



ПРИРОДА

Популярный естественно-исторический журналъ
подъ редакціей

проф. Н. К. Кольцова, проф. Л. А. Тарасевича,
старш. минер. Акад. Наукъ А. Е. Ферсмана.

РЕДАКТОРЫ ОТДѢЛОВЪ:

Проф. К. Д. Покровский, проф. П. П. Лазаревъ, проф. П. А. Артемьевъ,
проф. Л. В. Писаржевскій, проф. Л. А. Чуяевъ, проф. Н. А. Шиловъ,
проф. В. А. Обручевъ, А. А. Борислякъ, прив.-доц. В. А. Комаровъ, проф.
И. М. Кулагинъ, проф. С. Н. Метальниковъ, маг. геогр. С. Г. Григорьевъ.

Прив.-доц. А. А. Михайловъ. Ближайшія
звѣзды.

Проф. В. В. Шарвинъ. Простые веще-
ства, элементы и ихъ разнообразно-
сти.

Заслуж. проф. акад. А. Я. Данилевскій.
Сокращительное вещество и мю-
зинъ.

Проф. Н. М. Кулагинъ. О вымираніи
нѣкоторыхъ видовъ животныхъ.

М. Нагибина. Памяти проф. С. И. Ро-
стовцева.

Проф. П. П. Лазаревъ. Взгляды П. Н.
Лебсдева на организацию научныхъ
ислѣдованій.

А. Е. Ферсманъ. На Алмаѣ.

Научн. Нов. и Замѣтки; Прир. бог. Россіи; Научн. Общ. и Учрежденія; Географ. Изв.;
Библиографія; Почт. ящикъ; Хроника.

Цѣна 60 к.

1917.

Годъ изд. 6-ой.

И. Соломоновъ фс

Содержаніе журнала ПРИРОДА:

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

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

ВЪ ЖУРНАЛЪ ПРИНИМАЮТЪ УЧАСТІЕ:

Проф. С. В. Аверинцевъ, В. Азафоновъ, проф. Н. И. Андрусевъ, проф. Д. Н. Анучинъ, проф. В. М. Арнольдъ,
проф. Н. А. Артемьевъ, проф. В. М. Арциховскій, астр. К. А. Басевъ, прив.-доц. А. И. Бачинскій, проф.
А. М. Безрвдо (Парижъ), проф. А. С. Беръ, Б. М. Беркенеймъ, заслуж. проф. акад. В. М. Бехте-
ревъ, прив.-доц. С. Н. Блажекко, прив.-доц. А. А. Борзовъ, проф. С. Borrel (Парижъ), А. Л. Бродскій,
И. А. Бѣльскій, проф. В. А. Вагнеръ, проф. Ю. Н. Вагнеръ, орд. акад. П. И. Вальденъ, проф. Б. Ф.
Вершо, орд. акад. В. И. Вернадскій, лаб. В. И. Верховскій, А. С. Воронцовъ, проф. Г. В. Вульфъ, проф.
Д. А. Гольдгаммеръ, М. И. Гольдсмитъ (Парижъ), маг. геогр. С. Г. Григорьевъ, проф. А. Г. Гурвичъ,
заслуж. проф. акад. А. Я. Даниловскій, проф. В. Я. Данилевскій, проф. А. С. Довель, В. А. Дублянский,
П. П. Дьяконовъ, проф. В. В. Завьяловъ, орд. акад. В. В. Заленскій, проф. В. Р. Заленскій, инж. Д. А.
Зиксъ, проф. А. А. Ивановъ, проф. А. А. Ивановъ, орд. акад. В. Н. Ипатьевъ, лабор. П. В. Казанецкій,
проф. А. Calmette (Лилль), А. П. Калитинскій, проф. Cantacuzène (Бухарестъ), В. Ф. Капелькинъ,
А. Р. Кириллова, ст. астр. Пулк. обс. С. К. Костинскій, проф. А. А. Круберъ, проф. А. В. Клоссовскій,
проф. И. К. Кольцовъ, прив.-доц. В. А. Комаровъ, инж. С. Г. Кондра, проф. К. И. Котеловъ, А. П. Кра-
вецъ, проф. Т. П. Кравецъ, кн. П. А. Крапоткинъ, проф. Н. И. Кузнецовъ, Н. Я. Кузнецовъ, проф. Н. М.
Кулакинъ, орд. акад. Н. С. Курнаковъ, проф. С. Е. Кушакевичъ, проф. П. П. Лазаревъ, проф. В. Н.
Лебедевъ, І. Д. Лукашевичъ, проф. А. И. Мандельштамъ, проф. А. Marie (Парижъ), д-ръ Е. И. Мар-
циновскій, проф. П. Г. Меликовъ, проф. F. Mesnil (Парижъ), проф. С. И. Метальниковъ, А. А. Михай-
ловъ, А. Э. Мозеръ, Н. А. Морозовъ, орд. акад. Н. В. Насоновъ, прив.-доц. А. В. Немилловъ, астр.
Г. Н. Неуйминъ, проф. А. М. Никольскій, проф. М. М. Новиковъ, М. В. Новорусскій, проф. В. А.
Обручевъ, В. А. Ожельянский, орд. акад. И. П. Павловъ, орд. акад. А. П. Павловъ, проф. А. В. Писаржев-
скій, проф. Д. Д. Плетневъ, проф. К. Д. Покровский, прив.-доц. І. Ф. Полакъ, прив.-доц. А. В. Ра-
ковский, прив.-доц. А. А. Рихтеръ, А. Рождественскій (Лондонъ), Н. А. Рубакинъ, Д. Н. Рябининъ,
М. П. Садовникова, проф. Я. В. Самойловъ, проф. А. В. Сапожниковъ, проф. В. В. Сапожниковъ,
Ю. Ф. Семеновъ, А. Д. Синицкій, маг. С. А. Савѣтовъ, проф. В. Д. Соколовъ, Ф. Ф. Соколовъ,
Ф. А. Спицаковъ, проф. В. И. Талиевъ, проф. С. М. Танатаръ, проф. Г. И. Танфильевъ, проф.
А. А. Тарасевичъ, маг. хим. А. А. Титовъ, астр. Пулк. обсерв. Г. А. Тиховъ, акад. А. О. Фамининъ,
проф. Е. С. Федоровъ, прив.-доц. А. Е. Ферсманъ, проф. О. Д. Хвоисонъ, проф. Н. А. Холодковскій,
А. А. Черновъ, С. В. Чефрановъ, проф. А. Е. Чичибабинъ, пр.-доц. А. В. Чичкинъ, проф. А. А. Чуга-
евъ, А. И. Чураковъ, проф. В. В. Шарвинъ, проф. Н. А. Шиловъ, проф. В. М. Шимкевичъ, маг. В. В.
Шипчинскій, прив.-доц. П. Ю. Шмидтъ, маг. хим. П. П. Шорыгинъ, Э. А. Штеберъ, проф. Е. А.
Шульцъ, проф. А. И. Шукаревъ, прив.-доц. А. И. Юценко, проф. А. И. Яроцкій.

Продолжается подписка на 1917 г.

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

КЪ СВѢДѢНІЮ Гг. ПОДПИСЧИКОВЪ.

