъ дѣтскихъ поносовъ, произведенныя въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ Мечниковымъ въ Парижѣ и мною въ теченіе нѣсколькихъ эпидемій

въ Москвѣ, показали, что въ значительномъ числѣ наблюдавшихся случаевъ въ испражненіяхъ больного ребенка обнаруживался именно этотъ микробъ, а потому есть основаніе считать *Proteus vulgaris* за одного изъ основныхъ возбудителей этой губительной болѣзни. Превосходнымъ подтвержденіемъ этой мысли являются опыты Мечникова, которому удалось путемъ кормленія обезьянъ (шимпанзе) и кроликовъ-сосуновъ чистыми культурами *Proteus* или испражнениями, заключающимися этого микроба, вызвать у опытныхъ животныхъ типичную картину дѣтскихъ поносовъ. Весьма возможно, что на ряду съ *Proteus vulgaris* и нѣкоторыя другія гнилостныя бактеріи играютъ извѣстную этиологическую роль въ дѣтскихъ гастро-энтеритахъ, быть-можетъ, въ условіяхъ взаимнаго симбіоза.

Такимъ образомъ, исторія постепеннаго развитія бактеріальнаго населенія кишечника въ его нормальномъ состояніи, равно какъ и отклоненіе его отъ нормы, является какъ бы новымъ свидѣтельствомъ въ пользу основной мысли Мечникова. Отъ констатирования факта и его рациональнаго объясненія мы естественнымъ образомъ переходимъ теперь къ вопросу о возможныхъ мѣрахъ борьбы съ тѣмъ несомнѣннымъ зломъ, которое представляютъ гнилостныя бактеріи, въ изобиліи населяющія кишечникъ человѣка и хронически его отравляющія. Этой цѣли возможно достигнуть нѣсколькими различными путями: можно было-бы, конечно, думать о томъ, чтобы вовсе устранить бактерій изъ обихода человѣка, поскольку дѣло идетъ о его кишечномъ каналѣ; но мы имѣемъ здѣсь дѣло съ задачей, которая по своей трудности едва ли можетъ считаться практически осуществимой. Можно сдѣлать попытку итти другимъ путемъ, который въ извѣстной степени указываетъ сама природа. Этотъ путь, по которому и предлагаетъ итти Мечниковъ, заключается въ томъ, чтобы выбрать соотвѣтственный питательный режимъ, искусственно заселить кишечный каналъ, въ особенности толстая кишки, микробами-антагонистами по отношенію къ гнилостнымъ бактеріямъ. Такими микробами являются прежде всего возбудители молочно-кислаго броженія, потому что молочная кислота, образующаяся при этомъ процессѣ, задерживаетъ развитіе возбудителей гніенія. Въ высшей степени замѣчательно, что и *bac. bifidus*, которымъ, какъ мы видѣли, организмъ новорожденнаго ребенка пользуется въ качествѣ защитнаго средства, принадлежитъ къ молочно-кислымъ бактеріямъ. Съ другой сто-

роны, у многихъ народовъ, въ томъ числѣ и малокультурныхъ, въ большомъ ходу употребленіе кислаго молока въ разныхъ видахъ: такъ, болгары употребляютъ ягуртъ, жители Кавказа — кефиръ, Египтяне — лебень, и т. д. Въ своихъ „*Essais optimistes*“ Мечниковъ обращаетъ вниманіе на то, что племена, инстинктивно вводящія въ свой пищевой режимъ, какъ основу, кислое молоко, пользуются хорошимъ здоровьемъ и представляютъ сравнительно высокую цифру людей, доживающихъ хорошо сохранившимися до очень глубокой старости. Мечниковъ въ своей недавно появившейся статьѣ приводитъ сюда относящійся фактъ, взятый изъ жизни населенія Карачая (Кубанской области), у котораго самымъ существеннымъ элементомъ питанія является „кайранъ“, особый видъ кислаго молока, безъ котораго жители Карачая не обходятся. Среди нихъ нерѣдко встрѣчаются старцы столѣтняго возраста и болѣе, которые представляли даже случаи втораго появленія зубовъ послѣ окончательнаго выпаденія старыхъ. Мечниковъ объясняетъ себѣ это любопытное явленіе такимъ образомъ, что въ данномъ случаѣ въ кишечникъ вводится: съ одной стороны — готовая молочная кислота, а съ другой стороны — возбудители молочно-кислаго броженія и молочный сахаръ, за счетъ котораго можетъ образоваться дальнѣйшее количество молочной кислоты. Сопоставленіе этихъ наблюденій и привело Мечникова къ мысли воспользоваться чистыми культурами молочно-кислыхъ бактерій, въ связи съ опредѣленнымъ пищевымъ режимомъ въ качествѣ основного средства для рациональнаго измѣненія кишечной флоры. Здѣсь будетъ небезынтересно замѣтить, что въ послѣднее время было предложено и успѣшно примѣнено введеніе чистыхъ культуръ молочно-кислыхъ бактерій вмѣстѣ съ слабымъ растворомъ молочнаго сахара при инфекціяхъ, поражавшихъ различныя слизистыя оболочки человѣческаго организма, менѣе глубоко лежащія, чѣмъ слизистая оболочка кишечнаго канала, а именно при болѣзняхъ уха, горла, носа, при гнойномъ воспаленіи ранъ, при упорномъ гнойномъ воспаленіи десень, такъ называемая піоррея, и также при случаяхъ гнойнаго воспаленія женскихъ половыхъ органовъ, наблюдавшемся послѣ родовъ. Въ этомъ случаѣ легче достигнуть замѣщенія гнилостныхъ бактерій молочно-кислыми, такъ какъ послѣднія тотчасъ вступаютъ съ ними въ конкуренцію, не проходя длиннаго пути отъ ротовой полости до кишечнаго канала. Для того, чтобы заселить кишечникъ молочно-

кислыми бактеріями, Мечниковъ прежде всего выбралъ наиболѣе жизнеспособную культуру этихъ бактерий и вырабатывающую наибольшій процентъ молочной кислоты — это болгарскій бациллъ, далѣе, *bac. paralactici*, а также „гликобактерію“, выдѣленную Вольманомъ изъ кишечника собаки (послѣдній микробъ отличается интереснымъ свойствомъ: онъ самъ, расщепляя крахмалъ въ кишечникѣ чловѣка или животного, доставляетъ послѣдному сахаръ, нужный для питания молочно-кислыхъ бактерий). Что касается до болѣе рациональнаго пищевого режима, то для его установленія Мечниковъ обратился къ опыту. Наиболѣе подходящими животными въ этомъ отношеніи оказались бѣлыя крысы, съ которыми были поставлены систематическіе опыты кормленія въ различныхъ условіяхъ; при этомъ за успѣшностью борьбы молочно-кислыхъ бактерий съ гнилостными слѣдили по степени ослабленія въ мочѣ реакціи на индоль, феноль и на другіе подобные продукты. Въ конечномъ результатѣ этихъ опытовъ оказалось, что полное исчезновеніе вышеуказанныхъ реакцій, а слѣдовательно вполнѣ удовлетворительные результаты были получены при кормленіи совмѣстно съ молочно-кислыми бактеріями свеклой, финиками, ветчиной и картофелемъ. Отсюда Мечниковъ приходилъ къ заключенію, что наиболѣе благоприятныхъ результатовъ слѣдуетъ ожидать при кормленіи культурами молочно-кислыхъ бактерий въ соединеніи со смѣшаннымъ пищевымъ режимомъ. Проведеніе въ жизнь рекомендуемаго Мечниковымъ метода въ примѣненіи къ чловѣку дало вполнѣ удовлетворительные результаты.

Нѣсколько инымъ путемъ предлагаетъ итти Тиссье, хотя основы его метода существенно не отклоняются отъ предложеннаго Мечниковымъ. Тиссье также рекомендуетъ вводить въ кишечникъ культуру молочно-кислыхъ бактерий (на пептоновой водѣ со слабымъ растворомъ глюкозы или молочнаго сахара), но совершенно исключаетъ изъ режима мясную пищу, молоко и вообще животныя бѣлки.

Наконецъ, возможенъ еще 3-й путь борьбы съ кишечной интоксикаціей. Это путь самый смѣлый, нерѣдко опасный, но безусловно и самый радикальный. Мы видѣли, что самоотравленіе организма черезъ кишечникъ происходитъ благодаря застаиванію пищевыхъ остатковъ въ толстыхъ кишкахъ. Тамъ, гдѣ этого застаиванія не происходитъ, какъ, на примѣръ, у летучихъ мышей, тамъ нѣтъ мѣста и гнилостнымъ процессамъ. Путемъ цѣлаго ряда остроумныхъ соображеній Мечни-

ковъ пришелъ къ тому результату, что толстая кишки, по крайней мѣрѣ для чловѣка, не представляютъ органа первостепенной важности, и что онѣ имѣли несравненно больше значенія для тѣхъ его предковъ, отъ которыхъ перешли къ нему по наслѣдству, и условія жизни которыхъ были связаны съ быстротою и продолжительностью передвиженія. Отсюда у него возникла мысль, нельзя ли чловѣку вообще обойтись безъ толстыхъ кишекъ, нельзя ли удалить эти послѣднія путемъ хирургическаго вмѣшательства такъ, какъ теперь нерѣдко удаляютъ малую часть толстыхъ кишекъ—червеобразный отростокъ. Этой идеей Мечникова воспользовался извѣстный англійскій хирургъ, д-ръ Лэнъ, и производилъ удаленіе всѣхъ толстыхъ кишекъ или значительной ихъ части въ тѣхъ случаяхъ, когда никакія другія средства не могли быть съ пользою примѣнены къ пациенту, на примѣръ при сифилитическомъ пораженіи толстыхъ кишекъ, при случаяхъ рака и нерѣдко въ тѣхъ случаяхъ упорнаго хроническаго запора, когда пациентъ не поддавался никакому другому лѣченію. Эта сложная операція, въ началѣ дававшая очень большой $\%$ смертности — 10 $\%$, теперь, по послѣднимъ сообщеніямъ Лэна, даетъ только 2 $\%$ и вмѣстѣ съ тѣмъ весьма благоприятные результаты: значительное возстановленіе силъ и здоровья пациентовъ. Люди, въ теченіе многихъ лѣтъ страдавшіе хроническимъ заболѣваніемъ толстыхъ кишекъ, лишавшимъ ихъ бодрости и способности вести нормальный образъ жизни, возстановляли послѣ операціи свое здоровье, дѣлались работоспособными и не жаловались на ненормальность кишечныхъ отправленій. Въ High's Hospital'ѣ въ Лондонѣ, гдѣ находится хирургическое отдѣленіе профессора Лэна, можно видѣть цѣлую палату съ оперированными имъ больными, которые вскорѣ послѣ операціи поправляются и имѣютъ бодрый и довольный видъ.

Такъ Мечникову удалось придать спеціальному вопросу бактеріологіи по микрофлорѣ кишечнаго канала не только глубокое біологическое значеніе, но и использовать его въ цѣляхъ практической медицины, указавъ средство для устраненія одного изъ существеннѣйшихъ факторовъ, сокращающихъ нормальный срокъ чловѣческой жизни. Безъ сомнѣнія, еще очень много остается сдѣлать на этомъ пути, конечной цѣлью котораго является успѣшная борьба съ преждевременнымъ одряхлѣніемъ организма. Но уже и первые шаги, сдѣланные въ этомъ направленіи, позволяютъ надѣяться, что оба пути,

указанные Мечниковымъ—методъ бактериотерапіи и методъ хирургическаго вмѣшательства—не будутъ оставлены, а въ будущемъ дадутъ еще болѣе благоприятные результаты. Но независимо отъ этихъ чисто практическихъ методовъ, частью разработанныхъ, частью только намѣтившихся подъ

вліяніемъ идей Мечникова, громадная и несомнѣнная заслуга его заключается въ томъ, что онъ первый смѣло поставилъ и развернулъ во всей его широтѣ вопросъ о борьбѣ съ преждевременной старостью и не побоялся приступить къ этой борьбѣ, опираясь на данныя науки.



Какъ борется Америка съ вредными насѣкомыми.

В. Н. Лебедева.

Въ вѣчность отошли времена, когда наивное человѣчество полагало, что весь міръ, управляемый верховными существами, созданъ только для человѣка; что всѣ блага жизни, всѣ красоты природы посылаются человѣку за покорность и богобоязненность, всѣ несчастія и горести — за грѣховность. Ближайшее знакомство съ природой принудило отказаться отъ этого взгляда и выдвинуло новое воззрѣніе на міръ, какъ нѣчто цѣлое, живущее своей особой жизнью, гдѣ человѣкъ—только одно изъ колесъ сложноустроеннаго механизма. Жизнь человѣчества — это только слѣдствие безчисленнаго множества внѣшнихъ условій, и культура его въ томъ и состоитъ, чтобы научиться разбираться въ этихъ условіяхъ, использовать и усиливать благоприятствующія силы, уничтожать или уменьшать вредныя. И часто развитіе знаній заставляетъ признать огромное значеніе въ жизни человѣчества факторовъ, на первый взглядъ кажущихся ничтожными.

Такимъ примѣромъ можетъ быть развитіе нашихъ знаній о насѣкомыхъ, играющихъ, какъ оказывается, чрезвычайно большую роль въ *экономической жизни*.

Если даже оставить въ сторонѣ всѣмъ извѣстный фактъ, что насѣкомыя являются самыми многочисленными изъ всѣхъ существующихъ животныхъ (за исключеніемъ, конечно, одноклѣточныхъ организмовъ), имѣютъ, слѣдовательно, первенствующее значеніе въ круговоротѣ органическаго міра, и имѣтъ въ виду только, такъ наз., вредныя формы, т.-е. приходящія въ непосредственное соприкосновеніе съ человѣкомъ и своимъ внезапнымъ появленіемъ часто разрушающія плоды многолѣтней культурной работы, то и тогда экономическое значеніе этой группы животнаго царства будетъ безмѣрно.

Любопытно отмѣтить, что на этомъ же примѣрѣ мы наглядно можемъ видѣть, какъ человѣкъ, все болѣе и болѣе занимая первенствующее мѣсто въ природѣ, бессознательно измѣняетъ ходъ вещей вокругъ себя и распространеніемъ своей культуры создаетъ себѣ новыхъ враговъ, борьба съ которыми ему стоитъ величайшихъ усилий.

Возникшія въ теченіе тысячелѣтій формы растительнаго и животнаго царства оказываются строго приспособленными къ окружающимъ условіямъ жизни и другъ къ другу; развиваясь въ постоянной борьбѣ за жизнь, онѣ стоятъ другъ противъ друга, какъ вооруженные противники, обладающіе всѣми средствами защиты или нападенія. Благодаря этому органической міръ всякой мало-мальски обособленной мѣстности находится въ опредѣленномъ равновѣсіи. Каждая форма имѣетъ своихъ собственныхъ постоянныхъ враговъ, и, если бы случилось, что эта форма вдругъ чрезмерно размножилась, она скоро была бы приведена снова къ прежнему уровню, благодаря соотвѣствующему увеличенію числа враговъ. Такъ повсюду создается равновѣсіе, исключющее, болѣе или менѣе, возможность рѣзкихъ и продолжительныхъ колебаній въ составѣ животныхъ и растений.

Однако человѣкъ съ его культурой является новымъ могущественнымъ факторомъ, нарушающимъ эту гармонию вооруженнаго міра. Прежде всего, въ своемъ стремленіи культивировать полезныя растенія онъ создаетъ *однообразіе*, совершенно несоотвѣтствующее нормальной дикой природѣ; онъ получаетъ новыя породы, правда болѣе полезныя для него, но, обычно, лишеныя своей природной стойкости въ борьбѣ съ окружающими врагами и способными сохраняться только при постоянной заботѣ объ нихъ человѣка.

Наконецъ, еще большее вліяніе на природу оказываетъ небывалое развитие способовъ передвиженія. Желѣзныя дороги и пароходы въ значительной мѣрѣ стираютъ естественныя, вѣками создавшіяся границы природы. Транспортируемая изъ одной мѣстности и тамъ разводимыя, культурныя растенія и животныя вытѣсняють прежнихъ обитателей. Случается, однако, что человѣкъ, безсознательно или по оплошности, способствуетъ распространенію и вредныхъ для него существъ; вмѣстѣ съ культурными растеніями случайно могутъ быть занесены зародыши вредителей или даже самые вредители, напр., насѣкомыя. Наука давно уже знаетъ, что эти непрошеные гости въ новой странѣ производятъ несравнимо большія, чѣмъ у себя на родинѣ, опустошенія и причина этого, большею частью, заключается въ томъ, что они попадаютъ на мѣсто новаго жительства одни, безъ своихъ естественныхъ враговъ, оставшихся дома.

Такихъ непрошенныхъ гостей знала не мало и Европа; какъ примѣръ можно привести угрожавшую всему винодѣлію, завезенную изъ Америки виноградную тлю — филосеру; но именно Америка, гдѣ европейцы со всей своей культурой явились чуждыми пришельцами, сама Америка даетъ намъ особенно много въ этомъ отношеніи поучительныхъ фактовъ. Здѣсь все, какъ будто нарочно, складывалось такъ, чтобы сдѣлать эту часть Свѣта страной необычайнаго распространенія вредныхъ насѣкомыхъ и вмѣстѣ съ тѣмъ страной, въ которой человѣкъ больше чѣмъ гдѣ-либо проявляетъ способность борьбы съ природой. Нужно вспомнить всю грандіозность размѣровъ сельскаго хозяйства Сѣверной Америки, всю интенсивность веденія его, чтобы понять, какъ опасны могутъ быть въ этой странѣ насѣкомые-вредители, именно благодаря упомянутымъ выше условіямъ. А вмѣстѣ съ тѣмъ нужно представить себѣ всю практичность американца, позволяющую ему ясно ориентироваться и заставляющую его не жалѣть денегъ, гдѣ это необходимо, наличность колоссальныхъ денежныхъ средствъ, а главное необыкновенную способность къ *организаторской* работѣ, ставящей американца далеко впереди всѣхъ націй; нужно сопоставить все это и тогда ясно будетъ, что факты, приводимые ниже о вредѣ, причиняемомъ насѣкомыми въ Америкѣ и о способахъ борьбы съ нимъ представляютъ интересъ не только для ученаго-спеціалиста, но и для всякаго, какъ факты, относящіеся къ исторіи культуры человѣчества.

природа, ноябрь 1913 г.

Организаторскія способности американцевъ нашли свое осуществленіе въ созданіи цѣлаго ряда блестящихъ учреждений для борьбы съ вредными насѣкомыми. Только 60 лѣтъ прошло, какъ заложенъ былъ первый камень въ этомъ дѣлѣ, и въ настоящую минуту Америка уже стоитъ на неизмѣримой высотѣ даже по сравненію съ „ученой“ Германіей, не говоря про Россію. Несравнимость результатовъ, полученныхъ въ этой области въ Америкѣ, съ тѣми слабыми попытками, которыя дѣлаются въ этомъ направленіи въ старой Европѣ, самымъ рѣшительнымъ образомъ подчеркиваетъ извѣстный нѣмецкій спеціалистъ-энтомологъ д-ръ Эшерихъ, профессоръ Дрезденской лѣсной академіи, въ только что выпущенной имъ книгѣ: *Die angewandte Entomologie in den Vereinigten Staaten*. Berlin Verlag P. Parey 1913. Эта книга явилась отчетомъ по спеціальной поѣздкѣ проф. Эшериха въ Соед. Штаты для изученія успѣховъ американскаго практической энтомологіи. Изъ этой книги заимствовано большинство излагаемыхъ ниже фактовъ, отсюда взяты и рисунки для настоящей статьи. Первымъ дѣломъ проф. Эшериха по возвращеніи изъ Америки было основаніе „Нѣмецкаго Общества прикладной энтомологіи“. На послѣднемъ конгрессѣ Нѣмецкаго Зоологическаго Общества въ Бременѣ (сентябрь 1913) Эшерихъ горячо убѣждалъ своихъ соотечественниковъ въ необходимости взять примѣръ съ американцевъ въ дѣлѣ организациіи борьбы съ вредными насѣкомыми.

Оставивъ въ сторонѣ многочисленныя американскія учебныя заведенія, высшія и среднія, подготовляющія соответствующихъ работниковъ, должно прежде всего упомянуть объ учрежденіяхъ, имѣющихъ своею цѣлью *научную* разработку біологіи вредителей, возможныхъ способовъ борьбы съ ними и проведеніе этихъ способовъ въ жизнь. Необыкновенно широкая постановка подобныхъ учреждений оказывается наиболѣе характерной для Америки, и именно благодаря этому достигла Америка своего первенствующаго положенія.

Главнѣйшая роль въ этомъ дѣлѣ падаетъ на долю такъ называемаго „Энтомологическаго Бюро“ при Министерствѣ Земледѣлія. Это центральное правительственное учрежденіе, имѣющее въ своемъ распоряженіи лучшихъ ученыхъ страны, проявляетъ дѣятельность въ самыхъ отдаленнѣйшихъ участкахъ государства. Во главѣ его стоитъ блестящій организаторъ и ученый Л. Говардъ (L. Howard). Находящееся въ Вашингтонѣ

центральное отдѣленіе Бюро выполняетъ исключительно организаціонную работу. Его годовая корреспонденція достигаетъ 25—30.000 писемъ. Научныхъ лабораторій въ Вашингтонѣ не имѣется. Есть только коллекціи, главнѣйшія изъ которыхъ находятся даже въ сосѣднемъ зданіи Національнаго Музея, хотя и составляютъ собственность Бюро. Цѣлый штатъ специалистовъ-систематиковъ ежедневно производятъ здѣсь опредѣленіе присылаемыхъ со всѣхъ концовъ насѣкомыхъ; число такихъ опредѣленій въ годъ достигаетъ до 20—25 тысячъ. При бюро богатѣйшая бібліотека коллекцій микроскопическихъ препаратовъ, фотографій, различныхъ замѣтокъ и т. п. Все расположено по „американской“ карточной системѣ и любая изъ 100.000 справокъ можетъ быть получена въ минуту.

Письма, адресуемая въ Бюро, представляютъ всякаго рода запросы или сообщенія о возникшихъ гдѣ-либо бѣдствіяхъ; Бюро немедленно принимаетъ всѣ мѣры: командировать специалиста, выясняетъ характеръ и размѣръ бѣдствія и организуетъ борьбу. Въ случаяхъ особенно важныхъ, Бюро немедленно же организуетъ на мѣстѣ такъ наз. полевую станцію, имѣющую назначеніемъ всесторонне изслѣдовать вредителя и выработать новыя мѣры борьбы. Вотъ въ этихъ-то „полевыхъ станціяхъ“ и выполняется главнѣйшая и наиболѣе важная работа Бюро. Станціи возникаютъ и существуютъ въ полномъ соотвѣтствіи съ потребностью въ нихъ. Тамъ, гдѣ бѣдствіе незначительно и скоропроходяще, и сама станція въ составѣ 2—3 энтомологовъ носитъ временный, походный характеръ и, какъ только можно, расформируется; тамъ, гдѣ дѣло идетъ о постоянной борьбѣ съ насѣкомыми, приносящими многомилліонныя убытки, Бюро имѣетъ огромныя великолѣпно оборудованныя постоянныя лабораторіи съ 30—40 специалистами и соотвѣтствующимъ штатомъ второстепенныхъ работниковъ; какъ примѣръ такого рода можно было бы указать на лабораторію въ штатѣ Техасъ въ центрѣ произростанія хлопка. Общее число полевыхъ станцій колеблется въ предѣлахъ 30—35; а общее число всѣхъ вообще служащихъ Бюро превышаетъ 600, изъ нихъ 130 специалистовъ-энтомологовъ.