1) Жалобы на неполученіе очередного № журнала должны быть заявлены немедленно
по полученіи слѣдующаго очередного №; въ противномъ случаѣ контора по условіямъ почто-
вой пересылки не можетъ брать на себя бесплатную доставку вторичнаго экземпляра.
2) О перемѣнѣ адреса гг. подписчики благоволятъ извѣщать контору ЗАБЛАГОВРЕ-
МЕННО съ приложеніемъ 25 коп. (можно почтовыми марками), а также прежняго адреса.

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

Имѣющіеся комплекты за прошлые годы продаются по слѣд. цѣнѣ:

1912 г. безъ 1-го №	4 р. 5 к.	1916 г. полный	6 р. — к.
1913 г. полный	5 — „	„ въ переплетѣ	8 — „
1914 г. безъ 5, 6, 10, 11, и 12-го	3 — 50 „	12 разрозненныхъ ном. журнала	3 — „
1915 г. безъ 1—6 №№	3 — „	(см. подробности 3-ью стр. обложки).	

ОБЪЯВЛЕНІЯ ПЕЧАТАЮТСЯ ПО СЛѢД. ЦѢНѢ:

На обложкѣ: 4-ая стр. — 125 р.; 2-ая и 3-я стр. — 100 р., 1/2 стр. — 60 р., 1/4 стр. — 30 р.
Послѣ текста: страница — 75 р., 1/2 стр. — 40 р., 1/4 стр. — 20 р.

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

ПРИРОДА

популярный
естественно-исторический журнал

Подъ редакціей

проф. Н. К. Кольцова, проф. Л. А. Тарасевича
и старш. мн. Акад. Наукъ А. Е. Ферсмана.

Перепечатка статей и воспроизведение рисунковъ, помѣщаемыхъ въ журналъ
„Природа“, могутъ быть разрѣшены лишь по особому соглашенію.

№ 3

Годъ изданія шестой

1917

СОДЕРЖАНІЕ:

Прив.-доц. А. А. Михайловъ. Ближайшія звѣзды.

Проф. В. В. Шарвинъ. Простыя вещества, элементы и ихъ разновидности.

Заслуж. проф. акад. А. Я. Данилевскій. Сократительное вещество и миозинъ.

Проф. Н. М. Кулакинъ. О вымираніи нѣкоторыхъ видовъ животныхъ.

М. Наумина. Памяти проф. С. И. Ростовцева.

Проф. П. П. Лазаревъ. Взгляды П. Н. Лебедева на организацію научныхъ изслѣдованій.

А. Е. Ферманъ. На Алтаѣ.

НАУЧНЫЯ НОВОСТИ и ЗАМѢТКИ.

Астрономія. Попытки опредѣлить собственное движеніе нашей звѣздной системы въ пространствѣ. Солнечное пятно съ большой широтой. Комета 1916 с.

Химія. Полученіе металлическаго бериллія и его свойства.

Исторія науки. Леонардо-да-Винчи и идея подводнаго плаванія.

Геологія и минералогія. Ледники и землетрясенія. О добычѣ солей калия изъ полевыхъ шпатовъ. Война на помощь минералогіи.

Палеонтологія. Древнѣйшая однопазая лешадь.

Экспериментальная біологія и генетика. Обзоръ главнѣйшей литературы по генетикѣ за 1916 годъ. Промежуточные половыя формы у ракообразныхъ. Новый примѣръ наследственности, ограниченной поломъ. Къ вопросу о безсмертіи простѣйшихъ одноклѣточныхъ животныхъ.

Медицина и гигиена. Медицинскій факультетъ въ военной зонѣ въ Италіи. Эхинококкъ у человѣка. Новый способъ діагноза брюшнаго тифа и паратифа. Спирохета желтухи.

Некрологъ. Х. Эчегарай.

НАУЧНЫЯ ОБЩЕСТВА И УЧРЕЖДЕНІЯ.

Къ вопросу объ организаціи музеевъ.

БИБЛИОГРАФІЯ.

Полное собраніе сочиненій П. А. Умова, Томъ третій.— А. П. Артари. Методъ чистыхъ культуръ и его научное значеніе.— Журналъ Русскаго Ботаническаго Общества.

АСТРОНОМИЧЕСКІЯ ИЗВѢСТІЯ.

Небесныя явленія въ апрѣлѣ и маѣ. Весеннее небо. Планеты. Перемѣнныя звѣзды. Падающія звѣзды.

ПОЧТОВЫЙ ЯЩИКЪ.

ХРОНИКА.



Ближайшія звѣзды.

Прив.-доц. А. А. Михайлова.

Болѣе ста лѣтъ тому назадъ Вильямъ Гершель положилъ основу звѣздной астрономіи. До него въ изученіи звѣзд рѣдко шли дальше опредѣленія ихъ положеній на небесной сферѣ. Гершель сталъ изслѣдовать звѣзды со всѣхъ сторонъ, доступныхъ въ то время для изученія. Онъ открылъ пары физически связанныхъ между собою двойныхъ звѣздъ, развилъ фотометрію, занимался переменными звѣздами, звѣздными движеніями, изслѣдовалъ скопленія звѣздъ и туманности. При этомъ онъ не ограничивался лишь изученіемъ индивидуальныхъ свойствъ отдѣльныхъ звѣздъ, но стремился выяснитъ взаимную связь, объединяющую звѣзды въ одну систему, подмѣтитъ тотъ общій планъ, по которому построена вселенная. Онъ говорить о себѣ: „Узнать строеніе неба было всегда конечною цѣлью моихъ наблюденій“. Результатомъ работъ Гершеля явилось открытіе движенія солнечной системы въ пространствѣ и извѣстная схема строенія млечнаго пути.

Съ тѣхъ поръ звѣздная наука сдѣлала большіе успѣхи. Съ одной стороны, открытіе Бесселемъ годовыхъ параллаксонъ звѣздъ, послѣ трехсотлѣтнихъ тщетныхъ усилій, дало возможность выяснитъ масштабъ, по которому устроена звѣздная система, а изобрѣтеніе спектральнаго анализа и фотографіи включило въ область изслѣдованія такія свойства небесныхъ свѣтилъ, которыя, казалось, навсегда останутся за предѣлами возможнаго. Съ другой стороны, за послѣднія десятилѣтія значительно возросло число извѣстныхъ собственныхъ движеній, лучевыхъ скоростей и годовыхъ параллаксонъ звѣздъ. Поэтому не удивительно, что именно въ послѣднее время все чаще и чаще поднимаются вопросы о размѣрахъ и формѣ млечнаго пути, о его строеніи, о распредѣленіи звѣздъ въ пространствѣ, о законномѣрностяхъ звѣздныхъ движеній, о существованіи другихъ звѣздныхъ системъ и т. п.

Путь, по которому идетъ наука и вѣроятно еще долго будетъ итти въ попыткахъ отвѣтить на эти вопросы, преимущественно статистическій. Звѣздъ на небѣ такъ много, что нѣтъ никакой возможности изучитъ каждую въ отдѣльности. Къ тому же, въ огромномъ большинствѣ, звѣзды настолько слабы, что детальное изслѣдованіе ихъ спектровъ пока еще не выполнимо. Можно счи-

тать, что въ настоящее время, въ круглыхъ числахъ, съ достаточною точностью извѣстны собственныя движенія для 10000 звѣздъ, скорости по лучу зрѣнія для 1000, разстоянія для 100, а массы для 10 звѣздъ. Когда мы подвергаемъ этотъ матеріалъ статистической обработкѣ, является вопросъ, въ какой степени избранныя звѣзды могутъ считаться представителями, типичными для всѣхъ звѣздъ вообще. Если выборъ сдѣланъ не случайно, то можетъ оказаться, что характерныя черты, подмѣченныя среди избранныхъ звѣздъ, не окажутся вѣрными для большинства звѣздъ нашей системы. Это обстоятельство и составляетъ главную трудность статистики звѣздъ.

Дѣло въ томъ, что дѣйствительно выборъ изученныхъ звѣздъ не былъ случайнымъ. Больше всего свѣдѣній мы имѣемъ о яркихъ звѣздахъ, первыхъ 5—7 величинъ. Эти звѣзды ярче остальныхъ по двумъ причинамъ: во-первыхъ, потому что онѣ въ среднемъ ближе къ намъ, во-вторыхъ, потому, что среди нихъ чаще встрѣчаются абсолютно яркія, то-есть излучающія въ дѣйствительности больше свѣта, звѣзды. Первое обстоятельство не влияетъ существенно на результаты статистики, такъ какъ пока нѣтъ достаточныхъ основаній думать, чтобы звѣзды далекаго значительно отличались по своимъ свойствамъ отъ близкихъ. Но второе обстоятельство сильно мѣняетъ многія типичныя черты звѣздъ, такъ какъ теперь вполне установлено, что абсолютно яркія звѣзды во многихъ отношеніяхъ отличаются отъ звѣздъ средней абсолютной яркости и слабыхъ. Поэтому небезынтересно провѣрить результаты общей статистики звѣздъ на такихъ звѣздахъ, на которыхъ не имѣетъ вліянія указанное обстоятельство искусственнаго выбора.

Если бы намъ удалось выдѣлить внутри звѣздной системы гдѣ-нибудь нѣкоторую часть пространства и изслѣдовать *всю* заключающуюся во взятомъ объемѣ звѣзды, то мы и достигли бы такимъ образомъ желаемой провѣрки. Для поясненія приведемъ такой, правда довольно грубый, примѣръ. Пусть мы, находясь среди большой толпы людей, захотѣли бы статистически изслѣдовать различныя ихъ свойства, какъ то ихъ средней вѣсъ, ростъ, длину шага, силу и т. д. Если бы мы для этого выбрали тѣхъ людей, которые прежде всего бросаются въ глаза

и которые высотой своего роста выдѣляются изъ толпы, то естественно, что мы получили бы невѣрные результаты. Къ болѣе вѣрнымъ выводамъ мы бы пришли, если бы взяли безъ всякаго разбора нѣсколько, скажемъ 20, человѣкъ случайно оказавшихся вмѣстѣ, рядомъ съ нами. Вотъ такой статистикой нашихъ звѣздныхъ сосѣдей теперь и займемся, слѣдуя идеѣ Королевскаго Астронома Дайсона ¹⁾.

Изъ списка звѣздъ съ извѣстными параллаксами выберемъ всѣ тѣ звѣзды, которыя имѣютъ параллаксъ не менѣе $0''.20$. Въ настоящее время число такихъ звѣздъ равно 19. Отъ самыхъ далекихъ изъ нихъ (съ годичнымъ параллаксомъ въ $0''.2$) свѣтъ доходитъ до насъ въ 16.3 лѣтъ. Присоединяя къ нимъ наше солнце, мы получаемъ всего 20 звѣздъ, расположенныхъ внутри сферы, имѣющей центромъ солнечную систему, съ радіусомъ въ 16.3 свѣтовыхъ лѣтъ. Въ таблицѣ (см. стр. 295—296) приведены различныя данныя для избранныхъ звѣздъ. Здѣсь, кромѣ ихъ положенія на небѣ и разстояній, даны видимыя величины, абсолютныя яркости, спектральныя типы, скорости движеній, указана ихъ двойственность и принадлежность къ тому или другому звѣздному потоку ²⁾. Для наиболѣе слабыхъ звѣздъ пока еще не опредѣлены скорости по лучу зрѣнія и свѣдѣнія о ихъ движеніи въ пространствѣ отсутствуютъ. Цифры этой таблицы мы будемъ всесторонне разсматривать и сравнивать получаемые результаты съ тѣми, которые выведены на основаніи статистики всѣхъ звѣздъ, имѣющихся въ современныхъ каталогахъ.

Но прежде всего зададимся весьма важнымъ вопросомъ: извѣстны ли намъ всѣ звѣзды, имѣющія параллаксъ больше $0''.20$? нѣтъ ли внутри нашей сферы еще звѣздъ, о близости которыхъ мы и не подозреваемъ? Что касается слабыхъ звѣздъ, слабѣе 9-й величины, то собственныя движенія ихъ почти не опредѣлялись, и относительно ихъ разстояній мы ничего не знаемъ. Звѣзда 9.5 величины, находящаяся на разстояніи въ 16.3 свѣтовыхъ лѣтъ, имѣетъ абсолютную яркость 0.006, принимая солнце за 1. Если въ нашей сферѣ есть звѣзды еще болѣе слабыя, что несомнѣнно, то онѣ въ нашъ списокъ не попали, и съ этой стороны онъ не полонъ. Но можемъ ли мы думать, что

изъ звѣздъ болѣе яркихъ намъ удалось выбрать всѣ? Измѣреніе годичнаго параллакса звѣздъ—задача столь тонкая и требующая такъ много труда и времени, что подвергаются такому измѣренію лишь тѣ звѣзды, которыя заранѣе даютъ нѣкоторые шансы на успѣхъ, относительно которыхъ можно думать, что ихъ параллаксы не исчезающе малы. Такими звѣздами являются, во-первыхъ, звѣзды яркія, принадлежащія, скажемъ, къ первымъ тремъ величинамъ, а во-вторыхъ, звѣзды съ большимъ собственнымъ движеніемъ. Относительно тѣхъ и другихъ можно предполагать, что онѣ находятся сравнительно близко къ намъ. Поэтому мы можемъ быть почти увѣрены, что изъ звѣздъ 1-ой, 2-ой и отчасти 3-ей величины въ нашемъ списокѣ пропусковъ нѣтъ. Что же касается звѣздъ съ большимъ собственнымъ движеніемъ, то въ настоящее время извѣстны еще далеко не всѣ быстрыя звѣзды до 9-ой величины, такъ что, вѣроятно, нѣсколькихъ такихъ звѣздъ въ списокѣ не хватаетъ. Съ другой стороны возможны и такіе случаи, когда абсолютно слабая звѣзда, находясь близко отъ нашего солнца, движется въ одну сторону и съ одинаковою съ нимъ скоростью ¹⁾. Собственнаго движенія такая звѣзда не имѣетъ и, слѣдовательно, мы не получимъ никакихъ указаній на ея близость къ намъ. Принимая во вниманіе эти обстоятельства, можно ожидать, что въ той сферѣ, въ которой мы насчитали 20 звѣздъ, существуютъ еще около 10 звѣздъ, намъ неизвѣстныхъ, съ абсолютною яркостью не меньше 0.005. Кромѣ того, между этими сравнительно яркими звѣздами разсѣяно много другихъ, болѣе слабыхъ, благодаря отчасти низкой температурѣ, отчасти малымъ размерамъ и массамъ.