Въ полномъ соотвѣтствіи съ такой широкой постановкой дѣла находятся и научныя заслуги Бюро и его членовъ, выражающіяся въ огромномъ числѣ ежегодно выпускаемыхъ научныхъ работъ и изданій самаго разнообразнаго характера и предназначенія.

Роль другихъ аналогичныхъ организацій является по сравненію съ бюро болѣе скромной, хотя самихъ организацій достаточно. Важнѣйшія изъ нихъ „Областныя Опытныя Сельскохозяйственныя Станціи“, имѣющіяся въ каждомъ штатѣ и содержимыя также частію на счетъ центральнаго правительства. Энтомологическія отдѣленія при нихъ ставятъ себѣ другія, болѣе узкія задачи чисто практическаго свойства, а потому они и не могутъ быть даже и сравниваемы по своему значенію съ отдѣленіями Бюро¹⁾.

Наконецъ имѣется еще значительное число опытныхъ станцій при университетахъ, цѣлый рядъ учреждений, содержимыхъ на средства отдѣльныхъ штатовъ и т. п. Можно сказать съ увѣренностью, что общее число специалистовъ-энтомологовъ американцевъ, посвящающихъ себя этой дѣятельности ни въ какомъ случаѣ не менѣе 300. Число ихъ помощниковъ около 800; ежегодный расходъ не менѣе 3—3½ милліоновъ рублей.

Не требуетъ разъясненій положеніе, что для того, чтобы успѣшно бороться съ врагомъ, прежде всего нужно знать его. Вотъ причина, почему практичныя американцы не жалѣютъ милліоновъ для изученія жизни насѣкомыхъ и организаціи безчисленныхъ, на первый взглядъ казалось бы, совершенно ненужныхъ опытовъ. Въ результатѣ широчайшей постановки дѣла, накопляются многочисленныя факты, имѣющіе слѣдствіемъ созданіе и примѣненіе совершенно новыхъ „американскихъ“ пріемовъ борьбы. Конечно, фактически новаго въ этихъ способахъ ничего нѣтъ—это то же использование силъ природы; „американскимъ“ является только смѣлость и настойчивость въ выполненіи грандіозныхъ проектовъ, которые европейцу показались бы совершенно недоступными.

Если бы удалось изучить жизнь вреднаго насѣкомаго во всей ея полнотѣ и путемъ продолжительнаго искусственнаго отбора получить новыя породы полезныхъ растений, хорошо противостоящія врагу, то этимъ была бы осуществлена конечная цѣль борьбы съ вредителями; къ ней и направляются усилія изслѣдователей. Ясно, однако, что идеаль можетъ быть осуществленъ лишь отчасти и то только въ немногихъ случаяхъ. Всесто-

1) Областныя сельскохозяйственныя опытыя станціи представляютъ для насъ спеціальныи интересъ, такъ какъ по образцу ихъ впервые въ Россіи организованы при земствахъ опытыя станціи; 4 на югѣ уже открыты, 5-я въ московскомъ районѣ открывается въ слѣдующемъ году; другія—позднѣе. Сколько вниманія будетъ удѣлено на нихъ прикладной энтомологіи—пока не извѣстно.

роннее изученіе жизни насѣкомаго даетъ, однако, возможность выяснитъ условія, въ которыхъ данная форма можетъ существовать (температура, влажность и т. п.); даетъ возможность подмѣтить моменты въ жизни насѣкомаго, когда оно легче можетъ быть уничтожено; установить естественныхъ враговъ даннаго вредителя, которыми можно было бы воспользоваться въ борьбѣ съ нимъ и т. п. Послѣдній пунктъ, изученіе взаимоотношеній организмовъ, представляется предметомъ особенно детальной разработки американскихъ энтомологическихъ станцій и привелъ къ открытію „американскаго“ биологическаго способа борьбы съ насѣкомыми. Развитие этого способа борьбы представляется вполне понятнымъ и естественнымъ, такъ какъ, какъ уже упоминалось объ этомъ, большая часть вредныхъ насѣкомыхъ въ Америкѣ является завезенной изъ другихъ мѣстностей и причиняющей здѣсь неисчислимо большій, чѣмъ на своей родинѣ, вредъ, именно по причинѣ отсутствія естественныхъ враговъ. Сущность биологическаго способа борьбы сводится къ тому, чтобы подобрать соотвѣтствующія формы и населить ими опредѣленную мѣстность. На взглядъ простая задача, на дѣлѣ оказывается чрезвычайно сложной, трудно выполнимой, зависящей отъ цѣлага ряда почти неуловимыхъ причинъ и требующей огромной научной подготовительной работы.

Необходимо прежде всего выяснитъ мѣсто родины вредителя, а это оказывается иногда очень труднымъ; необходимо на мѣстѣ родины изучить жизнь насѣкомаго и опредѣлить наиболѣе дѣйствительныхъ его враговъ; перевезти ихъ въ Америку; дать имъ размножиться; населить ими требуемую мѣстность, а послѣднее настолько трудно, что иногда совершенно не можетъ быть осуществлено. Понятно, какъ много энергіи нужно для преодоленія всѣхъ трудностей. Ниже мы будемъ имѣть возможность подробнѣе рассмотреть нѣкоторые приемы.

Биологическій способъ борьбы, по своей идеѣ, является попыткой возстановить нарушенное въ природѣ равновѣсіе, а иногда даже искусственно нарушить его въ желательномъ для человѣка направленіи. Тамъ, гдѣ онъ осуществимъ, онъ болѣе или менѣе быстро, въ зависимости отъ быстроты распространенія врага вредителя, вводитъ послѣдняго въ опредѣленные границы и парализуетъ его дѣятельность.

Болѣе скорымъ, но зато менѣе надежнымъ, представляется техническій способъ борьбы помощью химическихъ или механи-

ческихъ средствъ. Послѣдній издавна примѣнялся и въ Европѣ, но американцы ввели и сюда много новаго и остроумнаго, а главное, осуществляютъ все въ гиганскомъ масштабѣ. Смѣлымъ нововведеніемъ, напр., является окуриваніе цѣлыхъ садовъ парами синильной кислоты. Для этой цѣли дерево покрывается чехломъ изъ парусины, а внутрь помѣщается сосудъ съ цианистымъ калиемъ и сѣрной кислотой; для покрыванія деревьевъ чехлами устраиваются особыя машины; приводимый рисунокъ даетъ представленіе о сложности этой операціи. Рис. 1. Подобныя окуриванія производятся надъ каждымъ деревомъ, на огромномъ пространствѣ, и только тогда имѣютъ смыслъ. Равнымъ образомъ въ дѣлѣ опрыскиванія деревьевъ различными составами (мышьякъ, табакъ

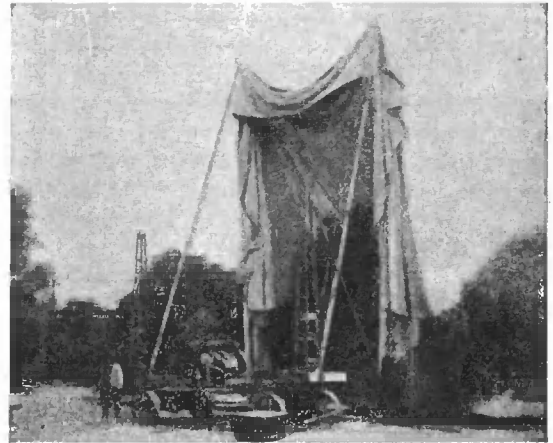


Рис. 1. Окуриваніе деревьевъ парами синильной кислоты.

керосинъ и пр.) американцы не стѣсняются масштабомъ и затратами, подвергая обрызгиванію цѣлыя столѣтніе лѣса; для этой цѣли строятся специальныя автомобили-насосы, дающіе струю до 15 сажень высотой. Рис. 2.

Одинаково широко осуществляютъ, наконецъ, механическіе способы борьбы, стряхиваніе насѣкомыхъ съ деревьевъ и т. п.

Чтобы все сказанное выше сдѣлать болѣе яснымъ и достовѣрнымъ, мы переходимъ теперь къ частному описанію нѣкоторыхъ изъ важнѣйшихъ вредителей С. Америки, способовъ борьбы съ ними и достигнутыхъ здѣсь результатовъ. Ясно само собою, что въ предѣлахъ журнальной статьи нѣтъ возможности дать хоть сколько-нибудь полный обзоръ, и весь помѣщаемый ниже матеріалъ касается только формъ, представляющихъ

особенный интересъ въ томъ или другомъ отношеніи.

Такъ, напримѣръ, въ развитіи „біологическаго“ метода борьбы совершенно исклю-

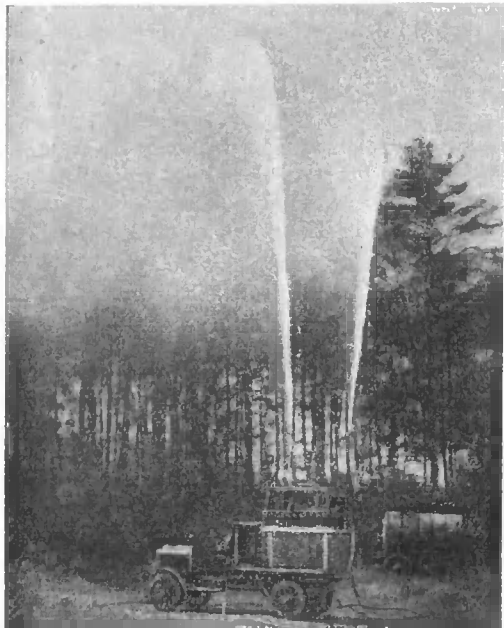


Рис. 2. Обрызгиваніе лѣса мышьяковистыми соединеніями.

чительную роль сыгралъ паразитъ апельсиновыхъ и лимонныхъ деревьевъ, *Icera Purchasi*, одинъ изъ, такъ наз., кокцидъ или щитковыхъ тлей. Въ 1868 году *Icera* была завезена въ Калифорнію изъ своей родины Австраліи. Въ короткое время она такъ вѣроятно размножилась, что мѣстами совершенно уничтожила цѣлыя плантаціи. Прилагаемая фотографія даетъ ясное понятіе о численности этихъ животныхъ. Рис. 3. Для спасенія важнѣйшей отрасли плодоводства были выработаны въ свое время разнообразныя мѣропріятія (опрыскиванія и т. п.), оказавшіяся, однако, не въ силахъ остановить бѣдствіе. Между тѣмъ занимавшійся этимъ паразитомъ извѣстный энтомологъ Райлей (Riley) обратилъ вниманіе на фактъ, что *Icera* на родинѣ, въ Австраліи, далеко не такъ вредитъ, какъ въ Америкѣ или въ Новой Зелландіи, куда ее тоже завезли случайно. Онъ первый поставилъ это въ связь съ отсутствіемъ естественныхъ враговъ и предложилъ способъ борьбы: изучить на мѣстѣ враговъ *Icera*, собрать ихъ и привезти въ Америку. Дѣло было совершенно новое и, понятно, лишь съ большимъ трудомъ удалось получить средства, на кото-

рыя отправился въ Австралію ассистентъ Райлей—Кѣбель (*Kebele*). Результатъ командировки превзошелъ самую смѣлую оцѣнку. Кѣбель выяснилъ, что главнѣйшимъ врагомъ *Icera* на родинѣ является божья коровка, *Novius cardinalis*. Большое количество этихъ насѣкомыхъ было отправлено въ Америку. Живыми прибыли однако только 110 штукъ; по счастью они прижились, быстро размножились, и вотъ уже черезъ 1½ года послѣ этого, Райлей въ официальномъ донесеніи могъ сообщить, что *Icera* не малѣйшей опасности для культуры апельсиновыхъ и лимонныхъ деревьевъ въ Америкѣ больше не представляетъ.

Въ настоящее время, *Icera*, правда, встрѣчается почти всюду въ Калифорніи, но не играетъ уже, благодаря новіусу, никакой роли въ хозяйствѣ страны; если случается, однако, что тли попадаютъ въ область лишенную новіусовъ, или послѣдніе, уничтоживъ всѣхъ тлей, сами погибаютъ отъ голода или по другой какой либо причинѣ, то занесенныя изъ сосѣдней мѣстности *Icera* снова начинаютъ усиленно размножаться и снова принимаютъ угрожающій характеръ. Для противодѣйствія этому въ городѣ Сакраменто въ Калифорніи въ особомъ учрежденіи, т. н. государственномъ инсектаріумѣ, постоянно разводятъ упомянутыхъ божьихъ коровокъ [и, по первому требованію, пересылаютъ ихъ въ мѣстности подвергшіяся нападению *Icera*].

Болѣе чѣмъ понятно, что первый блестящій опытъ въ примѣненіи біологическаго метода борьбы вызвалъ восхищеніе и пробудилъ розовыя несбыточныя надежды; казалось, что найденъ простой радикальный способъ борьбы, пригодный для всѣхъ насѣкомыхъ-вредителей. На самомъ дѣлѣ, въ случаѣ *Icera-Novius* обстоятельства складывались исключительно благопріятно для борьбы: 1) *Novius* очень легко приспособился къ климатическимъ условіямъ Аме-

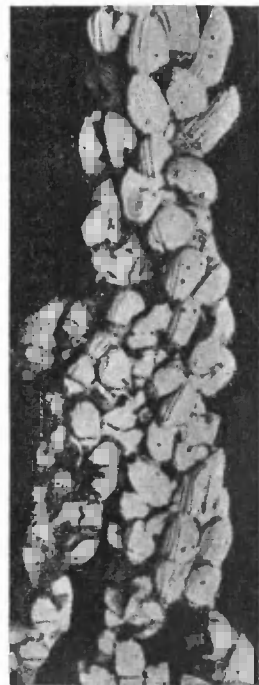


Рис. 3. Вѣтвь апельсиноваго дерева пораженнаго *Icera Purchasi*.

рики, 2) *Novius* питается исключительно данными глями. 3) *Novius* самъ почти не имѣетъ враговъ. 4) *Novius* размножается очень быстро, почти вдвое скорѣе, чѣмъ *Icera*. 5) *Novius* и его личинки очень подвижны и легко отыскиваютъ почти все время остающуюся на одномъ мѣстѣ *Icera*.

Такое стеченіе благоприятныхъ обстоятельствъ, конечно, можетъ наблюдаться лишь крайне рѣдко, почему и самый выходящій изъ ряда вонъ успѣхъ не долженъ казаться правиломъ, а скорѣе исключеніемъ.

Случай *Icera-Novius*, само собою разумѣется, далъ огромный толчекъ къ развитію біологическаго метода; съ другой стороны, онъ же послужилъ причиной разочарованій для многихъ людей, легкомысленно полагавшихъ, что отнынѣ дѣло всегда будетъ итти такъ гладко.

Послѣднее обстоятельство имѣетъ непосредственное жизненное значеніе. Главнѣйшія усилія американскихъ энтомологовъ направлены въ настоящую минуту на борьбу съ величайшимъ зломъ, завезеннымъ изъ Европы непарнымъ шелкопрядомъ (*Liparis dispar*). Борьба эта требуетъ колоссальныхъ средствъ, примѣненія всякаго рода способовъ, въ томъ числѣ и біологическаго; и, весьма вѣроятно, что послѣдній лишь и можетъ дать сколько нибудь дѣйствительные результаты. Борьба эта чрезвычайно затруднительна и по цѣлому ряду причинъ не можетъ дать скорыхъ слѣдствій; а это именно и ставится въ упрекъ инціаторамъ ея со стороны людей, мало отдающихъ себѣ отчета о всѣхъ препятствіяхъ на этомъ пути.

Непарный шелкопрядъ (*Liparis dispar*) принадлежитъ къ числу европейскихъ ночныхъ бабочекъ. Про этого вредителя, въ формѣ гусеницъ уничтожающаго всякую зелень, на какую онъ попадетъ, американцы точно могутъ сказать, когда и какъ онъ попалъ къ нимъ. Случилось это тоже въ 1868 году. Нѣкій художникъ и любитель натуралистъ, французъ Трувелло, задался цѣлью получить путемъ скрещиванія новую породу шелко-вичныхъ червей; для этой цѣли онъ выписалъ, между прочимъ, изъ Европы яйца непарнаго шелкопряда и вывелъ изъ нихъ гусеницъ.

Случилось разъ, что гусеницы выползли изъ своего убѣжища и исчезли. Предчувствуя бѣду, Трувелло употребилъ всѣ усилія вновь собрать ихъ, но не успѣлъ въ этомъ. О случившемся онъ тогда же сдѣлалъ официальное донесеніе властямъ; къ сожалѣнію никакихъ рѣшительныхъ мѣръ сразу принято не было. Первое время насѣкомыя не

давали о себѣ знать, случай Трувелло былъ забытъ. Затѣмъ стали доходить извѣстія объ истребленіи въ разныхъ мѣстностяхъ листы деревьевъ; большого значенія этому не придавали; считали это дѣломъ мѣстныхъ гусеницъ. Въ 1889 г. гусеницы шелкопряда появились, однако, въ такомъ несмѣтномъ количествѣ, что заползали даже въ дома; область распространенія ихъ была къ этому времени уже болѣе 100 кв. миль; въ 1904 году она охватила 2300 кв. миль; въ настоящее время обнимаетъ пространство уже не менѣе 11,100 кв. миль и все расширяется.

Ежегодныя траты на борьбу съ шелкопрядомъ достигли теперь уже двухъ милліоновъ рублей.

Все дѣло борьбы съ шелкопрядомъ сосредоточено въ рукахъ Бюро, поставившаго себѣ двѣ главныя задачи: остановить поступательное движеніе паразита и хоть сколько—нибудь, ограничить его разрушительное дѣйствіе въ захваченныхъ областяхъ. Выяснилось, что бабочки-самки почти вовсе не летаютъ и, слѣдовательно, активное распространеніе паразита совершается по преимуществу гусеницами; однако, несравненно большее значеніе имѣетъ здѣсь пассивное распространеніе благодаря случайному занесенію бабочекъ, гусеницъ и особенно яицъ; послѣднее легко осуществляется чело-вѣкомъ при содѣйствіи тѣхъ же улучшенныхъ способовъ сообщенія: желѣзныхъ дорогъ, автомобилей и пр. Въ силу этого главнѣйшее вниманіе сосредоточивается теперь на „дезинфекціи“ дорогъ, что выполняется самымъ тщательнымъ осмотромъ и очисткой лѣса и кустарника на протяженіи 50—100 футовъ по обѣимъ сторонамъ дорогъ въ зараженной мѣстности. Эта работа выполняется на протяженіи многихъ сотенъ километровъ и въ ней заняты постоянно до 500 чело-вѣкъ. Точно также принимаются особыя мѣры для осмотра лѣсныхъ матеріаловъ, отправляемыхъ изъ зараженныхъ мѣстностей. Не смотря однако на цѣлый рядъ дорого стоящихъ мѣропріятій, шелкопрядъ продолжаетъ распространяться, хотя и значительно медленнѣе; повидимому, бѣдствіе перешло уже границы, въ которыхъ чело-вѣкъ можетъ съ нимъ бороться своими средствами; очевидно, что теперь возможна борьба только силами самой же природы, т.-е. біологическимъ способомъ. Таково мнѣніе руководителей борьбы, членовъ Бюро, и главныя усилія направляются теперь въ эту сторону.

Для выполненія этой задачи Бюро оборудовало свою самую большую лабораторію въ Мельрозъ-Хайландсѣ въ Массачусетъ, центрѣ

распространения шелкопряда. Въ лабораторіи занято болѣе 30 специалистовъ; такая большая численность персонала находится въ зависимости отъ исключительной трудности и сложности задачи.

Говардъ, вдохновитель всего дѣла, исходитъ изъ соображенія, что въ Европѣ около 80% потомства шелкопряда погибаетъ въ борьбѣ съ его врагами. Существуетъ однако очень много разнообразныхъ насѣкомыхъ, уничтожающихъ шелкопряда, и лишь совмѣстной дѣятельности ихъ долженъ быть приписанъ вышеупомянутый эффектъ. Для успешной борьбы нужно, слѣдовательно, всѣхъ ихъ переселить въ Америку. Говардъ идетъ однако дальше. Область распространения непарного шелкопряда въ Старомъ свѣтѣ чрезвычайно обширна и охватываетъ простран-

ются, растутъ и переходятъ въ куколку; изъ послѣдней черезъ нѣкоторое время вылетаетъ бабочка, самецъ или самка. На каждомъ этапѣ своей жизни шелкопрядъ имѣетъ своихъ особенныхъ враговъ.

Въ группѣ перепончато-крылыхъ весьма распространенъ особый видъ паразитизма. Насѣкомое-самка откладываетъ свои яйца въ яйца другихъ насѣкомыхъ. Въ Европѣ попадаетъ, напримѣръ, небольшое по размерамъ насѣкомое *Anasatus bifasciatus*, поражающее такимъ образомъ яйца непарного шелкопряда. Въ Японіи кромѣ этой формы есть еще другой видъ *Schedius Kuwanae*, (рис. 4 В), откладывающій свои яйца туда же, но отличающійся гораздо большею плодовитостью, а потому это, вѣроятно, болѣе дѣйствительный истребитель. Въ каждомъ случаѣ въ одно яйцо *Liparis*, шелкопряда, откладывается только одно яичко его паразита, и въ результатѣ изъ яйца бабочки, вмѣсто нея выходитъ перепончатокрылое.

Казалось, что въ данномъ случаѣ для американцевъ была не трудная задача: выписать зараженныя яйца шелкопряда и получить изъ нихъ паразитовъ. На практикѣ выяснилось, однако, что не всегда достаточно выпустить нѣсколько штукъ насѣкомыхъ, что бы быть увѣреннымъ, что животное сохранится. Выпущенныя въ небольшомъ числѣ насѣкомыя быстро разлетаются въ разныя стороны, самцы имѣютъ очень мало шансовъ встрѣтиться съ самкой и животныя обречены на гибель. Чтобы рассчитывать на успѣхъ, необходимо выпускать одновременно очень большое число индивидуумовъ, въ иныхъ случаяхъ не меньше 20,000-40,000 сразу. Это приводитъ къ необходимости сначала размножить ихъ.