Помня объ этомъ дефектѣ нашего списка, обратимся теперь къ его разсмотрѣнію. Прежде всего мы видимъ, что въ числѣ близкихъ звѣздъ встрѣчаются звѣзды всѣхъ величинъ. Въ списокѣ имѣется самая блестящая звѣзда всего неба—Сириусъ, стоящая по близости на третьемъ мѣстѣ, въ немъ мы встрѣчаемъ еще три звѣзды ярче первой величины— α Центавра, Прокіона и Альтаира, а на ряду съ ними звѣзды 8-ой и 9-ой величины. Болѣе слабыя звѣзды отсутствуютъ вслѣдствіе указанной неполноты списка. Самую близкую звѣзду— α Центавра—видѣли вѣроятно

¹⁾ См. Eddington, Stellar Movements and the Structure of the Universe, London, 1914.

²⁾ См. нашу статью: Движеніе звѣздъ и Солнца, „Природа“. 1914.

¹⁾ Примѣромъ такой системы звѣздъ, обладающей общимъ движеніемъ, могутъ служить пять звѣздъ Большой Медвѣдицы (см. нашу статью въ майскомъ номерѣ „Природы“ за 1915 г.).

№	Название звѣзды.	Величина.	Прямое восхождение.	Склонение.	Параллаксъ.	Расстояние въ свѣт. годъ.	Абсолютная яркость.	Спектр. типъ.	Соб. движеніе въ годъ.	Скорость по лучу зрѣнія км./сек.	Скорость въ пространствѣ км./сек.	Примѣчаніе.	Потокъ.
1	Groombridge 34	8.2	h 0 12.7	+43° 27'	" 0.28	11.6	0.01	M	" 2.85			Двойная	I
2	η Кассіопеи	3.6	0 43.0	+57 17	0.20	16.3	1.4	C	1.26	+10	48	Двойная	I
3	τ Кита	3.6	1 39.4	-16 28	0.33	9.9	0.5	K	1.93	-16	14		II
4	ε Эридана	3.3	3 28.2	- 9 48	0.31	10.5	0.8	K	1.00	+16	31		II
5	C. Z. 5 ^b 243	8.3	5 7.7	-44 59	0.32	10.2	0.007	K	8.70	+242	290		II
6	Сиріусъ	—	6 40.7	-16 35	0.38	8.6	48	A	1.32	- 7	24	Двойная	II
7	Проціонъ	0.5	7 34.1	+ 5 29	0.32	10.2	10	F	1.25	- 3	32	Двойная	I
8	Lalande 21185	7.6	10 57.9	+36 38	0.40	8.1	0.009	M	4.77	.	.		II
9	Lalande 21258	8.9	11 0.5	+44 2	0.20	16.3	0.011	M	4.46				I
10	A Oe 11677	9.2	11 14.8	+66 23	0.20	16.3	0.008	—	3.03				I
11	α Центавра	0.3	14 32.8	-60 25	0.76	4.3	2.0 + 0.6	G + K	3.66	- 22	39	Двойная	I
12	A Oe 17415	9.3	17 37.0	+68 26	0.27	12.1	0.004	F	3.31				II
13	Σ 2164	8.8	18 41.7	+59 28	0.29	11.2	0.006	K	2.28			Двойная	I
14	ε Дракона	4.8	19 32.5	+69 29	0.20	16.3	0.5	K	1.84	+25	38		II
15	α Орла	0.9	19 45.9	+ 8 36	0.24	13.6	12	A	0.65	- 33	51		I
16	β Лебедя	5.6	21 2.4	+38 15	0.31	10.5	0.10	K	5.25	- 62	116	Двойная	I
17	ε Инды	4.7	21 55.7	-57 12	0.28	11.6	0.25	K	4.67	- 39	103		I
18	Krüger 60	9.2	22 24.4	+57 12	0.26	12.5	0.005	—	0.92			Двойная	II
19	Lacaille 9352	7.4	22 59.4	-36 26	0.29	11.2	0.019	M	7.02	+12	127		I
20	Солнце	—26.5					1	G			18		II

немногіе изъ читателей „Природы“, такъ какъ она находится въ южномъ полушаріи и нужно отправиться по крайней мѣрѣ въ Египеть, чтобы увидать ее надъ горизонтомъ. Но и вторую по близости звѣзду ¹⁾, обозначенную № 21185 въ каталогѣ Лаланда, тоже видѣли немногіе, однако, по совсѣмъ другой причинѣ. Звѣзда эта находится въ созвѣздіи Большой Медвѣдицы, и подѣ широтою

найдутъ ее, руководствуясь прилагаемой картой, на которой представлена небольшая часть созвѣздія Большой Медвѣдицы вокругъ звѣздъ ξ и ν этого созвѣздія. Звѣзда Lal. 21185 обозначена стрѣлкою. Свѣтовой лучъ отъ этой звѣзды достигаетъ насъ черезъ 8.1 лѣтъ.

Зная разстоянія звѣздъ и ихъ видимыя величины, не трудно вычислить ихъ абсолютныя яркости, которыя показываютъ, во

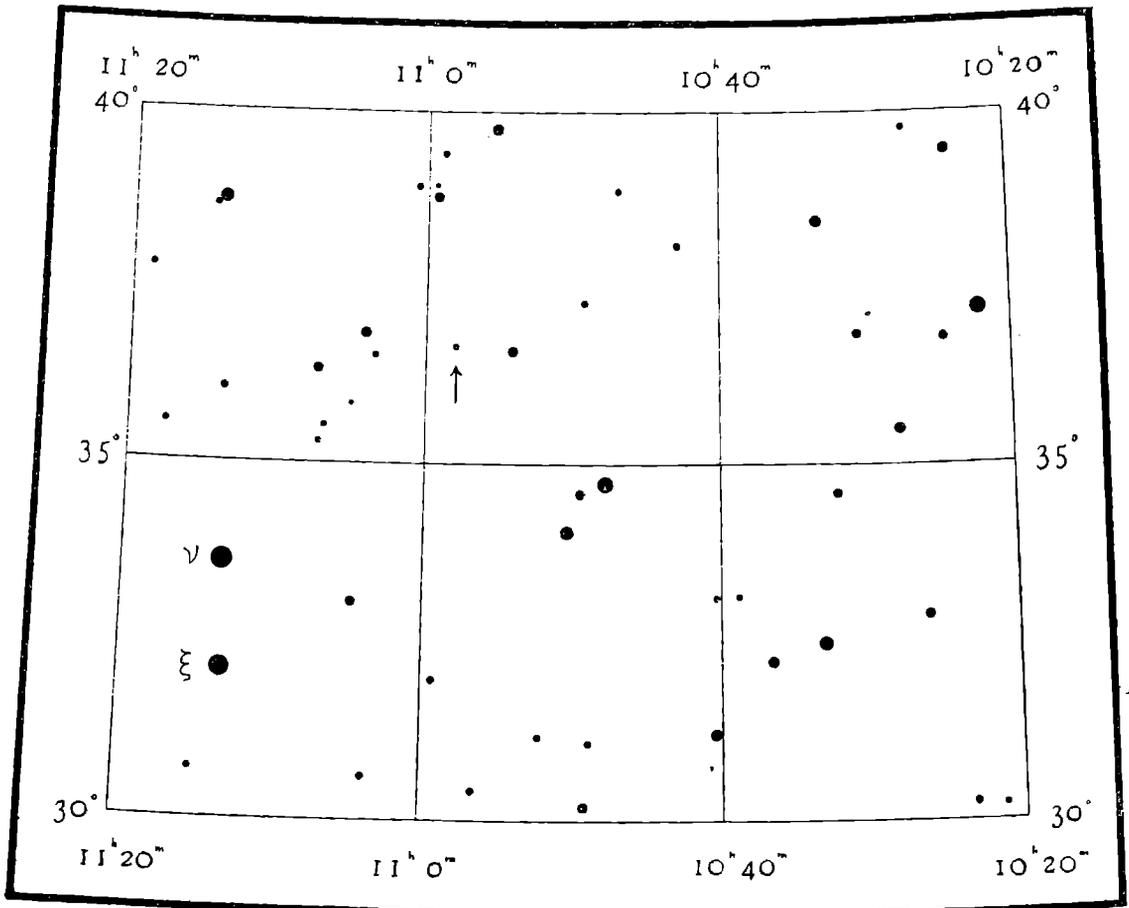


Рис. 1. Часть созвѣздія Большой Медвѣдицы со звѣздой Lal. 21185.

Москвы никогда не заходитъ, но по своей слабости ($7\frac{1}{2}$ величины) она недоступна для невооруженнаго глаза и нуженъ хорошій бинокль и подробная звѣздная карта, чтобы отыскать ее на небѣ. Любители астрономіи

¹⁾ Въ самое послѣднее время Барнардомъ найдена звѣзда $9\frac{1}{2}$ величины съ собственнымъ движеніемъ около $10''$ въ годъ (см. замѣтку въ „Природѣ“ за октябрь 1916 г.). По предварительному опредѣленію Іерковской обсерваторіи, ея годичный параллаксъ превосходитъ $0''.5$. Такимъ образомъ эта звѣзда должна занять по своей близости къ намъ второе мѣсто, между α Центавра и 21185 Lal.

сколько разъ данная звѣзда въ дѣйствительности излучаетъ больше свѣта, чѣмъ наше солнце. Одинъ взглядъ на нашъ списокъ убѣждаетъ насъ въ томъ, какъ разнообразны абсолютныя яркости звѣздъ. Самая яркая звѣзда въ таблицѣ—Сириусъ, въ 48 разъ превосходитъ по своему блеску Солнце, а самая слабая въ 200—250 разъ слабѣ него. Но въ космическомъ пространствѣ встрѣчаются, хотя и рѣдко, звѣзды еще несравненно болѣе яркія, чѣмъ Сириусъ, наприкладъ Канопусъ, который по меньшей мѣрѣ въ 2000 разъ ярче солнца, а вѣроятно и

еще больше. Но такія звѣзды-гиганты очень рѣдки и въ нашемъ ограниченномъ объемѣ ни одной такой звѣзды не оказалось.

По мѣрѣ уменьшенія абсолютной яркости число соответствующихъ звѣздъ возрастаетъ. Дѣйствительно, въ нашей таблицѣ мы встрѣчаемъ {

2 звѣзды съ абс. яркостью	отъ 10 до 100
4 " " " "	" 1 " 10
5 " " " "	" 0,1 " 1
9 " " " "	меньше 0,1

Выписанный рядъ, конечно, не кончается на этомъ. Несомнѣнно существуютъ многочисленныя звѣзды еще гораздо болѣе слабыя, не попавшія въ нашъ списокъ по указанной выше причинѣ. Нѣкоторые изслѣдователи даже склонны думать, что отъ звѣздъ существуетъ непрерывный переходъ къ метеорнымъ массамъ и космической пыли.

Наше солнце занимаетъ такимъ образомъ далеко не послѣднее мѣсто среди звѣздъ.

о если бы мы обратились къ абсолютнымъ яркостямъ звѣздъ, видимыхъ невооруженнымъ глазомъ вообще, то мы нашли бы, что большинство этихъ звѣздъ во много разъ ярче солнца и мы могли бы сдѣлать ложное заключеніе, что солнце звѣзда слабая. Здѣсь мы въ первый разъ встрѣчаемся съ вліяніемъ выбора звѣздъ. Дѣло въ томъ, что среди звѣздъ первыхъ шести величинъ дѣйствительно преобладаютъ абсолютно яркія звѣзды, почему мы ихъ и видимъ. Гораздо же болѣе многочисленныя слабыя звѣзды, разсѣяанныя среди этихъ гигантовъ, не видны намъ. Этимъ и объясняется указанное противорѣчіе.

Сопоставимъ теперь абсолютныя яркости звѣздъ съ ихъ спектральными типами. Въ поясненіе принятой теперь въ наукѣ Гарвардской классификаціи звѣздныхъ спектровъ замѣтимъ, что классы спектровъ, обозначаемые заглавными буквами латинскаго алфавита, могутъ быть расположены въ такой рядъ: В, А, F, G, К, М, въ порядкѣ убыванія температуры. Звѣзды типа В самая горячія, бѣлая, съ интенсивными линиями поглощенія, принадлежащими гелію. Звѣзды типа А—водородныя, F и G—желтоватыя, съ линиями кальція, желѣза и другихъ металловъ. Звѣзды К и М—красныя, сравнительно холодныя, на которыхъ могутъ существовать уже нѣкоторыя химическія соединенія, на примѣръ, окись титана; ихъ спектры очень похожи на спектръ солнечныхъ пятенъ. Солнце принадлежитъ къ звѣздамъ типа G.

Распредѣляя абсолютныя яркости нашихъ двадцати звѣздъ по ихъ спектральнымъ типамъ, мы получаемъ такую таблицу:

Классъ.	Абсолютныя яркости.
A	48, 12
F	10, 0.004
G	2, 1,4, 1
K	0,8, 0,6, 0,5, 0,5, 0,25, 0,1, 0,007, 0,006
M	0,019, 0,011, 0,010, 0,009

Убываніе абсолютной яркости съ переходомъ къ позднѣйшимъ спектральнымъ классамъ обнаруживается совершенно ясно. Исключеніе представляетъ лишь одна звѣзда (АОе 17415), слишкомъ слабая для типа F. Причина этого явленія очевидна: красныя звѣзды, обладая низкой температурой, конечно, излучаютъ меньше свѣта, чѣмъ звѣзды бѣлыя, горячія.