Выведение насѣкомаго изъ яйца или куколки, вообще говоря, не представляетъ большихъ затрудненій, но ясно, что тамъ, гдѣ требуется получать сотни тысячъ и миллионы экземпляровъ, вопросъ ставится совершенно по-другому. Необходимо создать, такъ сказать, фабричное производство, съ наименьшей потерей времени и матеріала. Благодаря изобрѣтательности американцевъ, вопросъ разрѣшенъ блестяще. Самое трудное въ этомъ дѣлѣ выловить полоненныхъ, очень мелкихъ насѣкомыхъ. Американцы, воспользовавшись стремленіемъ данныхъ насѣкомыхъ къ свѣту, устраиваютъ такъ, что послѣднія сами „ловятъ себя“. Приспособленіе просто: темный ящикъ, гдѣ находятся яйца, на передней стѣнкѣ снабженъ отверстиями, куда вставляется стеклянная пробирка, и выведшіяся насѣкомыя, стремясь къ

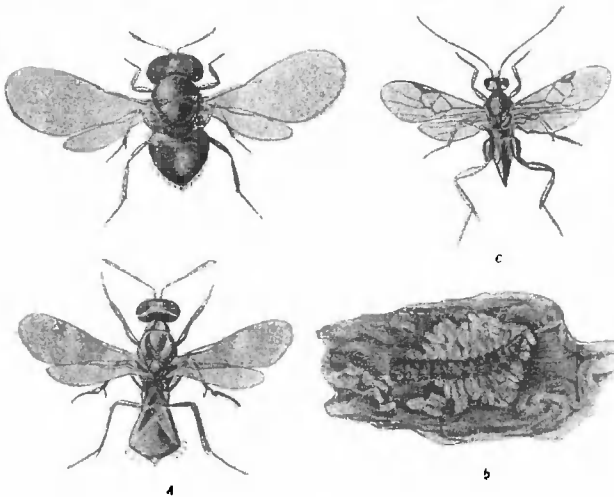


Рис. 4.

ство отъ западныхъ береговъ Европы до Японіи; несомнѣнно, что враги его не одни и тѣ не повсюду. Говардъ признаетъ необходимымъ переселить въ Америку и Японскія формы, справедливо предполагая, что далеко не всякій организмъ имѣетъ шансы прижиться въ Америкѣ. Такъ разрослась задача, и трудно перечислить безчисленныя затрудненія, которыя пришлось преодолевать новаторамъ въ дѣлѣ переселенія насѣкомыхъ. Достаточно сказать, что вначалѣ вовсе не удавалось получить насѣкомыхъ живыми и только путемъ долготѣняго опыта выяснились способъ упаковки, сохраненіе во время пути въ опредѣленной температурѣ и т. п. непремѣнныя условія.

Жизнь непарного шелкопряда, какъ и другихъ насѣкомыхъ, распадается на рядъ этаповъ: отложенныя яйца развиваются и превращаются въ гусеницъ, гусеницы пита-

свѣту, собираются въ нихъ. Пробирка съ матеріаломъ легко вынимается и замѣняется другой. Рис. 5.

Такимъ образомъ достигается необыкновенная точность и безпримѣрное сохранение времени. Рис. 6 изображаетъ „фабрику паразитовъ“ — большую комнату лабораторіи, сплошь заставленную подобными ящиками.

Вторую категорію враговъ непарного шелкопряда представляютъ формы, уничтожающія его гусеницъ. Важнѣйшей изъ нихъ для Стараго свѣта нужно считать наѣзника *Aranteles Fulvipes* (рис. 4 С), откладывающаго яйца въ тѣло гусеницы; развивающіяся тамъ личинки вырастаютъ, выходятъ изъ тѣла ими убитой гусеницы и окукляются по близости отъ нея. Это животное является однимъ изъ важнѣйшихъ истребителей шел-

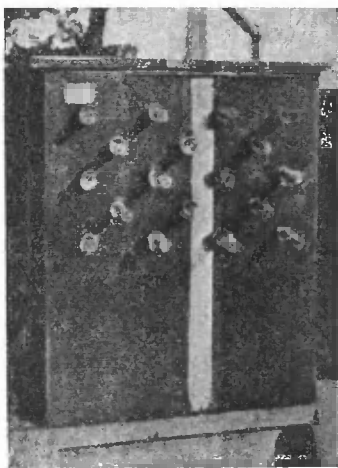


Рис. 5. Ящикъ для выведенія и собиранія паразитовъ шелкопряда.

копряда, и, естественно, что на него было обращено большое вниманіе. Несмотря на то, что, послѣ многихъ неудачъ, научились, наконецъ, перевозить его и культивировать, населить имъ Америку все не удастся. *Aranteles* не переноситъ американской зимы; предполагаютъ, что въ Европѣ и Японіи къ этому времени онъ, вѣроятно, поселяется на какомъ-нибудь другомъ животномъ, котораго въ Америкѣ нѣтъ. Въ этомъ направленіи идутъ теперь изслѣдованія.

Кромѣ наѣзника значительную роль, какъ истребители гусеницъ, играютъ своеобразныя мухи—тахины (рис. 4 А). Біологія этихъ европейскихъ насѣкомыхъ изучена американцами весьма хорошо и установлено много новыхъ интересныхъ фактовъ. Тахины заражаютъ гусеницъ шелкопряда, какъ оказывается, или откладывая въ нихъ яйца, а ино-

гда даже своихъ личинокъ, или онѣ откладываютъ яйца на листья и послѣдніе вмѣстѣ съ кормомъ попадаютъ въ гусеницъ, или

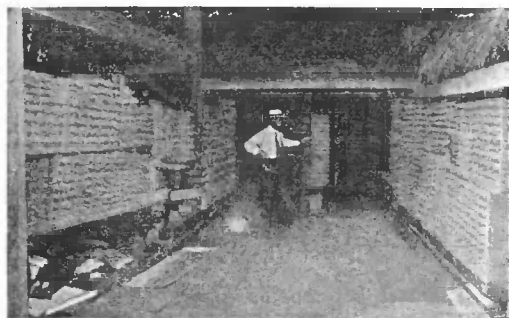


Рис. 6. „Фабрика“ паразитовъ шелкопряда.

рождаютъ личинокъ, нападающихъ уже въ послѣдствіи на гусеницъ. Во всѣхъ случаяхъ тахины истребляютъ множество шелкопрядовъ. Многие виды этихъ мухъ распространены теперь въ Америкѣ и выполняютъ свою работу. Главнѣйшія затрудненія въ дѣлѣ распространенія тахинъ, какъ и въ опытахъ съ *Aranteles*, представляло, конечно, массовое разведеніе ихъ. И наѣзникъ и тахины могутъ развиваться только въ гусеницахъ шелкопряда, слѣдовательно, для разведенія ихъ въ массахъ необходимо было позаботиться о подготовкѣ въ массовомъ количествѣ гусеницъ непарного шелкопряда. И здѣсь американцами предложены новые приборы для вывода гусеницъ, очень простые, обеспечивающіе однако полный успѣхъ и огромную экономію времени. На рис. 7 изображено другое отдѣленіе лабораторіи, „фабрики“ гусеницъ. Вся комната за-



Рис. 7. Отдѣленіе лабораторіи для разводки гусеницъ шелкопряда.

нята полками со своеобразными ящиками, въ которыхъ и выводятся гусеницы. Ящикъ, изображеніе завѣдующаго станціей, — Фиске,

представляетъ собою низкую раму изъ дерева съ натянутымъ холстомъ вмѣсто дна. На днѣ помѣщаются гусеницы и ихъ кормъ; сверху къ рамѣ придѣлана небольшая выступающая внутрь деревянная планка, нижняя, обращенная къ холщевому дну поверхность которой, смазывается особымъ клеемъ. „Ящикъ Фиске“ занимаетъ очень мало мѣста, позволяетъ все время наблюдать гусеницъ, мѣнять имъ кормъ и т. п., вмѣстѣ съ тѣмъ не позволяетъ уползти ни одному животному.

Для устройства тахинъ, собственно, вначалѣ устраивали большія клѣтки изъ частой проволочной сѣтки; внутри большой клѣтки находилось дерево, куда помѣщали гусеницъ и пускали въ клѣтку тахинъ; послѣднія должны были заражать гусеницъ. Впослѣдствіи выяснился, однако, неожиданный фактъ, а именно, что зараженія бываютъ тѣмъ обильнѣе, чѣмъ клѣтка меньше по размѣрамъ; поэтому стали строить домики меньшей величины, а теперь употребляютъ, съ гораздо большимъ успѣхомъ, небольшіе цилиндры изъ канвы, куда помѣщаютъ мухъ и гусеницъ. Зараженныя гусеницы переносятся въ особые ящики, гдѣ изъ нихъ выходятъ личинки; послѣднія стремятся по выходѣ изъ гусеницы отъ свѣта, и это свойство позволяетъ, при помощи особаго приспособленія, быстро и точно изолировать ихъ.

Изъ числа немногихъ насѣкомыхъ, нападающихъ на куколку шелкопряда, мы бѣгло коснемся только одного — *Monodontomerus aegus*, — наѣзника. Съ нимъ связаны для членовъ Бюро неприятныя минуты. Наѣзникъ былъ полученъ изъ Европы и часть особой была уже пущена на волю, когда неожиданно пришло письмо отъ одного знатока перепончатокрылыхъ; въ письмѣ говорилось что *Monodontomerus*, по мнѣнію автора, является вторичнымъ паразитомъ, т. е. что онъ паразитируетъ не въ шелкопрядѣ, а въ паразитахъ шелкопряда и является, слѣдовательно, истребителемъ послѣднихъ, а не перваго. Извѣстіе это для членовъ не могло быть пріятнымъ и всѣ оставшіяся наѣзники были немедленно уничтожены. Позднѣе, однако, выяснилось, что тревога была напрасная, т. к. *Monodontomerus*, въ дѣйствительности, паразитъ шелкопряда; оставалось пожалѣть объ уничтоженныхъ экземплярахъ и выписать новую партію, но вслѣдъ за тѣмъ оказалось, что *Monodontomerus* уже привился отъ ранѣе выпущенныхъ немногихъ формъ и захватилъ уже очень большое пространство. Фактъ, говорящій ясно, какъ

легко на этомъ пути совершить непоправимую ошибку, по случайности не имѣвшую мѣста здѣсь.

Необходимо упомянуть еще объ одной интересной формѣ, жукѣ-красотѣлѣ, *Calosoma sycophanta*, на котораго американцы справедливо возлагаютъ большія надежды, и который уже, несомнѣнно, вполне акклиматизировался. *Calosoma* въ Европѣ, особенно у насъ въ Россіи и Сибири, оказывается весьма полезнымъ насѣкомымъ; однако только американцамъ обязаны мы выясненію его биологіи.

Жукъ во взросломъ состояніи и его личинки уничтожаютъ огромное количество гусеницъ шелкопряда, отчасти и самихъ бабочекъ. Правда, половозрѣлая форма принимаетъ пищу всего только 1—2 мѣсяца, однако, за это время жукъ успѣваетъ уничтожить 200—400 гусеницъ; личинка жука съѣдаетъ за все время штукъ 40 взрослыхъ или 80—90 мелкихъ гусеницъ. Жуковъ *Calosoma* разводятъ въ очень большомъ количествѣ въ лабораторіи въ Мельрозъ-Хайландсѣ, гдѣ имѣется для нихъ также специальное отдѣленіе. Любопытенъ одинъ изъ опытовъ, поставленныхъ тамъ для выясненія, какъ долго можетъ личинка жука быть безъ пищи и какъ далеко она можетъ переползти съ мѣста на мѣсто. Устроенъ былъ особый столъ, по которому могла скользить широкая бумажная полоса. Личинка была помѣщена на бумагу и, по мѣрѣ того, какъ она двигалась впередъ, бумага наматывалась на особый роликъ. Такимъ образомъ личинка, оставаясь на мѣстѣ, совершала опредѣленный путь на движущейся подъ нею бумагѣ. Наблюдатели, чередуясь все время, слѣдили за личинкой, отмѣчая карандашомъ ея движеніе. Посаженная личинка двигалась безъ перерыва 72 часа, послѣ чего погибла отъ голода. Вымѣренный оставшійся послѣ нея карандашный слѣдъ показалъ, что за это время она проползла разстояніе въ 9058 фут., т. е. болѣе двухъ съ половиной верстъ.

Въ общей сложности для борьбы съ шелкопрядомъ производятся опыты болѣе чѣмъ надъ 30 различными видами паразитовъ; нѣкоторые изъ нихъ оказываются очень важными и уже приспособлены къ новой обстановкѣ; другіе еще подвергаются изученію. Бѣдствіе, съ которымъ приходится бороться, слишкомъ велико, и трудно рассчитывать на очень скорые результаты, однако все говоритъ за то, что избранный путь вѣренъ и что только онъ одинъ можетъ привести къ цѣли.

Мы умышленно остановились довольноно

подробно на описаніи борьбы съ шелкопрядомъ, чтобы, хотя на одномъ примѣрѣ, была возможность ясно представить себѣ трудности задачи и широту ея выполнения. Въ такомъ широкомъ масштабѣ ведется борьба съ другими паразитами и въ другихъ областяхъ сельскаго хозяйства Америки; почти всюду дѣлается попытка примѣнить биологическій методъ, какъ наиболее вѣрный и дешевый. Было бы однако неправильно думать, что американцы ограничиваются имъ однимъ и считаютъ его безусловно дѣйствительнымъ для всѣхъ вредителей. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ биологическій методъ не даетъ никакихъ результатовъ, несмотря на все желаніе примѣнить его, въ другихъ, по самому существу дѣла, гораздо выгоднѣе пустить въ ходъ средства технической борьбы. Уже упоминалось, что и въ послѣднемъ направленіи американцы работаютъ энергично, совершенствуя прежніе методы, прокладывая новые пути и не жалѣя средствъ для широкой постановки опытовъ. Чтобы показать, какихъ практическихъ результатовъ достигаютъ они, приводимъ нѣкоторые рисунки. Рис. 8 представляетъ жатву плодовъ двухъ *сосѣднихъ* яблонь, подвергшихся нападению яблочной плодовой мушки (*Carposarpa pomonella*), паразита, ежегодно приносящаго убытки садоводамъ Америки на 20—25 мил-

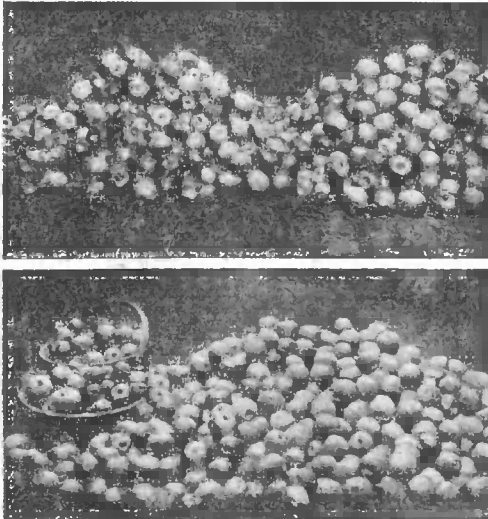


Рис. 8. Сверху сборъ яблокъ съ дерева, пораженнаго яблочной плодовой мушкой; налѣво куча испорченныхъ яблокъ. Снизу сборъ съ сосѣдняго дерева подвергшагося опрыскиванію мышьяковистыми соединениями. Испорченные яблоки въ корзинахъ.

ліоновъ рублей. На верхнемъ рис. показанъ сборъ съ яблони, предоставленной самой себѣ; природа, ноябрь 1913 г.

лѣвая куча—испорченные яблоки; на нижнемъ рис.—сборъ съ сосѣдней яблони, подверг-

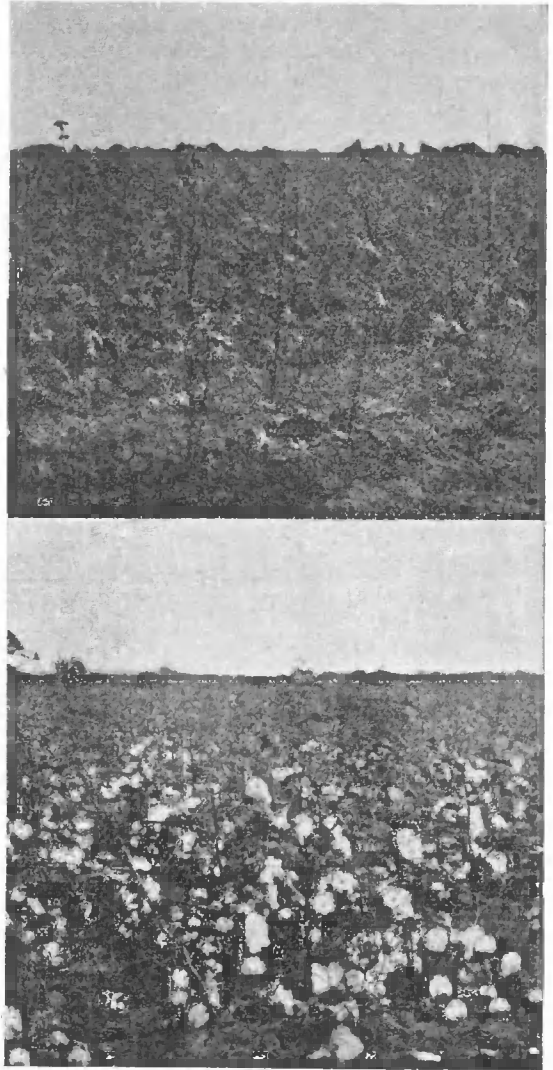


Рис. 9. Два участка одного и того же хлопкового поля. Верхній предоставленный самому себѣ; нижній подвергнутый плановому уходу.

нувшейся своевременно опрыскиванію растворомъ мышьяковистыхъ соединений. Въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ Америки цѣлыя сотни кв. километровъ заняты плантациями грушевыхъ деревьевъ. Послѣднія подвергаются иногда нападению т. н. грушеваго трипса (*Eutrips rugi*), начисто уничтожающаго всѣ листья и цвѣты. Борьба съ этимъ паразитомъ возможна путемъ тщательнаго обрызгиванія каждого дерева, каждой вѣтки растворомъ табака. Технической способъ лишь тогда имѣетъ смыслъ, если онъ строго и планово проводится на большомъ простран-

ствѣ. Конечно, это очень затруднительно и дорого, однако результаты тщательнаго лѣченія неисчислимо превосходятъ затраты. Одинъ крупный садоводъ заявляетъ, что за одинъ только годъ планомѣрнаго обрызгиванія табакомъ своихъ плантацій грушевыхъ деревьевъ онъ получилъ выгоды больше, чѣмъ правительство потратило денегъ на организацию и содержаніе въ этой мѣстности опытной станціи за все время ея существованія.

Приведенные, взятые наудачу, примѣры не могутъ, конечно, дать сколько-нибудь полнаго представленія объ организациі и интенсивности всей борьбы съ насѣкомыми, производимой во всѣхъ областяхъ сельскаго хозяйства.

Съ такой же силой и послѣдовательностью ведется она и въ мировой по значенію области хлопководства (рис. 9); въ области разведенія сахарнаго тростника, риса, пшеницы и т. д. и т. д. Бѣглое перечисленіе интереснѣй-

шихъ эпизодовъ этой борьбы вывело бы насъ далеко за предѣлы журнальной статьи.

Несомнѣнно, что многіе миллионы, затрачиваемые на борьбу съ насѣкомыми, съ лихвой окупаются получаемой выгодой. Несомнѣнно, что успѣшные результаты этой борьбы являются однимъ изъ могущественныхъ факторовъ, создающихъ мировое значеніе Америки, какъ главнаго производителя сельскохозяйственныхъ продуктовъ. Америка интенсивностью своей экономической жизни далеко опередила Европу и своимъ современнымъ состояніемъ она указываетъ намъ этапъ, къ которому неизменно придетъ въ будущемъ Европа; своей организаторской дѣятельностью и широтой постановки научнаго изслѣдованія она даетъ Европѣ хорошій примѣръ и урокъ, имѣющей особенное значеніе для Россіи, гдѣ причиняемый насѣкомыми колоссальный ущербъ не можетъ быть подвергнутъ хотя бы приблизительному учету.



НАУЧНЫЯ НОВОСТИ И ХРОНИКА.

Сэръ Джонъ Леббокъ—лордъ Авебори.

Въ исторіи культуры человѣчества время отъ времени попадаются личности, вызывающія изумленіе всѣхъ полнотою дарованій и шириной своего кругозора. Къ нимъ принадлежалъ и сэръ Джонъ Леббокъ, родившійся въ Лондонѣ 30 апрѣля 1834 года и умершій 28 мая текущаго года. Сынъ крупнаго банкира, онъ имѣлъ полную возможность для всесторонняго развитія своихъ исключительныхъ способностей. По призванію, это былъ ученый и вмѣстѣ съ тѣмъ широкой общественной дѣятель. Однако уже 31 года, за смертью отца, ему пришлось взять на себя главное руководительство всѣми банковскими предпріятіями. Широко развивая отцовское дѣло, Леббокъ въ скоромъ времени приобрѣлъ большой авторитетъ въ коммерческомъ мірѣ.

Какъ ученый, Леббокъ поражаетъ своею многосторонностью. Въ области археологіи ему принадлежитъ рядъ трактатовъ и среди нихъ его знаменитые: „Начало цивилизаціи и условія жизни первобытнаго человѣка“—книга, выдержавшая шесть изданій и считающаяся классическимъ произведеніемъ въ этой области. Леббокъ былъ личнымъ другомъ Чарльза Дарвина и въ биологіи проявлялъ себя горячимъ сторонникомъ эволюціоннаго ученія; своими научными и научно-популярными сочиненіями онъ не мало содѣйствовалъ пропагандѣ новыхъ взглядовъ. Его „Муравьи, пчелы и осы“ (Ants, Bees and Wasps), „Воспріятія, инстинкты и разумъ животныхъ“ (The Senses, Instincts and Intelligence of Animals), „Коллемболя и Тизанура“ (The Collembola and Thysanura), „Цвѣты, плоды и листья“ (Flowers, Fruits and Leaves), „Происхожденіе и метаморфозы насѣкомыхъ“ (The Origin and Metamorphoses of Insects) еще долгое время будутъ сохранять свое научное значеніе.

Какъ экономистъ—авторъ многихъ брошюръ, Леббокъ имѣлъ огромное вліяніе въ коммерческомъ мірѣ, въ частности на знаменитаго американскаго милліардера Пьерпонта Моргана. Леббокъ живо интересовался всѣми проявленіями жизни; его перу принадлежатъ многочисленныя газетныя и журнальныя статьи и среди нихъ исключительную цѣнность представляютъ статьи о театрѣ.