Среди нашихъ звѣздъ нѣтъ ни одной звѣзды типа В, зато встрѣчаются 4 звѣзды типа М. На небѣ же вообще, наоборотъ, звѣзды В болѣе многочисленны, чѣмъ звѣзды М. Это кажущееся противорѣчіе объясняется тѣмъ, что звѣзды В всѣ безъ исключенія яркія и хотя рѣдко разсѣяны въ пространствѣ, но видны, благодаря яркости, на всѣхъ разстояніяхъ. Звѣзды же М по своей слабости видны только въ ближайшихъ окрестностяхъ и потому ихъ въ каталогахъ встрѣчается такъ мало. Несомнѣнно, что распредѣленіе звѣздъ разныхъ спектральныхъ классовъ въ нашемъ списокѣ гораздо ближе соответствуетъ дѣйствительности, чѣмъ результаты статистики по каталогамъ. Точно также въ каталогахъ звѣзды А наиболѣе многочисленны и встрѣчаются столь же часто, какъ звѣзды типовъ F, G и К вмѣстѣ взятыя. Въ нашемъ же списокѣ на 2 звѣзды А приходятся цѣлыхъ 11 звѣздъ F, G, K.

Звѣзды типа М въ каталогахъ распадутся на двѣ группы: съ очень большими и очень малыми абсолютными яркостями ¹⁾. Въ нашемъ объемѣ нѣтъ ни одного представителя первой группы. И дѣйствительно, такія звѣзды-гиганты очень рѣдки и если онѣ намъ извѣстны вообще, то только потому, что видны, какъ и звѣзды типа В, на огромныхъ разстояніяхъ.

Итакъ, мы приходимъ къ такому заключенію. Въ звѣздной системѣ очень мало большихъ красныхъ звѣздъ и немного горячихъ бѣлыхъ, разсѣянныхъ далеко другъ отъ друга, но видимыхъ на большія разстоянія, въслѣдствіе колоссальной яркости. Между этими гигантами разсыпано много болѣе слабыхъ, остывающихъ звѣздъ типовъ F, G, K, и вѣроятно еще больше потухающихъ звѣздъ типа М, невидимыхъ на такихъ разстояніяхъ, на которыхъ гиганты сіяютъ какъ звѣзды 1—2 величины.

¹⁾ См. замѣтку I. Полака въ „Природѣ“, январь 1914.

Обратимся теперь къ звѣзднымъ движеніямъ. Уже съ перваго взгляда на нашу таблицу останавливаютъ на себѣ вниманіе звѣзды съ большими скоростями, больше 100 километровъ въ секунду. Изученіе движеній звѣздъ въ каталогахъ, заставляетъ насъ считать такія скорости исключительными. Дѣйствительно, обычно принимаютъ, что средняя скорость въ пространствѣ звѣздъ типа М составляетъ около 34 км. въ сек. Прилагая къ звѣзднымъ движеніямъ законъ Максвелля изъ кинетической теоріи газовъ, оказавшій большія услуги астрономіи, отсюда можно вывести, что звѣзда со скоростью въ 100 км. въ сек. будетъ встрѣчаться въ среднемъ только 1 разъ изъ 1000. У насъ же такую, и даже большую, скоростью обладаютъ 4 звѣзды изъ 13 (мы считаемъ только тѣ звѣзды, для которыхъ извѣстна скорость по лучу зрѣнія). Но при этомъ весьма важно отмѣтить, что эти быстрыя звѣзды абсолютно слабы и принадлежатъ всѣ къ типамъ К или М. Выше мы не разъ упоминали о томъ, что слабыхъ звѣздъ мы знаемъ слишкомъ мало, большинство изъ нихъ невидимо или еще не изслѣдовано. И если только однѣ эти неизвѣстныя намъ слабыя звѣзды обладаютъ большими скоростями, то становится понятнымъ, почему мы изъ каталоговъ находимъ такія малыя скорости. Итакъ, приходится допустить, что звѣзды движутся значительно быстрее, чѣмъ это обычно считается.

Зависимость между спектральнымъ типомъ звѣздъ и скоростью не такъ давно установлена Каптейномъ и Кемпбэлломъ. Въ нашей таблицѣ эту зависимость подмѣтить не трудно: звѣзды А, F и G движутся значительно медленнѣе звѣздъ К и М. А такъ какъ въ свою очередь спектральный типъ связанъ съ абсолютною яркостью, то мы получаемъ такое правило: чѣмъ старше и слабѣе звѣзда, тѣмъ быстрее она движется. Въ особенности ясно обнаруживается такое поведеніе звѣздъ, если раздѣлить въ нашемъ спискѣ звѣзды на двѣ группы по абсолютнымъ яркостямъ:

9 звѣздъ съ абс. ярк. отъ 48 до 0,5 имѣютъ средн. скор. 33 км./сек.

4 звѣзды съ абс. ярк. отъ 0,25 до 0,007 имѣютъ средн. скор. 159 км./сек.

Намъ думается, что фактъ этотъ имѣетъ большое значеніе для космогоніи, хотя пока удовлетворительнаго объясненія еще не существуетъ. Однако, очень заманчиво такое разсужденіе. Молодая звѣзда, образующаяся изъ туманностей, звѣзды-гиганты, еще не достаточно сжались, онѣ обладаютъ малой плотностью и большимъ объемомъ. Если су-

ществуетъ сопротивляющаяся среда, то такія звѣзды испытываютъ значительное сопротивленіе при своемъ движеніи, и поэтому онѣ не могутъ приобрести большой скорости, повинуясь тяготѣнію къ другимъ звѣздамъ. Наоборотъ, звѣзды-карлики имѣютъ большую плотность и малый объемъ, и на нихъ сопротивленіе среды не оказываетъ замѣтнаго дѣйствія. Трудно, однако, согласиться съ такимъ объясненіемъ, требующимъ существованія слишкомъ сильнаго сопротивленія, не проявляющаго себя въ другихъ случаяхъ.

До сихъ поръ наши 20 звѣздъ во многомъ противорѣчили результатамъ общей статистики, и это противорѣчіе объяснялось, какъ мы видѣли, искусственностью выбора болѣе яркихъ звѣздъ въ каталогахъ. Но теперь мы убѣдимся, что есть и такія свойства, которыя не зависятъ отъ абсолютной яркости и находятся въ полномъ согласіи съ обычными результатами. Среди нашихъ звѣздъ цѣлыхъ восемь оказываются двойными. Такой высокой процентъ двойныхъ звѣздъ подтверждается изслѣдованіями Кемпбэлла и Фроста, обнаружившими, что одиночныя звѣзды, какъ наше солнце, представляютъ собою скорѣе исключеніе, чѣмъ правило. Вѣроятно, и среди остальныхъ 12 нашихъ звѣздъ есть еще двойныя, но пока не открытыя.

Наконецъ, обратимъ вниманіе на распредѣленіе нашихъ звѣздъ между двумя потоками. Изъ нихъ 11, то-есть 55%, принадлежатъ къ первому потоку, движущемуся въ сторону вертекса въ созвѣздіи Оріона, остальные 9 раздѣляютъ движеніе второго потока, въ обратную сторону. Эддингтонъ нашелъ среди нѣсколькихъ тысячъ звѣздъ каталога Босса почти такое же отношеніе между численностью двухъ потоковъ. Это показываетъ насколько хорошо и равномерно перемѣшаны между собою звѣзды, принадлежащія къ двумъ потокамъ. Звѣзды разныхъ спектральныхъ классовъ подѣлены между потоками также равномерно, что подтверждается и нашимъ спискомъ.