Человѣкъ огромныхъ знаній, онъ обладалъ необыкновеннымъ даромъ изложенія, дѣлавшимъ его даже научныя книги доступными для пониманія массъ. Острота его слога выражалась особенно ярко въ статьяхъ публицистическаго характера; его „Красота природы“ (The Beauties of Nature), „Радости жизни“ (The Pleasures of Life), „Пользованіе жизнью“ (The Use of Life) расходились въ сотняхъ тысячахъ экземпляровъ. Членъ палаты обшинъ, предсѣдатель лондонской городской думы, членъ многочисленнѣйшихъ комиссій, онъ оказывалъ крупнѣйшее вліяніе на ходъ общественной жизни, въ особенности въ вопросахъ о социальныхъ реформахъ и народномъ образованіи. Въ краткой замѣткѣ нѣтъ возможности перечислить всѣ общества и собранія коммерческаго, общественнаго и научнаго характера, въ которыхъ онъ игралъ главенствующую роль. Изъ научныхъ организацій приведемъ важнѣйшія: онъ былъ предсѣдателемъ Британской Ассоціаціи въ годъ ея юбилея; состоялъ предсѣдателемъ энтомологическаго, этнологическаго, Линнеевскаго, Статистическаго, Африканскаго и др. обществъ; былъ президентомъ Антропологическаго Института, международнаго соціологическаго Института, международнаго Общества Доисторической Археологіи, международнаго Общества зоологовъ и др. Былъ почетнымъ членомъ Лондонскаго университета, Королевскаго Общества и многихъ другихъ англійскихъ и иностранныхъ научныхъ учреждений.

За свои заслуги въ 1900 году Леббокъ былъ возведенъ въ достоинство лорда и принялъ титулъ лорда Авебори (Avebury). Большинство сочиненій Леббока переведено на русскій языкъ.



Малѣйшія количества свѣта, доступныя измѣренію.

Методы физическихъ измѣреній за послѣднія десятилѣтія подверглись чрезвычайно обширнымъ усовершенствованіямъ, и въ настоящее время можно измѣрять ничтожно-малыя количества энергіи, уже не дѣйствующія на наши чувства. Недостаточность чувствѣческихъ чувствъ особенно рѣзко проявляется при непосредственномъ сравненіи съ совершенствомъ физическихъ методовъ. По своей чувствительности физическіе приборы далеко превосходятъ даже глазъ, который является наиболее чувствительнымъ органомъ. Глазъ, успокоившійся въ абсолютной темнотѣ, легко воспринимаетъ весьма ничтожныя свѣтоточечныя возбужденія. Интересно произесть сравнительное наблюденіе этихъ ничтожныхъ количествъ свѣта глазомъ и при помощи физическихъ приборовъ.

Мы имѣемъ въ физикѣ закономѣрный процессъ, который позволяетъ намъ обнаруживать весьма малыя количества свѣта. Это—фотоэлектрическій эффектъ. Представимъ себѣ приборъ слѣдующаго устройства: на внутренней стѣнкѣ почти абсолютно пустаго стекляннаго сосуда нанесенъ слой мелко раздробленнаго металла, напр., калия. Отъ этого слоя черезъ стекло выходитъ наружу платиновая проволока. Въ другомъ мѣстѣ сосуда, не покрытомъ калиемъ, въ сосудѣ впавлена вторая платиновая проволока. Эта послѣдняя внутри сосуда согнута въ кольцо, которое расположено надъ самымъ калиевымъ слоемъ и при томъ весьма близко къ нему. Если къ калиевому слою, съ одной стороны, и къ кольцу—съ другой, приложить нѣкоторое напряженіе, напр., присоединивши ихъ къ полюсамъ аккумуляторной батареи, и если только правильно выбрать величину этого напряженія, то, при воздѣйствіи свѣта на калиевый слой, между нимъ и кольцомъ начнутъ происходить электрическіе разряды. Измѣрительный инструментъ, включенный въ цѣпь, позволитъ наблюдать возникшій токъ. Если подобную фотоэлектрическую клѣточку, какъ называютъ только что описанный стеклянный сосудъ, наполнить разрѣженнымъ газомъ, напримѣръ, аргономъ, то чувствительность прибора къ свѣтоточечнымъ воздѣйствіямъ возрастаетъ. Нужно замѣтить, что для того, чтобы сдѣлать калиевый слой свѣтоточечнымъ, его слѣдуетъ особымъ образомъ обработать тихимъ разрядомъ въ атмосферѣ водорода.

Съ подобной фотоэлектрической клѣточкой Эльстеръ и Гейтель поставили опыты съ цѣлью опредѣлить, на какія малѣйшія интенсивности свѣта еще отвѣчаетъ эта клѣточка. Въ теченіе опытовъ изслѣдовался маленький язычокъ пламени свѣтильнаго газа. Газъ подвигался по тонкому металлическому капилляру. Поперечникъ пламени составлялъ всего 2 мм. Кромѣ того, газъ сгоралъ не свѣтящимся, но голубоватымъ пламенемъ. Это пламя, помѣщенное отъ фотоэлектрической клѣточки на разстояніе нѣсколько большее 9-ти метровъ, лишь съ большимъ трудомъ различалось глазомъ. Однако для клѣточки оно было еще чересчуръ сильнымъ, чтобы сообщаемую имъ энергію можно было считать за предѣльно-малую. Особыми способами, описаніе которыхъ завело бы насъ слишкомъ далеко, можно было, при помощи диафрагмы и т. п., настолько ослабить интенсивность

источника свѣта, что на фотоэлектрическую клѣточку падала лишь шестидесятая часть энергіи вышеописаннаго маленькаго пламени газа. Но и это ничтожное количество лучистой энергіи можно было обнаружить съ полной очевидностью. При этомъ приходилось имѣть дѣло съ чрезвычайно тонкими свѣтоточечными лучемъ, который пропускался черезъ голубой свѣтофильтръ. Его нельзя было замѣтить при непосредственномъ наблюденіи. Однако, когда это пламя не фиксировалось, то глазъ наблюдателя, привикшій къ темнотѣ, могъ обнаружить почти незамѣтное сіяніе. Слѣдовательно, здѣсь наступало явленіе такъ наз. периферическаго зрѣнія, т.-е. середины сѣтчатой оболочки глаза, которой мы въ другихъ случаяхъ рѣзко видимъ, была нечувствительна къ свѣтовому возбужденію, тогда какъ край сѣтчатой оболочки былъ чувствителенъ къ нему. Поэтому свѣтовое ощущеніе исчезало всякій разъ, какъ источникъ свѣта фиксировался глазомъ, т.-е. когда лучъ попадалъ въ середину сѣтчатой оболочки. „Периферическое зрѣніе“ можно наблюдать, кромѣ того, у очень слабо накаленныхъ твердыхъ тѣлъ.

Точные результаты изслѣдованій, произведенныхъ съ фотоэлектрической клѣточкой, показали, что упомянутый свѣтоточечный лучъ, уже невидимый глазомъ, не является еще предѣльнымъ для свѣтоточечности клѣточки. При дальнѣйшихъ попыткахъ удалось обнаружить еще меньшія количества свѣта.

Слѣдуетъ замѣтить, что опыты можно было производить только ночью, такъ какъ помѣщеніе нельзя было настолько затемнить, чтобы оградить фотоэлектрическую клѣточку отъ воздѣйствія дневнаго свѣта.



Искусственное окрашиваніе минераловъ.

Хотя агаты, халцедоны и яшмы, и бываютъ самой природой окрашены въ красивые и разнообразныя тона, но яркость и интенсивность этихъ тоновъ оставляютъ желать лучшаго. Въ виду этого въ настоящее время выработанъ цѣлый рядъ техническихъ приемовъ искусственной окраски агата въ яркіе красные, зеленые и синіе цвѣта. Эти методы, помимо ихъ чисто техническаго значенія, проливаютъ свѣтъ и на внутреннее строеніе агатовъ и халцедоновъ, очень твердыхъ, на видъ плотныхъ и однородныхъ тѣлъ, а въ дѣйствительности проникнутыхъ мельчайшими порами и пустотами, въ которыхъ легко проникаютъ растворы при посредствѣ диффузій и капиллярныхъ силъ. Весь методъ окрашиванія заключается въ томъ, чтобы пропитать минераль какимъ-нибудь растворомъ и затѣмъ, внося въ новое вещество, вызвать такую химическую реакцію, которая бы путемъ обмѣна положила начало окрашенному осадку, плотно заполняющему всѣ поры. Совершенно аналогичными реакціями пользовались еще въ началѣ XIX столѣтія, когда опускали куски агатовъ на нѣсколько недѣль въ кипящую медь, затѣмъ вынимали и осторожно нагревали съ крѣпкой сѣрной кислотой; подъ вліяніемъ послѣдней органическое вещество обугливалось и придавало агату въ соко цѣнный въ то время, черный, бархатистый тонъ. Въ настоящее время для получения краснаго цвѣта пользуются горячими растворами азотнокислаго желѣза, въ которыхъ пластинки агата лежатъ до 3—4 недѣль. Осторожное прокаливаніе придаетъ минералу красивый ржаво-красный цвѣтъ, настолько распространенный въ наше время, что почти $\frac{3}{4}$ всѣхъ продаваемыхъ издѣлій изъ агата являются искусственно окрашенными этимъ способомъ.

Нынѣ, когда значеніе явленій диффузіи въ природѣ выясняется все больше и больше, впервые проливается свѣтъ на характеръ природной окраски минераловъ. Въ цѣломъ рядѣ случаевъ эта окраска не является чѣмъ-либо постояннымъ или неизмѣннымъ, но въ теченіе долгой исторіи существованія каждаго минерала мѣняется и исчезаетъ въ зависимости отъ протекающихъ растворовъ. Сама природа въ широкихъ предѣлахъ используетъ тѣ методы, которыми нынѣ пользуется техника, но въ ея распоряженіи еще два могучихъ фактора, которыхъ нѣтъ у человѣка, — время и безконечно слабые, разбавленные растворы.



А. Ферманъ.

Растворимость золота въ природныхъ растворахъ.

Еще со временъ алхимиковъ золото по своей нерастворимости въ обычныхъ химическихъ реактивахъ отличалось отъ другихъ извѣстныхъ металловъ и, потому, получило названіе благороднаго. Однако, въ настоящее время геохимія указываетъ на то, что въ природѣ имѣется большое количество различныхъ растворителей этого металла, благодаря которымъ золото не остается на мѣстѣ, а постоянно странствуетъ, то растворяясь, то вновь отлагаясь и собираясь въ такъ называемые „самородки“.

Однимъ изъ главныхъ природныхъ растворителей оказывается сѣрнокислая соль окиси желѣза, которая присутствуетъ въ земной корѣ въ большомъ количествѣ и потому является главной виновницей постепеннаго переноса этого металла. Присутствіе такихъ растворителей оказывается настолько обычнымъ явленіемъ, что американскими геохимиками и геологами, и въ томъ числѣ *Эммонсомъ*, поднятъ былъ вопросъ о томъ, какія же причины заставляютъ золото выпадать изъ природныхъ растворовъ и осаждаться въ видѣ кристалловъ, дендритовъ и самородковъ? Оказывается, что такихъ химическихъ дѣятелей очень много, и среди нихъ можно назвать соли закиси марганца и желѣза, самородные и сѣрнистые металлы и другія соединения. Самымъ любопытнымъ дѣтелемъ въ этомъ направленіи оказывается сѣрнокислая соль закиси желѣза, которая очень энергично восстанавливаетъ золото въ самородномъ видѣ, переходя при этомъ въ соль окиси.

А между тѣмъ послѣдняя соль, какъ было вышеуказано, является какъ разъ лучшимъ растворителемъ для этого металла. Такимъ образомъ, въ природѣ идетъ постоянная борьба между раствореніемъ и осажденіемъ, заставляющая золото странствовать въ предѣлахъ одной и той же жилы или россыпи.



А. Ф.

Бактеріологія льда.

Взглядъ на наступленіе холоднаго времени, въ частности на замерзаніе воды, какъ на обстоятельство, препятствующее распространенію заразныхъ заболѣваній, очень распространено, и, дѣйствительно, взгляду этому нельзя отказать и въ теоретической, и въ практической обоснованности. Но теперь, когда удалось выяснитъ, что не только такъ наз. холоднокровныя, но и теплокровныя животныя могутъ благополучно выносить весьма низкія температуры, своевременно было бы пересмотрѣть не разъ задававшійся уже вопросъ о влияніи низкихъ температуръ на жизнедѣятельность микробовъ. Нѣкоторыя данныя въ этомъ направленіи мы находимъ въ работѣ *Edwin'a O. Jordan'a* относительно микроба брюшного тифа.

Замораживание воды, въ которую внесены были палочки, губительно вліяло на жизнеспособность палочекъ; уже черезъ 15 минутъ живыхъ палочекъ оставалось лишь 41⁰/₀, черезъ 6 час. — 22⁰/₀, а по прошествіи 3-хъ недѣль — уже меньше 1⁰/₀ и даже ¹/₁₀₀⁰/₀. Самъ *Jordan* рѣшилъ проверить фактъ такого губительнаго вліянія замораживанія на бактерій въ условіяхъ естественныхъ. Въ цѣломъ рядѣ мѣстностей штата Массачузетъ онъ бралъ образчики „только-что образовавшагося“ льда и тутъ же рядомъ пробы незамерзшей воды и подвергалъ ихъ бактериологическому изслѣдованію. Относительное содержаніе бактерій разнообразнаго типа во льду оказывалось значительно пониженнымъ по сравненію съ содержаніемъ ихъ въ водѣ (702 в.м. 20.000, 0 в.м. 1.342 и т. д.). Если, однако, захвачены будутъ замораживающей водой не отдѣльныя, разрозненныя тифозныя бактеріи, а бактеріи, охваченныя слизью или заключенныя въ объемистыя массы изверженной больно, то губительное вліяніе холода скажется уже въ гораздо меньшей степени. Далѣе, поверхностные слои льда, недавно загрязненныя изверженіями больно, значительно опаснѣе въ смыслѣ распространенія инфекции, чѣмъ глубокіе слои.

Умѣстно здѣсь припомнить предположеніе, давно уже высказанное Буйвидомъ, касательно возможности распространенія инфекции черезъ посредство льда инымъ еще, окольнымъ, путемъ. Буйвидъ подвергъ бактериологическому изслѣдованію градъ, выпавшій въ Варшавѣ. Градины достигли очень большой величины — 5 на 3 сант. Въ водѣ, полученной при таяніи градинъ (послѣ многократной промывки ихъ стерильнымъ бульономъ), количество бактерій было очень велико; въ 1 куб. сант. воды бактерій было приблизительно 21.000. Интересно, что бактеріи эти принадлежали не къ тѣмъ разновидностямъ, которыя приходится обнаруживать въ питьевой водѣ. Особенно же замѣчательнъ тотъ фактъ, что одна найденная разновидность бактерій (*bacillus janthinus*) никогда не была находима, по заявленію Буйвида, ни въ Варшавѣ, ни въ окрестностяхъ ея. Палочка эта находима была только вдали отъ Варшавы, въ болотистой гніющей водѣ. Единственное объясненіе обнаруженія ея заключается въ томъ, что палочка эта захвачена была вѣтромъ съ испареніями или съ пылевыми частицами и затѣмъ вмѣстѣ съ градовой тучей перенесена была на значительное разстояніе. Буйвидъ высказываетъ предположеніе, что какъ дождь, такъ и градъ могутъ при извѣстныхъ условіяхъ играть роль въ распространеніи вредоносныхъ, патогенныхъ бактерій.



О бактеріальныхъ заболѣваніяхъ растений.

Въ недавнее время, главнымъ образомъ благодаря трудамъ *Smith'a*, удалось установить, что опухолевидныя тканевыя разрастанія на нѣкоторыхъ растеніяхъ, наблюдающіяся какъ на корняхъ (рѣпа), такъ и на стебляхъ и корняхъ (хризантемы, яблоны), обяваны своимъ происхожденіемъ внѣдренію особыхъ бактерій. Бактеріи эти — *b. tumefaciens* — подвижныя, то принимающія шаровидную форму кокка, то представляющіяся въ видѣ палочекъ, выдѣлены были въ чистомъ видѣ, притомъ въ количествѣ нѣсколькихъ разновидностей, отъ различныхъ видовъ растеній. Искусственное введеніе чистыхъ культуръ этихъ бактерій въ толщу мясистыхъ сочныхъ корней (рис. 1), а также въ толщу стеблей хризантемъ (рис. 2) сопровождалось появленіемъ опухолевидныхъ расте-

ний *). Въ естественныхъ условіяхъ бактеріи поступаютъ, повидимому, изъ земли черезъ случайные небольшіе надрывы кожицы.

Замѣчательно, что при микроскопическомъ изслѣдованіи тончайшихъ срѣзѣвъ, приготовленныхъ изъ такихъ вызванныхъ бактеріями опухолей, самихъ бактерій удавалось обнаружить среди ткани лишь въ очень скудномъ количествѣ, далеко не въ каждомъ срѣзѣ. Ближайшимъ образомъ напрашивалась мысль, что бактеріи эти обладаютъ по отношенію къ данному растенію чрезвычайно высокой вирулентностью (ядовитостью). Но если это и такъ, то отсюда далеко еще до того допущенія, которое дѣлаетъ Smith, что на типичныя тканевыя разрастанія животныхъ, характеризующіяся неударжимымъ ростомъ (раки, саркомы) въ основѣ своей должно имѣть вліяніе

внѣдреніе бактерій, чрезвычайно вирулентныхъ, но столь малочисленныхъ, что обнаружить ихъ не удастся. Правда, извѣстную аналогію между растительными опухолями, о которыхъ идетъ рѣчь, и такъ наз. злокачественными новообразованіями человѣка, какъ будто возможно прослѣдить. Такъ, опухоль стебля растенія можетъ дать какъ бы отростокъ, который достигаетъ черенка листа и здѣсь, уже въ тканяхъ листа даетъ новую опухоль, построенную попрежнему по типу стебля; получается нѣчто аналогичное, на первый взглядъ, метастазу или переносу раковой опухоли; какъ извѣстно, отдѣлившаяся часть раковой опухоли желудка можетъ быть занесена по ходу сосудовъ въ печень или легкое, гдѣ и развивается вторичное метастатическое разрастаніе, состоящее изъ желудочнаго эпителия. Однако, какъ доказываетъ Peklo, самъ работавшій надъ этимъ вопросомъ, аналогія здѣсь только кажущаяся; прежде всего дифференцировка тканей растенія стоитъ далеко не на той высотѣ, какъ дифференцировка тканей животнаго; извѣстны, вѣдь, случаи, когда отдѣльные и поса-

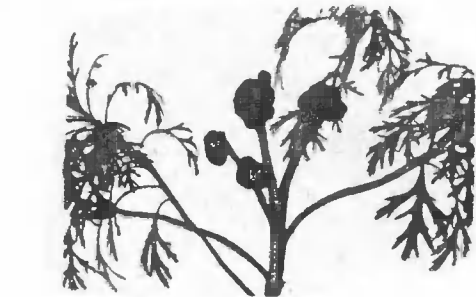


Рис. 2.

женные въ землю листья давали корни и образовывали стебли. На основаніи нѣкоторыхъ подробностей тончайшаго строенія растительныхъ опухолей Peklo высказываетъ даже предположеніе, что опухоль растенія можетъ служить выраженіемъ особаго симбіоза между растеніемъ и проникшими въ него бактеріями.



*) Рисунки взяты изъ „Die Naturw.“, 1913, II. 20.

Слѣды вновь открытаго исполинскаго животнаго.

Самая молодая въ палеозойской группѣ, налегающая на каменноугольные слои, Пермская система или Диасъ, до самаго послѣдняго времени была сравнительно плохо изучена относительно сухопутныхъ формъ и представлялась вообще довольно бѣдной по фаунѣ. Тѣмъ болѣе, поэтому, значение приобрѣтаетъ недавнее открытіе французскаго геолога А. Деляжа, профессора въ Монпелье. Въ сланцевыхъ слояхъ пермской формации въ мѣстечкѣ Героль, близъ Неффи, Деляжу удалось обнаружить около 30 отпечатковъ ступни какого-то очень крупнаго, неизвѣстнаго четвероногаго. Деляжъ даетъ ему названіе *Permomegatherium Zeileri*.

Если вначалѣ эти слѣды и внушали нѣкоторыя сомнѣнія, то теперь, послѣ ближайшихъ изслѣдованій того же ученаго, приводимыхъ въ „Nature“ Latour'омъ, становится уже вполне очевиднымъ, что предъ нами, дѣйствительно, своеобразное наслѣдіе доисторическаго животнаго; только такимъ образомъ можно объяснить себѣ родовое расположеніе этихъ, совершенно однородныхъ отпечатковъ, на узкомъ пространствѣ, всего въ 3—4 метра. (См. рис.) Возникновеніе ихъ



Рис. 1.

Деляжъ объясняетъ такъ: когда-то на этомъ мѣстѣ была большая неглубокая лагуна, посѣщаемая животными для водопоя. Судя по оставшимся отпечаткамъ, животныхъ было, по меньшей мѣрѣ, 23; всѣ они двигались въ одномъ направленіи; однако на сухой песчаной почвѣ, состоящей изъ мельчайшихъ частицъ кварца и известковаго шпата, конечности ихъ могли отпечатываться лишь очень слабо и слѣды эти быстро стирались. Отъ каждого животнаго сохранился отпечатокъ только одной ноги. Несомнѣнно, что въ тотъ день далекаго прошлаго, когда четвероногія оставили на своемъ пути къ водопою такъ хорошо сохранившіеся отпечатки, погода должна была быть очень тихая. Вслѣдъ за тѣмъ отложились новые слои песка и, благодаря какимъ-то необыкновеннымъ условіямъ, уже нигдѣ болѣе не повторявшимся, на всемъ берегу этого пермскаго озера, слѣды ногъ остались неповрежденными. Какъ бы общій видъ животнаго, представить себѣ точно по однимъ только отпечаткамъ ихъ ногъ, конечно, трудно; костей, могущихъ дать въ этомъ смыслѣ болѣе точныя данныя, въ пермскихъ отложеніяхъ еще не найдено. Во всякомъ случаѣ это должны были быть весьма крупныя существа, такъ какъ отпечатокъ ихъ ступни равенъ почти 15 сантиметрамъ. Въ болѣе или меньшей степени *Permome-*

gatherium должен был быть приспособленным къ наземному образу существованія, потому что въ формѣ его конечностей нѣтъ ничего, что указывало бы на принадлежность ихъ къ водному животному.



Искусство у доисторического человѣка.

Среди разнообразныхъ археологическихъ находокъ, относящихся къ древнѣйшему періоду человѣческаго существованія, несомнѣнно, наибольшій интересъ представляютъ находки, свидѣтельствующія о томъ, что уже безконечно давно, когда только что началось развитіе культурнаго человѣчества, въ немъ ясно и опредѣленно стало проявляться стремленіе къ искусству, и что это искусство уже тогда достигло, относительно, очень высокой ступени развитія. Главнымъ образомъ французскимъ и испанскимъ ученымъ обязаны мы этими открытіями. Благодаря ихъ неутомимой дѣятельности выяснилось, что Центральная и Южная Франція, а также сѣверная часть Испаніи, представляли собою арену, гдѣ искусство палеолитическаго человѣка достигло наивысшаго развитія.

Художественныя способности первобытнаго человѣка выражались главнымъ образомъ въ умѣніи гравировать на кости, глинѣ, камнѣ, и въ живописи на стѣ-

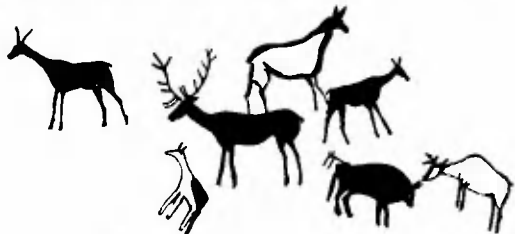


Рис. 1. Группа животныхъ нарисована краской на скалѣ Когуль: олень-самецъ, окруженный самками; направо—быкъ и лось. Сзади быка голова самки оленя (рисунокъ болѣе ранняго періода). Величина рисунка 0,75 м.

нахъ пещеръ и т. п. Въ настоящее время открыто уже такое множество изображеній и въ такой сохранности, что тщательное изученіе ихъ дало ученымъ возможность установить нѣсколько различныхъ эпохъ доисторическаго искусства. Первый періодъ: преобладаютъ гравировки, состоящія изъ толстыхъ и глубокихъ штриховъ; нѣкоторые рисунки трудно распознаваемы, другіе представляютъ собою профили различныхъ животныхъ, снабженныхъ обычно лишь двумя ногами. Живопись находится еще въ зачаточномъ состояніи: въ самомъ началѣ попадаются лишь отпечатки человѣческой кисти, позднѣе неувѣренныя попытки передать линіи и группировку точекъ. Второй періодъ: штрихи попрежнему широки и глубоки, но изображенія становятся болѣе жизненны; передаются уже четыре ноги животнаго; иногда наносятся волосы; часто къ гравировкѣ присоединяется раскраска однимъ цвѣтомъ. Третій періодъ: гравировка совершенствуется; штрихи становятся тонкими; попадаютъ чрезвычайно художественныя изображенія; живопись еще мало прогрессируетъ. Четвертый періодъ: гравировка теряетъ свое преимущественное значеніе и въ иныхъ случаяхъ служитъ лишь дополненіемъ къ живописи; послѣдняя значительно совершенствуется; появляются многоцвѣтныя изображенія, сначала неувѣренныя, позднѣе достигающія высокаго совершенства; нѣкоторыя, исполненныя во многихъ краскахъ и изображенія группъ животныхъ, поражаютъ своей

художественностью и красочностью. Пятый періодъ рѣзко отличается отъ предыдущихъ: гравированные



Рис. 2. Сцена охоты, нарисованная краской на скалѣ Когуль: человѣкъ стрѣляетъ въ оленя; фигура направо изображаетъ убитаго оленя, лежащаго на спинѣ ногами къверху.

рисунки совершенно исчезаютъ; исчезаютъ также изображенія животныхъ; взаменъ ихъ находятъ нарисованныя ленты, узоры, точки и т. п. Этимъ періодомъ упадка заканчивается палеолитическая эра.

Кромѣ упомянутой стѣнной живописи представляютъ очень большой интересъ великолѣпно сохранившіяся фрески на каменныхъ плитахъ. Послѣднія были находимы въ большомъ числѣ въ размывахъ различныхъ рѣкъ. Въ частности, испанская рѣка Когуль дала рядъ замѣчательнѣйшихъ находокъ. Характеръ фресокъ на плитахъ соответствуетъ живописи и рѣзбѣ въ пещерахъ; какъ и тамъ, любопытными сюжетами являются стада различныхъ животныхъ, изображенія охоты и пр., напр. рисунокъ 1 представляетъ фреску краснаго цвѣта, найденную въ долинѣ р. Когуль. Въ центрѣ олень, окруженный ланями; направо быкъ, съ нимъ рядомъ лось. Длина всей фрески 0,75 метра. Передача формъ животныхъ по большей части весьма жизненная и правдивая. Исключеніе представляетъ найденная тамъ же, въ Испаніи, фреска болѣе примитивнаго характера. На рисунокъ 2 въ красномъ цвѣтѣ изображается, повидимому, сцена охоты: человѣкъ стрѣляетъ въ оленя, правѣе лежитъ убитый олень съ ногами, поднятыми къверху. Размѣръ всей картины $\frac{3}{4}$ метра. На рис. 3 передается еще болѣе интересная фреска. Въ кори-

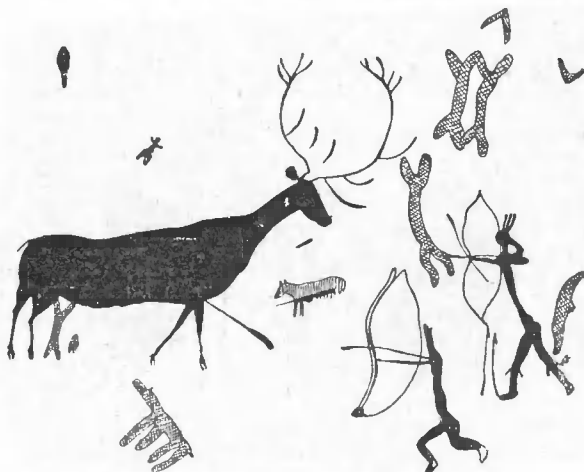


Рис. 3. Сцена охоты, нарисованная бурой краской; болѣе древній рисунокъ нежели здѣсь—изображенные схематическіе рисунки (перекрещивающейся штриховкой) и болѣе ранній, чѣмъ самка оленя, нарисованная въ центрѣ свѣтлой краской.

чнево-красныхъ тонахъ изображается опять сцена охоты. Фигуры раздѣтыхъ мужчинъ снабжены луками.

Всѣ эти изображенія являются, несомнѣнно, болѣе древними по сравненію съ имѣющимися здѣсь же стилизованными фигурами краснаго цвѣта (заштрихованы крестообразно), и болѣе молодыми по сравненію съ ярко, краснымъ изображеніемъ лани въ центрѣ.

Говорить объ теоретическомъ значеніи подобныхъ памятниковъ, конечно, излишне. Благодаря имъ удается съ достовѣрностью установить многія интересныя подробности изъ самаго ранняго дѣтства человѣческой культуры. Является возможность установить, какія животныя были современниками въ тотъ или иной періодъ древнѣйшаго человѣка. Рис. 3, относящійся къ четвертому, такъ называемому Магдленскому, періоду, говоритъ, напр., что къ этому времени употребленіе лука и стрѣлъ было уже хорошо извѣстно и это оружіе достигло уже тогда боль-

шого совершенства. Въмѣстѣ съ тѣмъ, какъ памятники искусства вообще, эти древнѣйшія находки, даютъ наилучшую возможность прослѣдить возрастающее самосознаніе человѣка. И, наконецъ, рѣзкія перемены въ характерѣ произведеній указываютъ намъ на какія-то очень глубокія внутреннія или внѣшнія измѣненія въ населеніи данной мѣстности. Такъ, напр., рѣзкое измѣненіе въ характерѣ рисунковъ четвертаго магдаленскаго и, идущаго за нимъ, пятаго, т. н. Азилянскаго, періодовъ, наиболѣе правдоподобно, можетъ быть объяснено имѣвшимъ, по всей вѣроятности, въ то время мѣсто передвиженіемъ народовъ: на франко-кентабрійскую площадь, занятую палеолитическимъ человѣкомъ, двинулись массы изъ Италиі, Сициліи—принесли съ собою новую культуру и новое искусство и создавая переходъ къ позднѣйшему неолитическому человѣку.



С М Ъ С Ъ.

Замѣна целлулоида.

Какъ извѣстно, целлулоидъ представляетъ собою сложное соединеніе, производное целлюлезы и азотной кислоты. Главный недостатокъ целлулоида заключается въ его легкой воспламеняемости. Это и заставляетъ искать другихъ производныхъ целлюлезы, которыя, сохраняя пластичность, были бы огнеупорны. Въ послѣднее время техника остановилась на соединеніи уксусной кислоты и целлюлезы, которое получается при дѣйствіи на эту послѣднюю смѣси уксусной кислоты и ея ангидрида въ присутствіи катализаторовъ (сѣрная или фосфорная кислота, хлористый цинкъ). Въ зависимости отъ условій реакціи получается продуктъ, имѣющій, хотя и опредѣленный составъ (триацетиленнаго эира), но различныя физическія свойства.

Вообще говоря, новый продуктъ представляетъ собой вещество съ пластическими свойствами, растворимое во многихъ органическихъ растворителяхъ (ацетонъ, хлороформъ, четыреххлористый этанъ и т. д.), разлагающееся при нагрѣваніи выше 200° С. Оно хотя и можетъ быть зажжено, но горитъ слабымъ пламенемъ, которое легко затухаетъ.

Самъ по себѣ новый продуктъ, несмотря на свою пластичность, не годится для подѣлокъ; къ нему для сообщенія упругихъ свойствъ и прочности необходимо прибавить „пластифицирующаго“ вещества, подобно тому какъ къ нитроклѣтчаткѣ прибавляютъ камфоры для полученія целлулоида.

Обыкновенно къ полученному уксуснокисломому производному клѣтчатки прибавляютъ жидкаго растворителя (бол. часть смѣси этилового спирта и четыреххлористаго этана) и два твердыхъ вещества: триацетиленнаго эира глицерина (соединеніе глицерина съ уксусной кислотой) для сообщенія упругихъ свойствъ и фенолового эира фосфорной кислоты—для пониженія воспламеняемости. Жидкій растворитель затѣмъ удаляется испареніемъ, и полученная масса прокатывается и вообще подвергается довольно сложной обработкѣ и принимаетъ въ концѣ концовъ форму листовъ или трубъ. Для формовки массу вновь нагрѣваютъ до 90°.

Продуктъ, полученный такимъ образомъ, обходится дороже чѣмъ целлулоидъ, но его огнеупорность обезпечиваетъ сбытъ, особенно для безопасныхъ кинематографическихъ лентъ.

Большое преимущество новаго продукта заключается въ томъ, что его можно нанести въ видѣ слоя въ растворенномъ видѣ на тотъ или другой предметъ, послѣ испаренія растворителя получается непроницаемая для влаги пленка, имѣющая свойство весьма совершеннаго изолятора. Точно также и ткань, пропитанная новымъ продуктомъ, становится водонепроницаемой и находитъ себѣ примѣненіе для крыльевъ аэроплановъ.



Какъ высоко могутъ подниматься птицы?

По этому вопросу до сей поры существуютъ еще совершенно непримиримыя разногласія. Такъ, напримѣръ, нѣкоторые изслѣдователи, основываясь на наблюденіяхъ и данныхъ знаменитаго орнитолога прошлаго столѣтія Гедке (Gädke), допускаютъ, что, при перелетахъ, птицы поднимаются на высоту до 3,000, 5,000, 10,000 метровъ и даже выше, совершая свой путь на недоступной для человѣческаго глаза высотѣ. Въ противоположность этому, другіе считаютъ среднюю высоту подъема очень низкой, не болѣе 400 м., и лишь какъ очень рѣдкое исключеніе 1000 м. Последнее мнѣніе нужно признать болѣе правильнымъ на основаніи ряда новыхъ данныхъ и опытовъ, приводимыхъ Луканусомъ (Lucanus). Онъ ссылается, во-первыхъ, на указанія воздухоплавателей, утверждающихъ, что выше 1000 метр. птицы совершенно не встрѣчаются. Приводимъ доказательства, что птицы всегда летятъ въ виду земной поверхности: птицы, выпущенныя съ воздушнаго шара, находящагося выше облаковъ, летаютъ около или садятся на него, пока не увидятъ земли, и тогда немедленно улетають; наконецъ, онъ произвелъ рядъ опытовъ съ привязанными воздушными шарами, къ которымъ прикрѣплялъ съ помощью длинной бечевки чучела различныхъ птицъ въ летящемъ видѣ. Онъ устано-

видъ, что уже самая крупная птицы, при благоприятныхъ условіяхъ наблюденія, совершенно исчезаютъ изъ глазъ наблюдателя при высотѣ въ 2,000 метровъ, и доказалъ, что данная Гедке, считающаго для птицы того же размѣра границу видимости въ 6,000 метровъ, по крайней мѣрѣ въ три раза превосходятъ дѣйствительность и основаны на ошибкахъ наблюденія. Кромѣ того, на такихъ большихъ высотахъ птицы фактически не могутъ держаться въ слѣдствіе уменьшеннаго атмосфернаго давленія и низкой температуры. (При высотѣ 5,000 метровъ, давленіе равно приблизительно 3,80 мм., температура равна —20°; при 7,000 метровъ давленіе 298 мм., темп. —33°).



Желтая лихорадка въ Панамѣ и цѣна человѣческой жизни.

Исторія борьбы съ желтой лихорадкой въ Панамѣ является яркимъ доказательствомъ того, въ сущности элементарнаго, положенія, что лишь сознательное отношеніе массъ къ основнымъ требованіямъ санитаріи можетъ служить гарантіей здоровья и благополучія отдѣльныхъ индивидуумовъ.

Желтая лихорадка на Панамскомъ перешейкѣ не такъ давно еще свирѣпствовала съ необычайной силой; достаточно сказать, что въ 1851 г. изъ 2000 рабочихъ (африканскихъ негровъ и китайцевъ), привезенныхъ на перешеекъ для постройки желѣзной дороги, уже черезъ 6 мѣс. послѣ начала работъ ни одного не осталось въ живыхъ. Въ 1881 г. явились французы для прорытія Панамскаго канала; вскорѣ же у инженера Digler'a скончались отъ желтой лихорадки жена и трое дѣтей. Другой инженеръ, прибывшій съ 70-ю молодыми, полными силъ помощниками, также сталъ жертвой желтой лихорадки; въ первый же мѣсяцъ по приѣздѣ и онъ и всѣ его помощники погибли. Изъ 25-ти сестеръ милосердія 24-хъ вскорѣ же не стало. Французская компанія ставила на работы ежегодно 10200 рабочихъ; въ 9 лѣтъ отъ желтой лихорадки погибло 22,169 рабочихъ, что составляетъ въ среднемъ 240 человѣкъ на каждую тысячу ежегодно!

Ясно, что прежде чѣмъ прорывать Панамскій каналъ, нужно было сдѣлать нѣчто другое, и вотъ за это-то „другое“ и взялись прежде всего американцы, возобновившіе нѣсколько лѣтъ спустя работу французской компаніи. Ставшій во главѣ медицинской организаціи въ Панамѣ, д-ръ Gorgas, имѣлъ возможность уже къ этому времени (лѣтъ 7 назадъ) воспользоваться открытіями Laveran'a, Marchou, Solimbeni, Simon'a, доказавшихъ, что зараженіе человѣка болотной и желтой лихорадкой происходитъ, при посредствѣ комаровъ и москитовъ. Передатчики желтой лихорадки (москиты—*stegomyia fasciata*) и передатчики болотной лихорадки (комары—*anopheles*) во множествѣ водятся въ тропическихъ болотистыхъ мѣстностяхъ, которыми изобилуетъ Панама. Все было противъ Gorgas'a, пишетъ корреспондентъ „Cosmos“'а: климатъ, температура, почва. Дренажные рвы, которые приходилось прорывать на громадномъ протяженіи, очень быстро, хотя бы и послѣ заливки цементомъ, зарастали пышной тропической растительностью. Пришлось прибѣгнуть къ дренажу, заложеному подъ поверхностнымъ слоемъ почвы; проведено было множество ходовъ, выложенныхъ кирпичомъ и открытыхъ поверхъ камнями, такъ чтобы вода съ поверхности земли могла свободно просачиваться внутрь дренажной системы. Мельчайшее углубленіе почвы, гдѣ могла бы застаиваться вода, повторно заливалось особымъ составомъ „ларвицидомъ“ (смѣсь резины,

карболовой кислоты и ѣдкаго натрія), который антисептическое дѣйствіе обнаруживаетъ даже въ разведеніи 1:5000. Составъ этотъ не примѣнялся, конечно, вблизи источниковъ, откуда населеніе брало воду для питья, его избѣгали примѣнять даже по отношенію къ рѣкамъ и ручейкамъ, гдѣ тщательно сберегали и разводили мелкую породу рыбокъ (т. наз. „million“), отлично уничтожающихъ личинки комаровъ и москитовъ. Наконецъ, всѣмъ и каждому вмѣнялось въ обязанность неукоснительно уничтожать случайно замѣченнаго москита посредствомъ особыхъ сачковъ. Не только селенія, но и отдѣльные дома перепланировывались согласно требованіямъ санитаріи.

Результатъ: съ мая 1906 г. въ Панамѣ не было уже ни одного случая желтой лихорадки, тогда какъ въ сосѣднихъ государствахъ (въ Венецуэлѣ, Колумбіи, Эквадорѣ), гдѣ столь широкая пропаганда санитарныхъ мѣропріятій по той или иной причинѣ не была предпринята, болѣзнь эта не переводится.

Далѣе, тщательная поставленная борьба съ крысами привела къ тому, что случаевъ чумы въ Панамѣ больше не наблюдается, тогда какъ въ сосѣднемъ же городѣ Гвакилѣ чума эндемична. Наконецъ, борьба съ брюшнымъ тифомъ и съ дизентеріей, благодаря неусыпному надзору за источниками водоснабженія, дала также прекрасные результаты.

Корреспондентъ „Cosmos'a“ высчитываетъ ту экономію, которую государство сдѣлала благодаря всѣмъ перечисленнымъ мѣрамъ. Въ 1910 году, по сравненію съ 1906, каждый мѣсяцъ больныхъ было меньше на 2503 чел. Если теперь принять, что каждый заболѣвшій теряетъ трудоспособность хотя бы только на 5 дней, то и то получается за годъ 150,180 рабочихъ дней экономіи; переводя это на деньги (по расцѣту 3 доллара за одинъ рабочий день), мы имѣемъ передъ собой внушительную цифру въ 450,540 долларовъ, не считая экономической цѣнности сохранности жизни.

Замѣтку эту умѣстно будетъ заключить нѣкоторыми данными изъ дѣятельности сѣверо-американскихъ обществъ по страхованію жизни. Общества эти, чрезвычайно широко развившія свои операціи, заинтересованы въ томъ, чтобы владѣльцы полисовъ возможно дольше уплачивали имъ страховые взносы. Поэтому, ради собственныхъ выгодъ, они ведутъ очень широкую пропаганду свѣдѣній изъ области личной и общественной гігіены и принимаютъ дѣятельное участіе въ борьбѣ съ туберкулезомъ и съ другими инфекционными болѣзнями. Они увѣрены, что старанія ихъ не пропадаютъ даромъ; по приближительному подчету оказывается, что если бы всѣ нынѣ извѣстныя гігіеническія мѣропріятія были примѣнены на дѣлѣ, средняя продолжительность жизни въ Соединенныхъ Штатахъ увеличилась бы на 15 лѣтъ; при переводѣ же на деньги всего того итога человѣческой жизни, который могъ бы быть ежегодно сохраненъ въ однихъ только Соединенныхъ Штатахъ, получится сумма въ 1,500,000,000 долларовъ.



Экспедиція Амундсена къ южному полюсу.

Въ концѣ 1912 г. вышло на норвежскомъ языкѣ описаніе знаменитой полярной экспедиціи Р. Амундсена, о которой до тѣхъ поръ было извѣстно только изъ краткихъ журнальныхъ и газетныхъ замѣтокъ. Вскорѣ затѣмъ оно появилось на нѣмецкомъ языкѣ, а теперь описаніе путешествія Амундсена напечатано и по-французски (въ журналѣ „Tour du Monde“ за 1913 г.). Книга эта, помимо описанія путешествія,

чрезвычайно интереснаго само по себѣ, даетъ богатѣйшій матеріалъ какъ для характеристики полярныхъ странъ, такъ и самого Амундсена.

Этотъ сильный тѣломъ и духомъ человекъ, едва преодолевъ недоступный Сѣверо-западный проходъ, уже развивалъ въ тиши кабинета новый планъ, но изъ-за недостатка средствъ долго не рѣшался опубликовать свои намѣренія. Совсѣмъ снаряженнымъ, съ 91 собакой и массивнымъ „домикомъ наблюдений“ выѣхалъ онъ, пряча ото всѣхъ свою тайну, и только при отъѣздѣ посвятилъ въ нее всѣхъ ближайшихъ помощниковъ, остальныхъ спутникамъ она стала известна лишь на о. Мадейрѣ.

Лѣтомъ 1910 года Фрамъ обогнулъ Южную Африку, достигъ Россова моря подъ высшимъ, когда-либо достигнутымъ судномъ, градусомъ широты—78° 41' и присталъ къ ледяной стѣнѣ Росса у Китовой бухты. Эта бухта подо льдомъ омываетъ твердую землю, поэтому экспедиція нашла здѣсь чрезвычайно легкой переходъ отъ пловучаго льда къ ледяной стѣнѣ, и тамъ въ (защищенной) котловинѣ, всего въ 4-хъ километрахъ отъ судна, оказалось хорошее мѣсто для зимовки, окруженное богатой животной жизнью. Къ тому же путь, ведшій отсюда на югъ, былъ совершенно новымъ, въ противоположность тому, который этапъ за этапомъ, начиная съ 1840-го года, пролагали англійскіе изслѣдователи на западномъ краю Великаго барьера. И дорога отъ 80° до 85° юж. шир. была такъ удобна, что полярные путешественники могли катиться на лыжахъ съ помощью собакъ. Потомъ показались новыя горныя цѣпи, идущія съ сѣверо-запада на юго-востокъ; повидимому, вмѣстѣ съ горными хребтами, спускающимися съ земли Викторіи, эти цѣпи валомъ обрамляютъ ледяное плато. Легко было идти и дальше по высокой равнинѣ, и такимъ образомъ все разстояніе въ 3000 километровъ до полюса и обратно было пройдено въ 99 дней. Одновременно другая часть экспедиціи двигалась по краю плато на востокъ къ землѣ Эдуарда VII. Здѣсь она нашла свободныя ото льда скалы и мохъ, но ни одной возвышенности выше 300—500 метровъ. Тѣмъ временемъ Фрамъ въ февралѣ 1911 года вернулся въ Буенос-Айресъ, на обратномъ пути занялся океанографическими наблюдениями въ южной части Атлантическаго океана (60 станцій) и въ началѣ 1912 года увезъ всѣхъ зимовниковъ обратно.

Сообщаемъ кое-какія уже опубликованныя наблюдения. Атмосферное давленіе на станціи въ среднемъ за 10 мѣсяцевъ равнялось 738,6 мм. Въ августѣ средняя температура была -44,5°, абсолютный минимумъ—58,5°, и выше 0° она никогда не поднималась. Сила вѣтра была ничтожна, а бурныхъ дней всего—12. Почти въ цѣлой трети наблюдаемыхъ вѣтровъ господствовало восточное направленіе. Съ горъ, лежащихъ къ югу отъ ледяного плато, взято 20 образчиковъ горныхъ породъ (архейскихъ).



Панамскій каналъ.