По теоріи потоковъ, скорости звѣздъ въ направленіи вертекса и антивертекса должны преобладать надъ всякимъ другимъ направленіемъ. Кромѣ того, звѣзды стремятся двигаться параллельно средней плоскости млечнаго пути. Разлагая скорости звѣздъ на три компонента, изъ которыхъ одинъ направленъ къ вертексу, другой перпендикуляренъ къ этому направленію, но лежитъ въ плоскости млечнаго пути, а третій перпендикуляренъ къ первымъ двумъ, слѣдовательно и къ плоскости млечнаго пути, можно ожидать, что первый компонентъ будетъ вообще наибольшимъ.

шимъ, а послѣдній—наименьшимъ. И дѣйствительно, суммируя отдѣльные компоненты (не обращая вниманія на ихъ знаки) для тѣхъ 13-ти изъ нашихъ звѣздъ, для которыхъ они могутъ быть вычислены, мы получаемъ такія

Величина кружковъ даетъ въ условномъ масштабѣ ихъ абсолютная яркости. Наиболѣе слабыя звѣзды должны быть изображены едва видимыми точками; чтобы сдѣлать ихъ замѣтными на чертежѣ онѣ обведены кру-

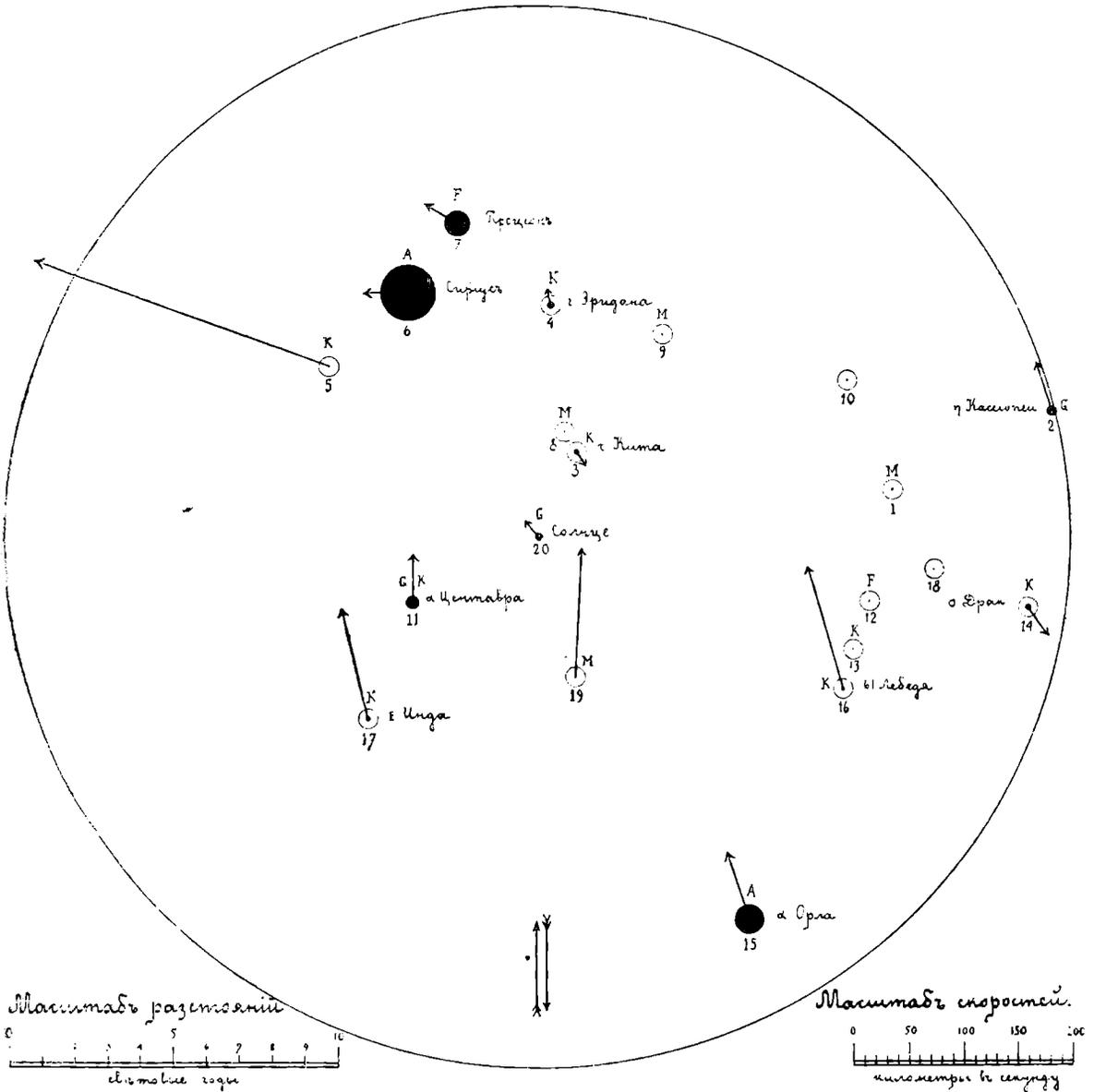
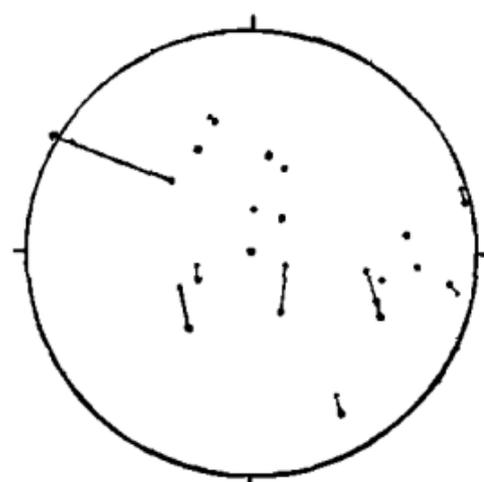
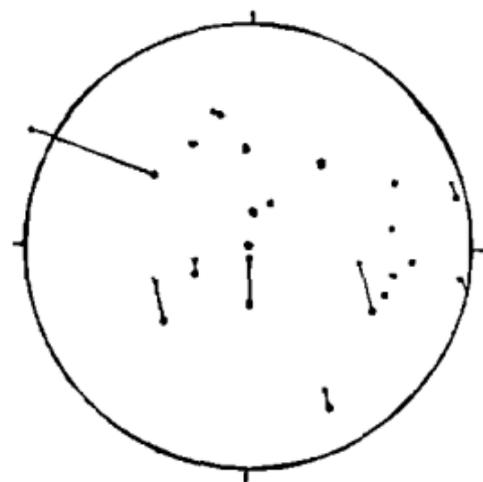


Рис. 2. Расположеніе ближайшихъ звѣздъ вокругъ солнца.

числа 623, 435 и 297 км./сек. Наше ожиданіе оправдалось несмотря на малочисленность звѣздъ.

Въ заключеніе дадимъ еще графическое представленіе о расположеніи нашихъ соствѣй вокругъ солнца. На чертежѣ 2 эти звѣзды спроектированы на плоскость млечнаго пути.