Въ 1909 г. строители Панамскаго канала разсчитывали закончить его сооруженіемъ къ 1 января 1915 г. Насколько успѣшно велись, однако, работы по окончанію этого грандіознаго предпріятія, можно судить по тому, что открытіе канала, состоялось 1 ноября 1913 года, т.-е. болѣе чѣмъ на годъ ранѣе вычисленнаго срока. Мысль о соединеніи Атлантическаго океана съ Тихимъ при посредствѣ канала, прорѣзывающаго узкую часть американскаго материка, далеко не нова. Еще въ 1550 г. португальскій мореплаватель Антоніо Гальвао издалъ книгу, въ которой доказывалъ воз-

можность прорытія канала у Тегуантепека, Никарагуа, Панама или Даріена. Годомъ позже испанскій историкъ Ф. Л. де Гомера представилъ Филиппу II мемуаръ, въ которомъ настойчиво рекомендовалъ не медлить съ осуществленіемъ этого плана. Но ему воспротивилось испанское правительство, очень дорожившее монополіей исключительнаго сообщенія съ Новымъ Свѣтомъ; чтобы затруднить сношенія съ Великимъ океаномъ черезъ материкъ Америки, оно запретило даже подъ страхомъ смертной казни иной путь къ тихоокеанскому побережью, какъ отъ Порто-Белло на Панаму. Лишь въ 1771 г. испанское правительство изменило свою политику въ этомъ вопросѣ и распорядилось произвести изысканія съ цѣлью выяснить, возможно ли прорыть тихоокеанскій каналъ у Тегуантепека. Выяснивъ непригодность этого плана, оно предпріяло развѣдки въ Никарагуа, но политическія волненія, начавшіяся въ Европѣ, остановили эти планы. Въ 1808 году Александръ фонъ Гумбольдтъ объѣздилъ Панамскій перешеекъ и намѣтилъ линіи изысканій. Особенно возросъ интересъ къ вопросу о каналѣ послѣ того, какъ государства центральной Америки приобрѣли независимость (1823). Въ 1825 г. Республика Центра послѣ ряда ходатайствъ о концессіяхъ, заявленныхъ британскими и сѣверо-американскими подданными, предложила Соединеннымъ Штатамъ придти на помощь въ прорытіи канала, но эти переговоры не кончились ничѣмъ. По разнымъ причинамъ концессіи, выдававшіяся въ разное время, также не получили осуществленія. По окончаніи Суэзскаго канала (1869 г.), вопросъ о Панамскомъ каналѣ вступилъ въ болѣе дѣятельную фазу. Въ 1876 г. въ Парижѣ возникло „Международное Общество Межъ-океанскаго канала“. Оно отправило въ Панаму экспедицію подъ руководствомъ лейтенанта Виза, который въ маѣ 1878 г. получилъ для Общества концессію отъ Колумбійскаго правительства. Въ 1879 г. въ Парижѣ подъ предсѣдательствомъ Фердинанда Лессепа состоялся международный конгрессъ изъ представителей Англии, Германіи, Соединенныхъ Штатовъ, но главнымъ образомъ Франціи, а вслѣдъ затѣмъ была организована „Компанія Панамскаго канала“, съ Лессепсомъ во главѣ, откупившая концессію Виза за 10 милл. франковъ. Позднѣе компанія преобразовалась въ акціонерное общество, которому удалось размѣстить 6 милліоновъ акцій по 500 франковъ. Работы велись почти до конца 1887 г. въ обстановкѣ безпримѣрнаго воровства и всяческихъ злоупотребленій. Когда выяснилось, что первоначальный планъ прорытія канала на уровнѣ океана не осуществимъ, въ пректѣ включили шлюзы, и эти работы по измененному плану велись до февраля 1889 года, когда по рѣшенію Сенскаго окружнаго суда дѣло было ликвидировано. Грандіозный скандалъ съ разоблаченіями по этому дѣлу вызвалъ большую смуту въ политической жизни Франціи, и самое слово „Панама“ стало съ тѣхъ поръ нарицательнымъ для обозначенія крупныхъ хищеній въ акціонерныхъ обществахъ; всего было израсходовано около полутора милліардовъ франковъ. Образовалась вторая компанія, также признанная Колумбійскимъ правительствомъ. Но и эта компанія не довела дѣла до конца и въ 1901 г. вступила въ переговоры съ Соединенными Штатами объ уступкѣ имъ концессіи и всего имущества. Въ ноябрѣ 1903 г. штатъ Панама отложился отъ Колумбіи, объявивъ себя независимой республикой, и въ февралѣ 1904 г. уступилъ Соединеннымъ Штатамъ оккупацию, эксплуатацію и контроль Панамскаго канала и 15-верстную полосу на всемъ его протяженіи. Штаты приобрѣли концессію французовъ, была назначена исполнительная коммиссія, и немедленно начались работы, столь успѣшно близившіяся къ

своему окончанию. Не малую роль здесь сыграло предварительное оздоровление края, раньше сильно страдавшего от эпидемий желтой лихорадки. На одни санитарные мѣры потрачено было около 40 миллионов рублей. Общая стоимость канала исчислена въ 750 милл. руб. Приводимъ изъ „Nature“ слѣдующія подробности о самомъ каналѣ.

Каналъ тянется отъ города Колона на берегу Атлантическаго океана до города Панамы на берегу Тихаго приблизительно съ сѣверо-запада на юго-востокъ. Панама лежитъ въ 35 км. къ востоку отъ Колона. Общая длина канала, считая и продолжение его въ заливъ Лимона съ одной стороны, и въ Панамскій заливъ съ другой, — 80,5 килом. Начинается каналъ у входа въ Лимонскій заливъ. Для защиты внутренней бухты отъ свирѣпствующихъ зимой сѣверо-западныхъ вѣтровъ сооружена дамба длиною 3300 м. между мысомъ Торо и отверстиемъ канала. Внутренній каналъ Лимонской бухты имѣетъ въ длину около 7 км. У мѣста своего вступленія на сушу каналъ имѣетъ въ ширину 150 м. при глубинѣ въ 12,5 м. Въ 11 км. отъ берега находятся шлюзы и Хатунская плотина. Эти шлюзы распределены на три группы двойныхъ шлюзовъ. Разница въ уровнѣ верхняго и нижняго (участка) составляетъ 26 метровъ. Плотина заграждаетъ долину рѣки Шагра, превращая ее въ обширное озеро площадью не менѣе 42474 гектаровъ. Отъ Хатуна до Педро-Мигуэля уровень канала одинаковъ, но не одинакова его ширина. Имѣя у Хатуна 300 м., она постепенно уменьшается и между 48-мъ и 63-мъ километромъ не превышаетъ 90 метровъ.

За проходомъ Кулебры начинается шлюзъ Педро-Мигуэля, уже на покатоности Тихаго океана. Этотъ шлюзъ понижаетъ уровень канала на 9 м.; каналъ пересѣкаетъ искусственное озеро Мирафлоресъ, образованное слияніемъ трехъ рѣкъ: Рио-Гранде, Педро-Мигуэля и Коколи; длина его около 3 км. По выходѣ изъ этого озера, минуя два двойныхъ шлюза Мирафлореса, каналъ достигаетъ уровня Тихаго океана. Между 72-мъ и 73-мъ км. онъ оставляетъ сушу и впадаетъ въ Панамскую бухту морскимъ каналомъ на 7 км. Во избѣженіе быстро заноса канала иломъ на востокъ между Пунта-Мала и островомъ Наосъ пришлось соорудить моль въ 5 км. длиной.

На всемъ своемъ протяженіи въ 80 км. каналъ довольно извилистъ, дѣлая не менѣе 22 поворотовъ и нѣкоторые почти подъ прямымъ угломъ. Въ каждой изъ такихъ излучинъ каналъ расширенъ, чтобы свободно могли проходить суда. Предполагается, что прохождение канала будетъ отнимать отъ десяти до двѣнадцати часовъ времени, изъ нихъ три—прохождение шлюзовъ.

О томъ, какое колоссальное количество земли пришлось вырыть, можно судить по числу: 153 миллиона куб. метровъ, изъ нихъ 69 милл. на прорытіе холмовъ Кулебры. И это далеко не все: частые оползни вызываютъ необходимость въ новыхъ работахъ. Чтобы ослабить опасность этихъ оползней, придется срѣзать верхушки холмовъ по сосѣдству канала.

Особаго вниманія заслуживаютъ шлюзы; они колоссальныхъ размѣровъ и имѣютъ цѣлью устранить всякую возможность катастрофы. Каждый шлюзъ двойной,—одинъ изъ нихъ служитъ для поднятія, другой для спуска. Длина участка между входнымъ и выпускнымъ затворомъ равняется 300 м., но такъ какъ большинство судовъ не превосходятъ длиной 180 м., то въ каждомъ шлюзѣ имѣются промежуточные ворота, позволяющія дѣлать его на два участка, одинъ въ 180, а другой въ 120 м.; это даетъ возможность экономизировать воду, необходимую для прохождения. Ширина шлюза 33 м., глубина 12. Шлюзы каждой

пары отдѣляются стѣной въ 28 м. вышины при 18 толщены. Высота створокъ воротъ составляетъ отъ 14 до 24 м., ширина ихъ 20 м., а толщина въ центрѣ 2,1 м. Въсь створки колеблется между 300—600 тоннъ. Эти чудовищныя массы приводятся въ движеніе электричествомъ. Для легкости движеній створокъ нижняя часть ихъ устроена въ видѣ полаго водонепроницаемаго ящика. Размѣры ящика таковы, что створка держится въ равновѣсіи на водѣ. Когда ворота закрыты, въ верхнюю часть створокъ впускаютъ воду, и они нагужаются на дно шлюза, плотно прилипаютъ къ нему.

Возможность столкновеній предусмотрена цѣлымъ рядомъ мѣръ. Во-первыхъ, стѣна, разделяющая парные шлюзы, простирается на 300 м. въ обѣ стороны отъ крайнихъ воротъ. Каждое судно, прежде чѣмъ пройти шлюзъ, останавливается у этой стѣны. Съ этого момента пароходъ уже не можетъ двигаться собственными силами: его берутъ на буксиръ электрическіе локомотивы, бѣгающіе по берегамъ шлюза на рельсахъ. Число этихъ локомотивовъ образуется съ водоизмѣщеніемъ корабля. Такъ, напримѣръ, для такого парохода какъ „Олимпикъ“ потребуются, какъ полагаютъ, дожина такихъ локомотивовъ. Но что, если благодаря неправильному маневру, пароходъ не остановится передъ шлюзомъ, а будетъ двигаться впередъ? И этотъ случай предусмотрѣнъ: метрахъ въ тридцати отъ воротъ протянута цѣпь, концы которой прикрѣплены къ гидравлическимъ тормозамъ огромной силы, вдѣланнымъ въ боковыя стѣны. Въ нормальное время эта цѣпь лежитъ на днѣ шлюза, но въ случаѣ опасности ее можно мгновенно поднять и загородить путь пароходу.

Въ каждой группѣ шлюзовъ наибольшую важность, очевидно, представляетъ верхній, и къ его охранѣ принимаются особенныя мѣры. У концовъ верхняго шлюза поставлены два затвора: случись какая-нибудь катастрофа съ первыми воротами, вторые дадутъ возможность удержать воду.



Близорукость и мѣры для ея предотвращенія.

Въ сложномъ аппаратѣ зрѣнія, человѣческомъ глазѣ, только хрусталикъ обладаетъ способностью измѣнять кривизну своей поверхности и, слѣдовательно, служить для приспособленія всего зрительнаго аппарата къ ясному разсматриванію предметовъ на различныхъ разстояніяхъ.

Для близорукаго глаза разстояніе, при которомъ получается на сѣтчаткѣ ясное изображеніе, безъ всякаго напряженія аппарата приспособленія, ограничено; для легкихъ степеней близорукости—до 2— $\frac{1}{4}$ метра, для среднихъ— $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{10}$ метра, при сильной степени близорукости самое отдаленное разстояніе, при которомъ глазъ видитъ отчетливо около 10 сант. и въ худшихъ случаяхъ даже 3 сант. На разстояніяхъ бѣдшихъ, чѣмъ это предѣльное, предметы видны уже расплывчато.

Такъ какъ способность приспособленія дѣйствительна только при разсматриваніи предметовъ, находящихся не дальше предѣльнаго пункта яснаго видѣнія, то для близорукаго глаза эта способность не играетъ особенно важной роли, такъ какъ благодаря строенію нашего тѣла (длина рукъ), нацѣмъ навыкамъ и орудіямъ, намъ обычно нѣтъ особенной надобности весьма внимательно разсматривать предметы, находящіеся ближе, чѣмъ въ $\frac{1}{4}$ метра разстоянія отъ глаза.

Причиной близорукости, вопреки широко распространенному мнѣнію, является въ большинствѣ слу-

чаевъ не чрезмѣрная сила преломленія глаза, а строе-
нiе, форма самого глазного яблока, именно удлинненiе
его оси. Этого-то видъ близорукости и представляетъ
собою столь распространенную болѣзнь.

Она никогда не бываетъ врожденной, а всегда бла-
гопріобрѣтенной. У близорукихъ родителей дѣти по-
чти никогда не рождаются съ такимъ удлинненнымъ
глазнымъ яблокомъ. И если близорукость не разви-
лась (или не сильно развилась) до 24-лѣтняго воз-
раста, когда ростъ глазного яблока прекращается, то
исчезаетъ всякая опасность позднѣйшаго появленія
или увеличенія этой аномаліи. Развивается она толь-
ко при ненормальныхъ условіяхъ роста глазного яб-
лока, т.-е. при повышенномъ внутриглазномъ давленіи,
именно при чтеніи, письмѣ или работѣ на маломъ
разстояніи отъ глаза. Къ счастью, такая вредная для
глазъ работа начинается обыкновенно тогда, когда
интенсивный до того процессъ роста нѣсколько идетъ
на убыль, но періодъ отъ 12 до 17 лѣтъ, когда этотъ
процессъ снова нѣсколько усиливается, долженъ счита-
ться самымъ опаснымъ, а между тѣмъ тогда-то
глазъ и имѣетъ столь много дѣла съ чтеніемъ и пись-
момъ, при чемъ дурное освѣщеніе и плохая печать
играютъ значительную роль въ развитіи этого недо-
статка.

Къ сожалѣнію, нужно признать, что въ странахъ
съ наибольшимъ распространеніемъ грамотности наи-
болѣе распространена и близорукость, и въ этомъ
значительная доля вины падаетъ на школу.

Близорукость вовсе не такой невинный недоста-
токъ, какимъ она кажется многимъ. Достаточно ука-
зать на то, что она закрываетъ страдающему ею до-
ступъ къ цѣлому ряду занятій, какъ военное дѣло,
охота, мореплаваніе, желѣзнодорожное дѣло, многіе
виды спорта и пр.

Каковы должны быть предупредительныя мѣры для
того, чтобы не допустить развитія близорукости, слѣ-
дуетъ само собою изъ того, какія причины вызы-
ваютъ ее. Чѣмъ ближе объектъ работы, чѣмъ больше
потребный для нея уголъ вращенія глазного яблока,
чѣмъ больше уклоненіе оси зрѣнія отъ нормальнаго
положенія, тѣмъ больше становится внутриглазное
давленіе, тѣмъ больше, слѣдовательно, опасности, что
разовьется близорукость. Уже изъ этого видно, ка-
кую опасность представляетъ чтеніе на близкомъ отъ
глаза разстояніи съ его постоянной смѣной строчекъ,
при постоянно сильной конвергенціи (схожденіи) гла-
зныхъ осей, особенно при большой быстротѣ и про-
должительности чтенія. При чтеніи же на болѣемъ
разстояніи необходимая конвергенція и уголъ враще-
нія глазныхъ яблокъ при смѣнѣ строчекъ уменьша-
ются, количество видимыхъ неподвижнымъ взоромъ
строчекъ возрастаетъ, уменьшается и давленіе глаз-
ной мускулатуры на яблоко.

Обязанность школы — обезпечить наиболѣе благо-
приятныя для работы учащихся условия: хорошее

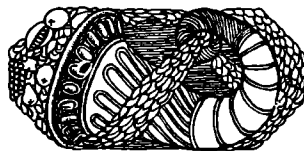
освѣщеніе, хорошую печать, правильное положеніе
корпуса, наиболѣе удобные скамьи и столы, и
прежде всего школа обязана имѣть постоянное
наблюденіе за зрѣніемъ учащихся и въ случаяхъ
необходимости прибѣгать къ помощи врача и назна-
ченію очковъ.

Чрезвычайно распространенъ предразсудокъ о вредѣ
очковъ, будто бы способствующихъ развитію близо-
рукости. Между конвергенціей и аккомодацией нор-
мальныхъ глазъ существуетъ фізіолого-анатомиче-
ская зависимость такого рода, что при опредѣленной
аккомодациі глаза для разсматриванія объекта на
данномъ разстояніи автоматически на ту же точку
направляются и на ней пересѣкаются глазныя оси.
При близорукости же, даже въ слабыхъ степеняхъ,
при правильной конвергенціи глазъ на близкое раз-
стояніе возникаетъ чрезмѣрная аккомодация, сопро-
вождающаяся усиленіемъ внутренняго давленія, что слу-
житъ новой причиной усиленія близорукости. Назна-
ченіе же вполне правильныхъ очковъ, нейтрализую-
щихъ близорукость, устраняетъ эту новую опасность.
Правильное врачебное наблюденіе въ школѣ способно
въ 90% устранить возможность возникновенія бли-
зорукости или своевременнымъ вмѣшательствомъ по
крайней мѣрѣ не допустить ея роста до крайнихъ
предѣловъ.



Разновидности сосны.

При томъ обширномъ распространеніи, которое вы-
пало на долю сосны (*Pinus silvestris*)—отъ Пириней-
скаго полуострова до Нордкапа и до Амура—неуди-
вительно то большое разнообразіе внѣшнихъ призна-
ковъ, которое дерево это обнаруживаетъ въ различ-
ныхъ мѣстностяхъ. По даннымъ Киница (*Z. für Forst
und Jagdwesen*) въ южныхъ и среднихъ областяхъ
Германіи, въ Саксоніи, въ Нижней Силезіи, въ Бран-
денбургѣ, далѣе, частью, въ Помераніи и Познани
и, наконецъ, въ Русской Польшѣ преобладаютъ раз-
новидности съ мощными вѣтвями, съ широкими кро-
нами, съ длинными иглами; но уже въ сѣверныхъ
низменныхъ областяхъ Германіи, а въ особенности
въ южной и средней полосахъ Скандинавскаго полу-
острова преимущественное распространеніе принадле-
житъ разновидностямъ сосны, напоминающимъ своей
стройностью и своими короткими иглами ели. Но и въ
южныхъ гористыхъ областяхъ Германіи, въ Шварц-
вальдѣ, по протяженію Баварскихъ и Тирольскихъ
Альпъ, чѣмъ выше мы будемъ восходить, тѣмъ все
больше будутъ встрѣчаться сосны, приближающіяся
къ типу ели. Такой внѣшній видъ сосны въ сѣвер-
ныхъ и гористыхъ областяхъ долженъ быть разсматриваемъ какъ предохранительное приспособленіе про-
тивъ снѣголома, легко происходящаго въ названныхъ
мѣстностяхъ.



ГЕОГРАФИЧЕСКІЯ ИЗВѢСТІЯ.

Полярныя страны.

Розыски злосчастной экспедиціи Р. Шредеръ-Штранца могутъ считаться, наконецъ, законченными. Послѣ доставленія въ Европу художника Рава и океанографа Рюдигера цѣлыхъ три экспедиціи все лѣто тщетно разыскивали самого Шредеръ-Штранца съ его спутниками, отдѣлившись отъ остальныхъ еще тогда, когда корабль „Герцогъ Эрнстъ“ подходилъ къ берегамъ самой недоступной и неизученной части Шпицбергена. Каждая изъ этихъ экспедицій сама по себѣ представляла бы огромный интересъ,—такія интересныя и новыя мѣста были задѣты экспедиціями, такія трудности и опасности пришлось переживать,—если бы не цѣль экспедицій, отвлекавшая отъ чисто-научныхъ работъ. Такъ, Стаксрудъ въ поискахъ Шредера пересѣкъ вдоль по материковому льду огромный сѣверный полуостровъ Шпицбергена,—новую Фрисландію, Т. Лернеръ обошелъ сухимъ путемъ весь сѣверо-западный берегъ Сѣв.-Вост. Земли и весь западный берегъ прол. Гинлопень-зундъ; Эр. К. Вегенеръ частью по сушѣ, частью по льду обошелъ кругомъ другой сѣверный выступъ З. Шпицбергена—землю Андреса, а главное, по ледникамъ и горамъ пересѣкъ Землю Якова, громадный, почти самостоятельный полуостровъ З. Шпицбергена, связанный съ остальной массой лишь узенькимъ перешейкомъ,—все мало или вовсе не посѣщенные участки архипелага. Во время этихъ экскурсій судно Т. Лернера „Löwenskiöld“ было раздавлено льдами, и онъ, разыскавши брошенный Шредеромъ-Ш. парохольдъ „Герцогъ Эрнстъ“, съ помощію Стаксруда спустилъ его на воду; они вмѣстѣ обогнули Шпицбергенъ съ запада и 5-го авг. уже были въ стан. Гринъ-харбургъ у Эиссфюрда, откуда Лернеръ возвратился въ Европу, а Стаксрудъ остался продолжать свои научныя изслѣдованія, для которыхъ онъ, собственно говоря, и пріѣхалъ. Экспедиціи работали сѣзое лѣто и ни одна изъ нихъ не наткнулась на свѣжіе слѣды пропавшихъ членовъ экспедиціи Шр.-Шт-ца. Очевидно, они погибли, и дальнѣйшіе розыски являются уже безцѣльными: изъ экспедиціи въ 15 чел. осталось въ живыхъ только восемь, да изъ тѣхъ двое калѣки. Причина гибели—легкомысленное отношеніе къ путешествію и полное незнаніе страны, куда ѣдешь,—слѣдствіемъ чего было не столько слабое, сколько немѣлое снаряженіе.

26-го октября получены, наконецъ, изъ Петропавловска на Камчаткѣ телеграфныя извѣстія отъ самихъ участниковъ экспедиціи ледоколовъ „Таймырь“ и „Вайгачъ“. Какъ и слѣдовало ожидать (см. „Природа“ окт.) первоначальные размѣры вновь открытой суши сильно преувеличены: корабли могли прослѣдить берегъ новой земли всего на разстояніи 200 мор. миль (слишкомъ 300 в.),—размѣры, конечно довольно значительныя, но все же далеко не только до Гренландіи, но и до многихъ острововъ американскаго Полярнаго архипелага. Астрономическій пунктъ былъ опредѣленъ и флагъ установленъ на 80° 4' с. ш. и 97° 12' долготы (откуда?) На обратномъ пути ледоколы, двигаясь вдоль границы плавающего льда (Packed), наткнулись на небольшой вулканической островъ, богатый песцами, медвѣдями и моржами, названный по имени Цесаревича Алексѣя. Затѣмъ „Таймырь“ и „Вайгачъ“ зашли на о-въ Беннета, взяли оставшуюся тамъ геологическую коллекцію бар. Толя,—преимущественно палеонтологическую и воздвигли крестъ на могилѣ безвременно погибшаго путешественника.

Китайское правительство, наконецъ, рѣшило приступить къ постройкѣ двухъ большихъ желѣзныхъ дорогъ отъ Ханькоу до Кванъ-Тунга и отъ Ханькоу до Сы-Чуана. Китайцы относятся враждебно къ иностраннымъ предпріятіямъ, какъ финансовымъ, такъ и техническимъ, и потому нѣсколько лѣтъ тому назадъ постройка дороги была поручена чисто китайскимъ провинціальнымъ компаніямъ. Но неспособность этихъ компаній и разнаго рода злоупотребленія привели къ тому, что правительство заключило договоръ съ группою предложившихъ свои услуги англійскихъ, французскихъ, американскихъ и германскихъ банковъ. Въ маѣ 1911 г. правительство въ союзности съ этими банками заключило заемъ въ 150 милліоновъ франковъ и издало указъ объ уничтоженіи центральной властью прежняго договора. Дороги эти будутъ строиться подъ руководствомъ иностранныхъ инженеровъ. Рабочіе же будутъ по преимуществу набираться изъ китайскихъ солдатъ, возвращающихся со службы.

До послѣдняго времени почти недоступная для европейцевъ вторая столица Марокко, городъ Марракешъ, съ предмѣстьями, въ настоящее время описанъ нѣсколькими французскими путешественниками. Вмѣстѣ со своими предмѣстьями Мединой и Меллокомъ городъ насчитываетъ отъ 50 до 60 тысячъ жителей. Узкія, грязныя, неправильно расположенныя улицы часто скрываются подъ сводами, перерѣзываются площадями и отдѣляются арками. На улицахъ встрѣчается много общественныхъ фонтановъ. Одна изъ главныхъ площадей—Djaganâ el Feha. Съ одной стороны этой площади расположились городскія постройки, съ другой идетъ линія садовъ. Каждый день утромъ и въ послѣобѣденное время на ней располагается базаръ. Достопримѣчательностью города считается мечеть Кутубія съ минаретомъ въ 80 метровъ вышины. Трехъэтажный минаретъ кончается башенкой, а надъ башней возвышаются три золоченыхъ купола. Наконецъ, у воротъ города находится площадь Бабъ-ель-кемисъ, гдѣ всегда выставались головы казенныхъ мятежниковъ и гдѣ каждый вечеръ жонглеры и рассказчики даютъ свои представленія.

Экспедиція, отправленная въ 1912 году Нью-Гэвенскимъ университетомъ, Национальнымъ и Географическимъ Обществомъ въ Вашингтонѣ подъ руководствомъ профессора Бингэма для болѣе обширнаго изслѣдованія Перу, послѣ плодотворныхъ работъ вернулась на родину въ декабрѣ 1912 года. Топографическія работы по съемкѣ восточнаго склона Андъ для составленія карты прошли не такъ гладко, какъ можно было ожидать, несмотря на выбранное сухое время года. Оказалось, что на такъ называемой перуанской „монтанѣ“, какъ здѣсь называютъ поросшіе джунглями восточные склоны Андовъ, вообще нѣтъ сухого времени года. По крайней мѣрѣ сухое время года здѣсь было гораздо сырѣе, чѣмъ въ западной части страны. Свирѣпствовавшая какъ разъ въ это время эпидемія оспы и тифа сильно затрудняли антропометрическія измѣренія; однако все же удалось измѣрить около 160 индѣйцевъ. Геологическія изслѣдованія профессора Грегори близъ Куско дали цѣнные выводы о строеніи горъ всей страны. Богатые результаты дали раскопки въ руинахъ близъ Куско; къ открытымъ прежними экспедиціями развалинамъ городовъ прибавилось пять

новыхъ, отъ изслѣдованія которыхъ ожидаются важныя данныя для изученія городовъ времени владычества инковъ. Было вырыто 50 скелетовъ времени инковъ, а можетъ быть и болѣе ранняго періода; вмѣстѣ съ тѣмъ было найдено много костей вымершихъ позвоночныхъ и масса утвари. Въ общемъ откопаны шестьдесятъ древнихъ „очаговъ“, скрытыхъ до сихъ поръ подъ дикой чащей тропической растительности; два были сплошь заполнены бронзовой утварью. Одна изъ картъ, снятыхъ съ древняго города въ большомъ масштабѣ, послужитъ для изготовленія модели города въ его первоначальномъ видѣ. Далѣе воздвигнуты четыре станціи для метеорологическихъ наблюденій; онѣ будутъ поддерживаться въ теченіе пяти лѣтъ.

Несмотря на политическія неурядицы, раздирающія Мексиканскую республику, изслѣдованіе Калифорнійскаго полуострова идетъ впередъ. Заимствуемъ нѣкоторыя свѣдѣнія изъ сообщенія отъ 7 февраля 1913 г. доктора Верриха, пробывшаго тамъ уже въ 1911 году нѣсколько мѣсяцевъ. Въ февралѣ 1913 года докторъ Веррихъ находился на островѣ Магдалины, единственной гавани бухты Магдалины, описанной офицерами маневрировавшей здѣсь американской эскадры. Самое интересное изъ наблюденій, сдѣланныхъ имъ за 4 дня пребыванія на этомъ островѣ—это вторично установленное быстрое пониженіе уровня Тихаго океана или соответственное повышение материка, совершающееся въ въ огромныхъ размѣрахъ. Явное пониженіе океана было замѣчено Виттикомъ уже въ Мацатланѣ у Палео Клауссенъ (по имени германскаго консула); волноприбойные знаки у Черро ди Неверія находятся теперь приблизительно на 20 метровъ высоты отъ уровня моря. Въ другихъ мѣстахъ докторъ увидѣлъ обширныя прибрежныя террасы новѣйшаго происхожденія, усѣяныя ракушками и массами обломовъ, на разстояніи около 60 метровъ отъ океана, метровъ на 8 выше нынѣшняго уровня океана. На низкихъ андезитовыхъ холмахъ у станціи Мацатланъ находятся остатки новѣйшей прибрежной террасы около 30 метровъ высоты съ многочисленными раковинами *Cerithium*, *Arca*, *Tapes*, *Cardium*, *Ostrea* и т. п. Еще яснѣе и значительнѣе эти явленія на островѣ Магдалины. У Черро дель Вихія между деревишкой Багіа и открытымъ океаномъ лежатъ во множествѣ остатки морскихъ раковинъ—*Cytherea*, *Arca*, *Turbo*, часто довольно прочныя крышки и масса обломковъ отъ раковинъ *Haliotis*, *Purpura* и нѣсколько глубже *Solecurtus*, *Venu*, *Chione*, даже одинъ изъ видовъ *Cidaris*. При этомъ всѣ возвышенности, всѣ ушелье-подобныя долины, хранятъ явные слѣды размыванія, волноприбойные знаки, грибообразныя, излизанныя моремъ скалы, и т. п., которые тянутся до морского берега. Прибрежныя низменности обрамляютъ террасы отъ 15 до 25 метровъ высотой и во многихъ мѣстахъ заходящія въ глубину острова почти на 500 метровъ. Въ нихъ находятся массы ископаемыхъ. Въ общемъ докторъ Виттихъ нашелъ почти неожиданное подтвержденіе своихъ прежнихъ наблюденій надъ пониженіемъ Тихаго океана, о которыхъ дѣлалъ короткое сообщеніе въ прошломъ году.

Доктору Р. Лютгенсъ, который въ октябрѣ 1912 года съ помощью Гамбургскаго Географическаго Общества совершилъ на пароходѣ „Сирія“ путешествіе съ цѣлью пополненія своихъ изслѣдованій относительно испаренія въ открытомъ морѣ, удалось превратить это путешествіе въ изученіе хозяйства республики Гаити, гдѣ онъ посѣтилъ многія до сихъ поръ мало извѣстныя области. Онъ произвелъ топографическія и геологическія съемки сѣверо-западнаго полуострова и мѣдныхъ и желѣз-

ныхъ рудниковъ Меме и Терръ-навъ; въ юго-восточномъ углу полуострова имъ были открыты большой вулканъ верхнетретичной эпохи. Къ югостоку отъ Портъ-о-Прэнса Лютгенсъ предпринялъ съ ботаникомъ Бухомъ путешествіе въ горы составляющія границу обѣихъ негритянскихъ республикъ, но живущіе въ горахъ негры не дали возможности подняться на высочайшую точку страны, гору Ля-Селль, высота которой оказалась 2.000 м.

С. Каппсъ опубликовалъ свои изслѣдованія ледниковъ Аляски. Всѣ существующіе на Аляскѣ глетчеры относятся къ долинному типу; въ Аляскѣ чить нѣ ледяныхъ покрововъ, и даже въ періодъ максимальнаго оледянія высочайшіе горныя вершины и хребты виднѣлись надъ поверхностью льдовъ. Въ ледниковомъ періодѣ они во всякомъ случаѣ соединялись у подошвы горъ въ сплошные ледниковые покровы. Что касается величины, то соотношенія были тѣ же, что и теперь: идущіе къ югу глетчеры были гораздо болѣе мрщны, чѣмъ спускающіеся на сѣверъ,—то же наблюдается и теперь. Это зависитъ, съ одной стороны, отъ того, что на югѣ выпадаетъ гораздо больше осадковъ, съ другой стороны, оттого, что фирновыя поля здѣсь также гораздо больше. Теперь ледники находятся, повидимому, въ періодѣ отступанія, и только нѣкоторые болѣе глетчеры на юго-востокѣ отъ горы Макъ-Кинлей составляютъ исключеніе. Приложенная карта показываетъ границы современнаго и прежняго оледянія Аляски.

Экспедиція, которую австралийское правительство отправило для изслѣдованія природныхъ богатствъ Сѣверной Территоріи въ 1911 году, обнаруживала предварительное сообщеніе о своей дѣятельности. Въ экспедиціи приняли участіе многіе ученые, которые занялись этнологическими, геологическими, гигиеническими и хозяйственными условіями территоріи. Экспедиція прослѣдовала отъ порта Дервина до конечнаго пункта желѣзной дороги Пайнъ-Крикъ, прошла до р. Катарини и оттуда до р. Ропера, гдѣ спустилась внизъ по теченію, чтобы наконецъ на суднѣ достигъ острова Турсдай. Во время сухопутнаго путешествія нѣкоторые члены экспедиціи предпринимали различныя экскурсіи въ сторону. Гигиеническія условія мѣстности были выяснены,—ни одна изъ тропическихъ болѣзней, какъ малярія или дизентерія, не является эндемичной, и даже люди, прожившіе здѣсь нѣсколько десятилѣтій, не обнаруживаютъ признаковъ тѣлеснаго упадка. Несмотря на свое положеніе внутри тропическаго пояса, Сѣверная Австралія не имѣетъ тропической температуры, и въ ней почти совершенно отсутствуютъ обычныя въ тропикахъ болотистыя заросли. Условія для разведенія скота оказались прекрасными: рожденный въ территоріи скотъ обнаружилъ большую сопротивляемость по отношенію къ заразнымъ болѣзнямъ. Для овцеводства мѣстность не очень удобна, но стада козъ доставляютъ молоко и мясо. Пришедшіе въ соприкосновеніе съ культурой туземцы въ прибрежныхъ низменностяхъ по большей части не способны къ постоянному труду, но обитатели внутренней части страны подъ разумнымъ руководствомъ превращаются въ хорошихъ работниковъ. При разведеніи скота ихъ услуги незамѣнимы. Условія для горнаго дѣла кажутся чрезвычайно благоприятными, но для него требуются еще дальнѣйшія изысканія. Во внутренности страны почва безплодна за исключеніемъ рѣчныхъ долинъ и отдѣльныхъ мѣстностей, гдѣ вулканическія горныя породы путемъ вывѣтриванія дали плодородную почву. Только ближе къ морскому берегу, гдѣ разстилаются болѣе обширныя аллювіальныя равнины, почва становится болѣе

плодородной. Изъ рѣкъ постоянными являются р. Эдить, р. Катарини и р. Роперь, прочія же текутъ только въ періодъ дождей и нѣкоторое время спуска.

Россія. выхъ желѣзно - дорожныхъ линіи: отъ конечнаго пункта строящейся Алтайской жел. дор., Семипалатинска черезъ Сергіополь и Вѣрныи на соединеніе съ Ташкентской жел. дор. (уст. Арысь), и другую, отъ Петропавловска (Сибир. ж. д.) черезъ Кокчетавъ и Акмолинскъ на Спасскій мѣднотопливный заводъ, въ окрестностяхъ котораго есть еще и богатая каменноугольная копи. Такимъ образомъ Киргизская степь, которая до сихъ поръ была почти лишена желѣзныхъ дорогъ, будетъ прорѣзана двумя значительными линіями (даже вторая линія будетъ имѣть протяженіе 737 верстъ, какъ разъ въ восточной, наиболѣе богатой своей части).

Министерство путей сообщенія разработало проектъ соединенія воднымъ путемъ Сибири съ Европ. Россіей черезъ Волгу — Обь. Для этой цѣли необходимо будетъ прорыть соединительный каналъ между рр. Чусовой и Рѣшеткой, при-

токомъ Исети, и приспособить для плаванія Чусовую, Исеть, Рѣшетку, и, вѣроятно, Тоболь; расчистить русло, построить плотины и шлюзы. Стоимость всего сооруженія, какъ думаютъ, обойдется въ 165 милл. рублей. Всего легче, повидимому, будетъ устроить соединительный каналъ, такъ какъ разстояніе между Чусовой — Рѣшеткой — 4½ версты, а водораздѣлъ здѣсь низменъ и богатъ болотами и озерами; глубина канала разсчитана на 6 сажени.

Проф. Томскаго университет. геологъ В. Обручевъ опубликовалъ свою работу надъ тектоникой восточнаго угла Киргизской степи: треугольникъ между р. Иртышемъ и линіями — устье Нарыма-Кокпекты - Сергіополь, и Семипалатинскъ - Сергіополь. По изслѣдованіямъ Обручева Арало-Иртышскій водораздѣлъ здѣсь представляетъ страну, разбитую цѣлой системой сбросовъ: всюду грабены, хорсты, полухорсты и трещины разлома, ориентированныя въ общемъ довольно правильно съ з. с. з. на в. ю. в.; да и Нарымскій хребетъ Алтая, повидимому, представляетъ высокій хорстъ. Во многихъ мѣстахъ проф. Обручевымъ найдены значительные выходы гранита и цѣлыя кристаллическія массивы.

С. Григорьевъ.



БИБЛИОГРАФІЯ.

Полное затменіе солнца $\frac{8}{21}$ августа 1914 года въ Европейской Россіи. Изд. Московскаго Общества Любителей Астрономіи. Москва, 1913 года. Цѣна 1 руб. 20 коп.

Нельзя не привѣтствовать прекраснаго изданія Московскаго Общества Любителей Астрономіи. Полное солнечное затменіе 8-го августа 1914 г. будетъ наблюдаться, главнымъ образомъ, въ Россіи и конечно многіе изъ нашихъ соотечественниковъ будутъ счастливы увидѣть это рѣдкое величественное явленіе. Интересно каждому впередъ расчитать время и условія, при которыхъ можетъ наблюдаться затменіе въ томъ или другомъ мѣстѣ. При Московскомъ Обществѣ Любителей Астрономіи образовался кружокъ изъ 15 человекъ, которые подъ руководствомъ г. А. Михайлова и произвели всѣ необходимыя сложныя вычисленія. Результаты этихъ вычисленій напечатаны параллельно на двухъ языкахъ — русскомъ и нѣмецкомъ, такъ что изданіе Московскаго Общества Любителей Астрономіи можетъ служить также и тѣмъ иностранцамъ, которые приѣдутъ въ Россію наблюдать затменіе. Для цѣлаго ряда городовъ результаты сопоставлены въ таблицѣ IV, для другихъ мѣстностей начало и конецъ затменія, моментъ наибольшей фазы и точекъ солнечнаго диска, въ которыхъ произойдетъ видимое прикосновеніе луны и солнца, можно расчитать по соотвѣтствующимъ кривымъ, нанесеннымъ на карту I-ую, представляющую всю Европейскую Россію въ масштабѣ 150 верстъ въ дюймѣ.

Вторая карта содержитъ только мѣстности, гдѣ будетъ наблюдаться полное затменіе. Она составлена въ масштабѣ 60 верстъ въ дюймѣ и указываетъ положеніе эллипса тѣни черезъ каждыя 4 минуты.

Крупный масштабъ, обиліе названій и отчетливость

картъ дѣлаетъ изданіе чрезвычайно цѣннымъ и удобнымъ для пользованія.

< □ >

Н. Понровскій.

Культура доисторическаго прошлаго. М. Гёрнесъ, проф. Вѣнскаго университета, Часть I. Каменный вѣкъ. Переводъ съ нѣмецкаго подъ редакціей В. Н. Дьякова. Изд. „Фарось“. Москва, 1913 года. Цѣна 70 коп.

За послѣднее время вышло нѣсколько книгъ, посвященныхъ первобытной археологіи. Среди нихъ такой капитальный и обстоятельный трудъ, какъ сочиненіе Обермейстера „Человѣкъ въ его прошломъ и настоящемъ“, къ подробному обзору котораго вернемся въ ближайшемъ будущемъ. Теперь же отмѣтимъ пока книжку проф. Гёрнеса. Появившіяся до сихъ поръ у насъ книги изъ этой области представляли или интересныя только для спеціалиста монографіи, или, хотя и предназначавшіяся для широкой публики, но все же мало доступны ей и по объему и по цѣнѣ изданія. Книгъ же, которыя въ простой и сжатой формѣ давали бы основныя положенія археологической науки о первобытномъ человѣкѣ и которыя были бы доступны возможно болѣе широкому кругу читающихъ и по цѣнѣ, не было совсѣмъ. Въ этомъ отношеніи издательство „Фарось“, выпуская книжку проф. Гёрнеса, заполнило одинъ изъ серьезныхъ пробѣловъ нашей популярной литературы. Книжка состоитъ изъ введенія и двухъ главъ. Въ введеніи дается общее понятіе о первобытной культурѣ. Первая глава посвящена обзору палеолита сравнительно съ первобытной культурой у современныхъ народовъ, во второй дается обзоръ новаго каменнаго вѣка въ Европѣ параллель-

но съ культурой неолитических племенъ какъ недавно исчезнувшихъ, такъ и нынѣ существующихъ въ Меланезіи и друг. странахъ. Книжка снабжена значительнымъ количествомъ рисунковъ, въ концѣ помѣщенъ перечень нѣкоторыхъ иностранныхъ источниковъ. Изложенье и переводъ ея сдѣланы хорошимъ литературнымъ языкомъ, а потому она можетъ быть рекомендована, какъ очень доступное изложенье предмета, для первоначального ознакомленія.

< □ >

А. Калитинскій.

Наслѣдственность. *Д-ръ Уотсонъ.* Переводъ съ англійскаго С. Г. Займовскаго. Книгоиздательство „Польза“ (№ 669 Универсальной бібліотеки). Москва. 1913. Цѣна 10 коп.

Нелегкая задача — кратко и популярно изложить современное состояніе вопроса о наследственности. Въ виду тѣхъ ожесточенныхъ споровъ, которые возбуждаются отдѣльными деталями вопроса, чрезвычайно соблазнительно для популяризатора обойти молчаніемъ все спорное и тѣмъ, безъ сомнѣнія, погрѣшить противъ истиннаго научнаго безпристрастія. Нужно отдать справедливость автору, — онъ очень умѣло справился со своей задачей. Въ сжатомъ, мѣстами бѣгломъ обзорѣ тѣхъ теорій, которыя предшествовали современному расцвѣту менделизма, а равно при разсмотрѣніи менделизма, какъ такового, авторъ нигдѣ не упускаетъ случая отмѣтить, что данная сторона вопроса требуетъ еще упорной и продолжительной разработки, что тѣ или иныя изъ полученныхъ результатовъ можно трактовать лишь съ большою осторожностью и т. д. Оговорки эти, однако не произведутъ, думается намъ, расхолаживающаго дѣйствія на малоподготовленнаго читателя, такъ какъ всюду необходима въ осторожномъ трактованіи полученныхъ опытнымъ путемъ данныхъ подтверждается авторомъ не сухими разсужденіями, а примѣрами, взятыми непосредственно изъ окружающей жизни. Весьма важно, далѣе, что на краткомъ протяжении 107 страницъ, авторъ успѣваетъ познакомить читателя, въ живой занимательной формѣ, съ основными техническими приемами, необходимыми при разсмотрѣніи вопроса о наследственности (математическое изученіе вариаций, отношеніе результатовъ статистическихъ изслѣдованій къ теоріи Менделя). Переводъ сдѣланъ вполне удовлетворительно, за исключеніемъ небольшихъ погрѣшностей и мѣстами тяжеловатыхъ оборотовъ рѣчи. Слѣдуетъ еще упомянуть о нѣкоторой небрежности, допущенной издателями при чтеніи корректуры этой книжки, несомнѣнно весьма полезной, заслуживающей самаго широкаго распространенія; опечатки, хотя бы и немногочисленныя, хотя бы и не служащія серьезной помѣхой при чтеніи, въ изданіяхъ дешевыхъ, популярныхъ, являются, на нашъ взглядъ, еще болѣе нежелательными, чѣмъ въ другихъ изданіяхъ, предназначенныхъ для читателей, получившихъ уже надлежащую подготовку.

< □ >

П. П. Дьяноновъ.

Географія Россіи. *Составилъ П. П. Уваровъ.* Курсъ среднихъ учебныхъ заведеній. Москва, 1913 г. Ц. 1 р.

Лѣтъ 25 тому назадъ въ средней школѣ географія преподавалась по учебнику Смирнова, и приходилось имъ удовлетворяться, такъ какъ никакого другого болѣе не существовало; и тогда учебникъ Уварова можно было признать за удовлетворительный.

Въ настоящее время мы уже избалованы, намъ уже представляется выборъ; ежегодно появляется

нѣсколько такихъ учебниковъ, и мы можемъ строже относиться къ нимъ.

Главнымъ недостаткомъ учебника Уварова слишкомъ большія подробности въ описаніи границъ Россіи и загроуженіе учебника, географическими именами и вообще терминами: „Морская граница съ Швеціей проходитъ сначала приблизительно по серединѣ Ботническаго залива, затѣмъ близко подходитъ къ берегамъ Швеціи, огибая съ запада архипелагъ Аландскихъ острововъ, принадлежащихъ Россіи; къ югу отъ этихъ острововъ граница идетъ“... (стр. 1) и т. д. Къ чему такое многословіе, часто дающее невѣрное представленіе? Напр... „граница поворачивается на югъ къ Каспійскому морю, огибаетъ его съ южной стороны (sic) и продолжается далѣе на востокъ“... (стр. 2). Фраза, наводящая на мысль, что южный берегъ Каспійскаго моря принадлежитъ Россіи. Развѣ это вѣрно? При этомъ же описаніи границы встрѣчаются малоизвѣстныя имена, вродѣ хребта Ала-тау, оз. Ала-куль, р. Туманъ-Ула и т. п. Все это способствуетъ лишь загроуженію памяти ученика. Обиліе цифръ, имѣющихъ тоже весьма маловажное значеніе напр. указаніе $\frac{0}{10}\%$ солёности морей, не служитъ къ облегченію усвоенія болѣе важныхъ частей учебника. Указанное стремленіе къ многословію, не уравновѣшиваемое количествомъ матеріала, влечетъ за собой неизбѣжное повтореніе одного и того же свѣдѣнія въ разныхъ мѣстахъ книги. Напр. о моряхъ говорится на страницѣ 4 подъ рубрикой „Значеніе границъ“, и о томъ же повторяется на стр. 9.

Страсть къ географическимъ именамъ доходитъ до того, что кромѣ общеизвѣстнаго названія „Шпицбергенъ“, приводится и второе имя этого острова, „Грумантъ“, почти никому неизвѣстное и потому неизвѣстно для чего приведенное.

На ряду съ бесполезнымъ многословіемъ замѣчаются въ учебникѣ и важные пропуски; такъ, говоря о значеніи сухопутныхъ границъ на западѣ, авторъ указываетъ одну лишь сосѣдку нашу Германію, какъ будто на западѣ нѣтъ иныхъ государствъ — ни Австріи, ни Румыніи. Есть въ книгѣ и прямая нелѣпости. Такъ плаваніе у береговъ Финляндіи, по автору, осложняется тѣмъ обстоятельствомъ, что берега ея находятся въ стадіи почти непрерывнаго поднятія, и вслѣдствіе этого суда рискуютъ разбиться о подводные камни тамъ, гдѣ прежде была достаточная глубина.

Неужели авторъ не знаетъ, что это поднятіе измѣряется сотыми долями метра въ годъ, и его практической результатъ можетъ сказаться лишь черезъ столѣтія. Черное море по автору соединяется съ Мраморнымъ и Средиземнымъ Востфоромъ или Константинопольскимъ проливомъ. О Дарданелахъ нѣтъ и помину.

Карты, приложенныя къ книгѣ, исполнены, такъ сказать „домашними средствами“. А между тѣмъ географія требуетъ на ряду съ тщательно выполненными иллюстраціями и тщательно выполненныхъ картъ — общаго характера, по возможности, въ краскахъ, частныхъ карточекъ — отчетливо исполненныхъ и ясно отмѣчающихъ то, что онѣ должны отмѣтить.

Таковы недостатки книги. Что касается достоинствъ ея, то къ нимъ слѣдуетъ отнести толковость въ изложеніи, главнымъ образомъ, отдѣловъ, касающихся устройства поверхности страны, ея почвъ, растительности и животнаго міра. Дополненіе, являющееся, собственно говоря, лишь еще болѣе распространеннымъ изложеніемъ того, что было уже сказано въ главной части, составляетъ, можно сказать, особый курсъ „отечествовѣднія“ для болѣе старшихъ классовъ и потому его нельзя считать излишнимъ.

П. Б.

Отъ Организационнаго Комитета 2-го Всероссийскаго Съезда Преподавателей Математики.

Во время рождественскихъ вакацій 1913—1914 года, созывается 2-й Всероссийскій Съездъ Преподавателей Математики, организацию котораго принялъ на себя Московскій Математическій Кружокъ.

Довода о семъ до всеобщаго свѣдѣнія, Организационный Комитетъ 2-го Съезда приглашаетъ профессоровъ, преподавателей и преподавательницъ математическихъ наукъ и вообще всѣхъ лицъ, интересующихся вопросами преподаванія математики и близкихъ къ ней наукъ, принять участіе въ Съездѣ.

Адресъ бюро Организационнаго Комитета: *Москва, М. Знаменскій пер., Реальное училище К. К. Мазина.*

Заявленія о желаніи вступить въ члены Съезда должны быть направляемы по этому адресу вмѣстѣ съ членскими взносами на имя казначея Съезда Алексѣя Яковлевича Модестова. По тому же адресу должны быть присылаемы заявленія о желаніи сдѣлать доклады (съ приложеніемъ или подлинныхъ докладовъ, или краткаго изложенія ихъ содержанія).

Отъ Организационнаго Комитета 1-го Всероссийскаго Съезда по вопросамъ народнаго образованія

(съ 23 декабря 1913 г. по 3 января 1914 г. въ С.-Петербурѣ).

Членами Съезда могутъ быть: 1) учащіе начальныхъ училищъ и школъ повышеннаго типа всѣхъ вѣдомствъ, кромѣ учащихъ церковно-приходскихъ школъ; 2) лица, приглашенныя Организационнымъ Комитетомъ; 3) лица, не вошедшія въ предыдущія двѣ группы, но доклады которыхъ будутъ приняты Организационнымъ Комитетомъ.

Членскій взносъ на Съездъ—три рубля. Запись въ члены, а равно и членскій взносъ слѣдуетъ направлять по адресу: *С.-Петербурѣ, Театральная ул., д. 5, Спб. Общество Грамотности—Организационному Комитету Съезда.* По этому же адресу слѣдуетъ направлять всѣ запросы и справки по дѣламъ Съезда.

Всѣхъ учителей, предполагающихъ принять участіе въ Съездѣ, Организационный Комитетъ проситъ немедленно прислать свои адреса для высылки имъ всѣхъ имѣющихъ быть выпущенными оповѣшеній о Съездѣ.

Книгоиздательство „НАУКА“. Книжный Складъ.

Москва, Б. Никитская, 10а.

Серія „БІОСЪ“.

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

Пеннетъ. Менделизмъ. Ц. 1 р. 50 к.

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

Корренсъ. Новѣйшіе законы наслѣдственности. Ц. 80 к.

Артори. Руководящіе принципы—оцѣнка воды по ея флорѣ. Ц. 50 к.

Воронковъ. Планктонъ прѣсныхъ водъ. Ц. 2 р.

Фишеръ. Введеніе въ коллоидальную физиологію. Ч. I. Отекъ. Ц. 3 р.

Ч. II. Нефритъ. Ц. 2 р. 25 к.

Аррениусъ. Судьба планетъ. Ц. 30 к.

Аррениусъ. Вселенная. Ц. 20 к.

Ламаркъ. Философія зоологіи. Ц. 2 р.

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

Съверцевъ. Этюды по теоріи эволюціи. Ц. 2 р. 50 к.

Гертвигъ. Развитіе біологіи въ XIX ст. Ц. 35 к.

Издатели: Изд-во „ПРИРОДА“.

Редакторы: проф. Л. В. Писаржевскій.
проф. Л. А. Тарасевичъ.

Содержание оригинальных статей за 1912 г. журнала „Природа“.

Проф. К. Д. Покровский. О наблюдениях падающих звезд;— проф. И. И. Боргманъ. Последние успѣхи въ физикѣ;— проф. Г. В. Вульфъ. Есть ли что-либо общее у кристалловъ и растений?;— проф. В. А. Вагнеръ. Общность у животныхъ и человѣка;— прив.-доц. А. В. Немилловъ. Новый взглядъ на строение живого вещества;— проф. Л. В. Писаржевскій. Къ портрету Д. И. Менделѣева;— акад. П. И. Вальденъ. Ломоносовъ какъ химикъ;— проф. А. В. Нечаевъ. Успѣхи геологій;— проф. Е. А. Шульцъ. Регенерация, какъ одна изъ существенныхъ особенностей жизни;— проф. С. В. Аверинцевъ. По побережью Чернаго континента;— проф. Н. А. Умовъ. Роль человѣка въ познаваемомъ имъ мѣрѣ;— Н. А. Морозовъ. Прошедшее и будущее міровъ;— проф. Л. В. Писаржевскій. Матерія и энергія;— проф. А. В. Гураичъ. Проблемы и успѣхи ученія о наследственности;— проф. Н. И. Андрусовъ. О возрастѣ земли;— проф. П. П. Лазаревъ. Памяти великаго русскаго физика (П. Н. Лебедевъ);— проф. А. А. Ивановъ. Солнечная пятна;— проф. С. М. Танатаръ. Что такое термочию;— проф. В. А. Вагнеръ. Звѣринный островъ;— проф. О. Д. Хвольсонъ. Сохраненіе и разсѣяніе энергіи;— проф. П. И. Бахметьевъ. Какъ я нашлъ анабіозъ у млекопитающихъ;— А. Е. Ферсманъ. Алмазъ, его кристаллизація и происхожденіе;— проф. В. А. Вагнеръ. Біологія и общественныя науки;— проф. Б. Ф. Вериго. Путь съ точки зрѣнія современной біологіи;— прив.-доц. М. Ю. Лахтинъ. Методъ положительнаго знанія;— астр. Пулк. обсерв. Г. А. Тиховъ. Новая изслѣдованія планеты Марса и Сатурна;— проф. А. Н. Красновъ. Современная географія и ея новыя теченія;— Н. А. Рубакинъ. Литература современнаго научно-философскаго міросозерцанія;— А. Рождественскій. Ледъ, вода и паръ;— А. Е. Ферсманъ. Задачи современнаго минералогіи;— А. Дестъ. Резина;— А. Рождественскій. Пыль;— А. Е. Ферсманъ. За цвѣтными камнями;— проф. В. А. Вагнеръ. Соціологія въ ботаникѣ;— проф. С. И. Метальниковъ. О причинахъ старости;— проф. А. В. Салопникова. Азотная кислота и селитра изъ воздуха;— Н. К. Кольцовъ. Малярія;— Г. Лукашевичъ. Угোলъ тропическаго лѣса;— Н. Каменьчиковъ. Аэрологія;— проф. О. Д. Хвольсонъ. Принципъ относительности;— прив.-доц. А. И. Ющенко. Душа и матерія;— проф. П. И. Бахметьевъ. Теоретическія и практическія слѣдствія изъ моихъ изслѣдованій анабіоза у животныхъ;— А. Рождественскій. Воздухъ.

Содержание статей за январь—августъ 1913 г.

Проф. Л. В. Писаржевскій. Новая данныя къ вопросу о превращеніи элементовъ;— проф. Г. Линкъ. Круговоротъ веществъ въ исторіи земли;— проф. Г. В. Вульфъ. Прохожденіе Рентгеновскихъ лучей черезъ кристаллы;— проф. Е. Шеферъ. Природа, происхожденіе и сохраненіе жизни;— проф. Б. Ф. Вериго. Чѣмъ отличается идиоплазма яйшевой клѣтки отъ идиоплазмы сперматозоида;— С. Г. Григорьевъ. Нѣсколько словъ о географіи и страновѣдѣніи;— проф. Л. Л. Ивановъ. На Новой Землѣ;— П. А. Бѣльскій. Тектоника Балканскаго полуострова;— Л. А. Тарасевичъ. Памяти В. В. Подвысоцкаго;— проф. Н. А. Умовъ. Физическія науки въ служеніи человѣчеству;— А. Рождественскій. Огонь;— К. Дозеръ. Клѣточные вихри;— проф. Г. И. Танфильевъ. Полярныя страны;— проф. Л. В. Писаржевскій. Главнѣйшіе этапы въ развитіи нашихъ представлений о матеріи;— П. П. Кравецъ. П. Н. Лебедевъ и созданная имъ физическая школа;— астр. Г. А. Тиховъ. Зеленый лучъ;— А. Е. Ферсманъ. Существуютъ ли границы нашему познанію природы?;— проф. Б. Ф. Вериго. Значеніе полѣвыхъ отличій и источнико ихъ происхожденія;— М. М. Новиковъ. Неоламаркизмъ;— П. А. Бѣльскій. Столѣтій рожденія Д. Ливингстона;— астрон. К. Л. Баевъ. Гипотеза Си о происхожденіи солнечной системы;— прив.-доц. В. А. Бородовскій. Теорія распада атомовъ;— Г. Шютцъ. Современное положеніе вопроса объ атмосферномъ электричествѣ;— прив.-доц. А. И. Ющенко. Сущность душевныхъ болѣзней;— М. Ландрія. Искусственная культура яйца млекопитающихъ и сперматозоидовъ птицъ;— Ф. Мевесъ. Птицы и охранительная окраска бабочекъ;— Михаилъ Фарадэй. 1791—1867;— д-ръ Лео Вайбель. Біологическая зоогеографія;— Экспедиція кап. Скотта;— А. А. Михайловъ. Поглощеніе свѣта въ космическомъ пространствѣ;— А. Думанскій. Коллоидальныя растворы;— Артуръ Гамтъ. Наша атмосфера;— Б. Беркенгеймъ. Побѣда надъ „невѣсомымъ“;— проф. П. И. Бахметьевъ. Въ поискахъ за ————— ● Л. П. Кравецъ. О культурѣ тканей внѣ организма;— проф. Э. Бордажъ. Наследственность и теорія мутацій;— А. Я. Волковъ. Жозефъ-Луи Лагранжъ;— проф. И. А. Шиловъ. Современное положеніе вопроса о превращеніи элементовъ;— проф. Г. В. Вульфъ. Рентгеновскіе лучи и кристаллы;— А. Р. Кириллова. Радиоактивность и возрастъ минераловъ;— Г. Лукашевичъ. Циклы размыванія;— проф. М. М. Новиковъ. Дарвинизмъ и неоламаркизмъ;— д-ръ мед. Е. И. Марцинковскій. Роль насѣкомыхъ въ распространеніи заразныхъ болѣзней;— М. И. Гольдсмитъ. Искусственный партеногенезисъ;— Г. А. Тиховъ. Мерцаніе звездъ, его запись и воспроизведеніе;— А. Е. Мозеръ. Балансъ связаннаго азота въ природѣ и источнико его пополненія;— А. Е. Ферсманъ. Явленія диффузіи въ земной корѣ;— проф. К. И. Котеловъ. Материализація электроновъ;— проф. В. В. Завьяловъ. Инстинктъ и разумъ;— В. М. Арнольдъ. О прививочныхъ поимкахъ и растительныхъ химерахъ;— проф. С. В. Аверинцевъ. Новый методъ доказательства родственности отношений между различными организмами и новая теорія наследственъ;— прив.-доц. д-ръ Л. Лихвицъ. Новая изслѣдованія по пути разрѣшенія старой проблемы питанія;— прив.-доц. П. Ю. Шмидтъ. Размноженіе протей;— В. М. Беркенгеймъ. Присужденіе преміи Нобеля по химіи въ 1912 году;— Изслѣдованіе высонихъ слоевъ атмосферы и работы Л. Teisserenc de Bort'a;— С. Покровскій. Отъ Камы до Вычегды. П. А. Бѣльскій. Образованіе материковъ;— Ф. Н. Крашенниковъ. Климентъ Аркадьевичъ Тимирязевъ;— проф. В. В. Завьяловъ. Море и жизнь;— В. Л. Смелянскій. О микробахъ, связывающихъ свободный азотъ атмосферы;— проф. Н. К. Кольцовъ. Мыслящая лошади;— проф. Н. М. Кулагинъ. Памяти проф. П. И. Бахметьева;— Г. Ф. Полакъ. Загадка кометы Энке;— проф. О. Д. Хвольсонъ. О числѣ міровыхъ агентовъ;— проф. П. И. Бахметьевъ. Иллюстрація примѣненія математики въ области біологическихъ наукъ;— пр.-доц. Г. П. Зеленый. Психическія реакціи животныхъ, какъ объектъ естествознанія.

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

Главн. управ. воен.-уч. завед. журналъ „Природа“ допущенъ въ фондъ бібліот. воен.-уч. завед. (Цирк. по воен.-уч. завед. 1912 г. № 30).

Учен. Комит. Мин. Тор. и Пром. 15 мая 1913 г. № 1933 журналъ „Природа“ рекомендованъ для бібліотекъ коммерческихъ учебныхъ заведеній.

Отдѣльный № высылается по полученіи 60 коп. (можно почт. марками); налож. платежъ.—80 коп. Комплектъ всѣхъ №№ за 1912 г. высылается по полученіи 5 руб.; въ роскошномъ золототисненномъ переплетѣ—6 руб. 50 коп. Адресъ конторы: Москва, Гусятниковъ пер., 11.

Книгоиздательство и складъ „РОДНОЕ СЛОВО“.

МОСКВА (почт. ящ. № 417). ♦ ОДЕССА (Екатерининская ул., д. № 18).

Находятся на складѣ слѣдующія книги: Аболетскій. Полный курсъ иппологіи 2 р.—Арнольдъ. Политико-экономическіе этюды 50 к.—Ашаффенбургъ. Преступленіе и борьба съ нимъ 90 к.—Бугле. О равенствѣ 50 к.—Вандервельде. Деревенскій отходъ и возвращеніе на лоно природы 80 к.—Грассе. Клиническая анатомія нервныхъ центровъ 50 к.—Делабаръ. Геометрическое черченіе, въ пяти 90 к.—В. Елисеивъ. Программы и правила съ послѣдними дополненіями и разьясненіями Мин. Нар. Пров. и др.: 1) Всѣхъ классовъ мужскихъ гимназій и прогимназій 60 к. 2) Приготовительнаго и первыхъ четырехъ классовъ мужскихъ гимназій и прогимназій 35 к. 3) Всѣхъ классовъ реальныхъ училищъ 60 к. 4) Приготовительнаго и первыхъ четырехъ классовъ реальныхъ училищъ 35 к. 5) Всѣхъ классовъ женскихъ гимназій 50 к. 6) Всѣхъ классовъ городскихъ училищъ 35 к. 7) Испытаній лицъ, желающихъ получить знаніе: а) учителя уезднаго училища; б) домашняго учителя и учительницы; в) учителя и учительницы приходскихъ и начальныхъ училищъ; г) учителя и учительницы церковно-приходскихъ школъ 40 к. 8) Испытаній на первый классный чинъ 30 к. 9) Испытаній на званіе аптекарскаго ученика или ученицы и аптекарскаго помощника 35 к. 10) Испытаній лицъ, желающихъ поступити на военную службу вольноопредѣляющимися 1-го и 2-го разряда 30 к.—Лоссовскій. Курсъ метеорологіи, т. 1. 4 р.—Лабуле. Принцъ-собачка. Перев. подъ редакц. Н. А. Рубакина 30 к.—Лоренцъ. Видимыя и невидимыя движенія 50 к.—Миллеръ. Руководство къ изученію итальянскаго яз. (самоучит.) 1 р. 25 к. Алфавитный словарь къ руководству 40 к.—Мурхедъ. Основныя начала морали 75 к.—Мейеръ. Избирательное право 75 к.—Моррисъ. Молодая Японія 75 к.—Остальдъ. Школа химіи, перев. подъ редакц. проф. Л. В. Писаржевскаго, ч. 1-я ч. 60 к., ч. 2-я 1 р.—Писаржевскій. Учебникъ химіи 1 р. 25 к.—Рихарцъ. Новѣйшіе успѣхи въ области электричества 50 к.—Салпинъ. Учебникъ ботаники для средн. учебн. заведеній 1 р. 25 к.—Традвелъ. Курсъ аналитической химіи, подъ редакц. проф. Л. В. Писаржевскаго, т. 1-й 2 р. 25 к.—Фавръ. Научный духъ и научный методъ 20 к.

Продолжается подписка на 1913 годъ
НА ЕЖЕМЪСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛЬ
ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКАЯ
БИБЛИОТЕКА-ПРИРОДА

— подъ ред. проф. Л. В. Писаржевскаго. —

При ближайшемъ участіи сотрудниковъ журн. „Природа“.

За годъ подписчикамъ будетъ дано 12 книгъ (объемомъ свыше 1200 страницъ обычнаго книжнаго формата), посвященныхъ отдѣльнымъ наиболѣе интереснымъ вопросамъ естествознанія. „Библиотека-Природа“ ставитъ своей задачей популярное изложеніе въ болѣе глубокой и расширенной формѣ тѣхъ естественно-историческихъ вопросовъ, которые разсматриваются въ обычныхъ журнальныхъ статьяхъ лишь въ общихъ чертахъ.

Подписная плата (съ доставкой и пересылкой): за годъ—4 р., $\frac{1}{2}$ г.—2 р. 40 к., 3 мѣс.—1 р. 20 к.; за границу: годъ—6 р.

Вышли книги: *Д-ръ Г. фонъ Буттель-Реепенъ*. Изъ исторіи происхожденія чело-вѣчества. Перев. В. И. Бухаловой и Т. Б. Крыловой, подъ редакц. и добавл. проф. Е. А. Шульца.—*Проф. К. Гизенгагенъ*. Оплодотвореніе и явленіе наследственности въ растительномъ царствѣ. Перев. Е. М. Шендзиковской, съ примѣчан. и подъ редакц. проф. В. Р. Заленскаго.—*Ф. Содди*. Матерія и энергія. Перев. С. Г. Займовскаго подъ редакц. съ предислов. и примѣчан. *Николая Морозова*.—*Д-ръ Куртъ Тезингъ*. Размноженіе и на-слѣдственность. Перев. И. П. Сазонова, подъ ред. д-ра мед. Л. А. Тарасевича.—*Д-ръ В. Р. Эккардтъ*. Климатъ и жизнь. Перев. В. Н. Розанова, подъ редакц. А. А. Крубера—*Р. Франсэ*. Микроскопическій міръ прѣсныхъ водъ.

Продолжается подписка на 1913 годъ

НА ЕЖЕМЪСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛЬ

Популярная бібліотека для самообразованія

ОСНОВНЫЯ НАЧАЛА ЕСТЕСТВОЗНАНІЯ

— подъ ред. проф. Л. В. Писаржевскаго. —

При ближайшемъ участіи сотрудниковъ журн. „Природа“.

Библиотека „Основныя начала естествознанія“ предназначена для лицъ, не получившихъ систематическихъ естественно-историческихъ знаній и желающихъ пополнить этотъ пробѣлъ самообразованіемъ. Въ 1913 году всѣ 12 книгъ библио-теки (свыше 1200 страницъ обычнаго книжнаго формата) будутъ посвящены по-пулярному изложенію основъ наиболѣе важныхъ отдѣловъ естествознанія.

Подписная плата (съ доставкой и пересылкой): за годъ—4 р., $\frac{1}{2}$ г.—2 р. 40 к., 3 мѣс.—1 р. 20 к.; за границу: годъ—6 р.

Вышли книги: *Проф. Е. Лехеръ*. Физическія картины міра. Перев. О. Писаржев-ской, подъ редакц. проф. Л. В. Писаржевскаго.—*Ч. С. Майнотъ*. Современныя проблемы биологіи. Перев. В. Н. Розанова и Коппа, подъ редакц. д-ра мед. Л. А. Тарасевича.—*Г. Ми*. Молекулы, атомы, міровой эфиръ. Перев. Э. В. Шпольскаго, подъ редакціей преподав. Московск. Инжен. учил. Т. П. Кравеца.—*Вильямъ Рамзай*. Элементы и Электроны. Перев. А. Рождественскаго, подъ редакц. и примѣчан. *Николая Морозова*.—*Проф. Кизсъ*. Тѣло чело-вѣка. Перев. П. П. Дьяконова, подъ редакц. А. А. Дешина.—*Проф. Лесли Мекензи*. Здо-ровье и болѣзнь. Перев. С. Займовскаго, подъ редакц. д-ра мед. Л. А. Тарасевича.

Подписка принимается въ конторѣ журнала „ПРИРОДА“, во всѣхъ книж-ныхъ магазинахъ, земскихъ складахъ и почтовыхъ отдѣленіяхъ.

Подписка на $\frac{1}{2}$ года, на 3 мѣс. и въ разсрочку принимается исключительно Главной Конторой (Москва, Мясницкая, Гусятниковъ пер., 11).