Звѣзды снабжены нумерами нашего списка, а буквы указываютъ спектральный типъ. Движеніе по величинѣ и направленію изображено стрѣлками; черезъ 10000 лѣтъ звѣзды передвинутся на концы стрѣлокъ. Двойная стрѣлка указываетъ направленіе движенія потоковъ.



Стереоскопическій рисунокъ.

Распределение ближайшихъ звѣздъ въ пространствѣ.

(Къ статьѣ А. Михайлова.)

Но въ сущности звѣзды разсѣяны на пространствѣ и плоскій чертежъ не можетъ дать полного представления объ ихъ расположеніи. Поэтому на прилагаемомъ отдѣльномъ листѣ дана стереоскопическая картина, разсматривая которую въ стереоскопѣ можно видѣть дѣйствительное распредѣленіе звѣздъ въ пространствѣ. Для отождествленія звѣздъ можно сравнить ее съ чертежемъ 2.

Воспользуемся еще нашими звѣздами, чтобы подсчитать, какое количество вещества, сосредоточеннаго въ звѣздахъ, находится въ объемѣ нашей сферы. Свѣтовой лучъ проходитъ радиусъ сферы, какъ мы видѣли, въ 16,3 лѣтъ или въ $16,3 \times 365 \frac{1}{4} \times 24 \times 60 \times 60$ секундъ, а такъ какъ въ одну секунду скорость свѣта составляетъ 300.000 километровъ, то по выполненіи умноженія мы найдемъ, что радиусъ сферы равенъ $1,54 \times 10^{14}$ километровъ. Объемъ сферы, равный $\frac{4}{3} \pi r^3$, выразится числомъ $1,5 \times 10^{43}$ куб. кмтр. И въ этомъ объемѣ намъ извѣстны 20 звѣздъ, да еще можно предполагать 10 звѣздъ, неизвѣстныхъ намъ; всего, слѣдовательно, въ немъ заключается 30 звѣздъ. Въ тѣхъ исключительныхъ случаяхъ, когда удавалось опредѣлить массы звѣздъ, онѣ оказывались всегда близкими къ массѣ солнца. Мы, вѣроятно, не ошибемся въ большое число разъ, если припишемъ такую массу каждой нашей звѣздѣ. Масса солнца въ 330.000 разъ больше массы земли, а послѣдняя равняется 6×10^{24} килограммъ или 6×10^{30} миллиграммъ. Отсюда

масса солнца = 2×10^{36} миллиграммъ, а масса 30 звѣздъ, взятыхъ вмѣстѣ = 6×10^{37} мгр. Если распредѣлить равномерно такое количество матеріи на весь объемъ сферы, то на каждый кубическій километръ пространства придется

$$\frac{6 \times 10^{37}}{1,5 \times 10^{43}} = 0,000004 \text{ мгр. вещества.}$$

Для того, чтобы яснѣ представить колоссальную малость этой цифры, замѣтимъ, что одинъ кубическій километръ самаго легкаго газа—водорода, при нормальныхъ условіяхъ имѣетъ массу въ 90.000 тоннъ. Подъ колоколомъ воздушнаго насоса при давленіи въ 0,01 миллиметра все же плотность вещества въ 4.000.000.000.000.000 разъ больше, чѣмъ въ объемѣ нашей сферы. Вотъ какую пустыню представляетъ собою космическое пространство!

Въ основу всѣхъ вышеизложенныхъ соображеній легли параллаксы звѣздъ, и опредѣленіе звѣздныхъ разстояній является одной изъ самыхъ важныхъ, но и трудныхъ задачъ астрономіи, дающей ключъ къ цѣлому ряду вопросовъ, тѣсно связанныхъ съ природой звѣздъ, ихъ свойствами, происхожденіемъ и строеніемъ всей звѣздной системы. Астрономы работаютъ надъ этой задачей, труды ихъ остаются не бесплодными и въ самое послѣднее время открытъ новый, спектроскопическій методъ опредѣленія разстояній звѣздъ, объѣщающій большое будущее.



Простыя вещества, элементы и ихъ разновидности.

Проф. В. В. Шарвина.

Съ тѣхъ поръ, какъ благодаря открытіямъ Беккереля и Кюри началась новая интереснѣйшая глава химіи о радиоактивныхъ веществахъ, набралось уже *сорокъ* радиоэлементовъ, стройно расположенныхъ по тремъ родовымъ древамъ *урана*, *торія* и *актинія*. Изъ этихъ сорока элементовъ *два* наиболѣе тяжелые, уранъ и торій, извѣстны давно, всѣ остальные явились въ періодъ изученія явленій радиоактивности. Изъ послѣднихъ опять *только два* были выдѣлены химиками въ чистомъ видѣ въ вѣсомыхъ количествахъ:

это—*радій* и его эманация или *нитонъ*. Еще одинъ, *полоній*, удалось изолировать электрохимически, однако лишь въ формѣ невидимаго и невѣсомаго радиоактивнаго осадка на электродѣ. Остальные тридцать пять радиоэлементовъ никогда еще не были получены въ чистомъ видѣ, и относительно громаднаго большинства ихъ все болѣе и болѣе крѣпнетъ убѣжденіе въ невозможности ихъ химическаго выдѣленія. Неудивительно поэтому, что представителямъ классической химіи, привыкшимъ считать вещество доста-

точно характеризованнымъ только послѣ того, какъ оно побывало въ рукахъ химика въ надежно чистомъ видѣ и во всякомъ случаѣ въ вѣсомомъ количествѣ, новая химія радіоактивныхъ веществъ и казалась сначала „химіей призраковъ“.

2. Радіоэлементы, какъ извѣстно, переходящи. Возникая изъ однихъ элементовъ, они, постепенно исчезая, поражаютъ другіе; они живутъ, и жизнеспособность ихъ чрезвычайно различна и колеблется въ широкихъ предѣлахъ между ничтожными долями секунды и цѣлыми геологическими періодами въ милліоны лѣтъ. Однако, большею частью радіоэлементы *недолговѣчны*: только восемь изъ нихъ живутъ дольше полонія, періодъ полураспада котораго всего 136 дней; почти для половины извѣстныхъ радіоэлементовъ періодъ этотъ не измѣряется уже и днями, для пятнадцати и часть оказывается мѣрой слишкомъ долгой. Напомнимъ еще, что согласно закону распада количества послѣдовательно производныхъ другъ отъ друга радіоэлементовъ въ естественныхъ урановыхъ и торіевыхъ рудахъ пропорціональны длинамъ жизни этихъ элементовъ. Другими словами: чѣмъ долговѣчнѣе элементъ, тѣмъ въ большемъ количествѣ онъ и встрѣчается въ природѣ и наоборотъ. Такъ въ урановой смоляной обманкѣ на цѣлую тонну (1000 кило) урана приходится всего 0, 4 гр. радія и не болѣе 0,000075 гр. полонія согласно отношенію періодовъ полураспада этихъ элементовъ: 5 000 000 000 лѣтъ для урана, 2000 лѣтъ для радія и 136 дней для полонія. Въ какихъ-же ничтожныхъ количествахъ должны встрѣчаться въ природѣ элементы, долговѣчность которыхъ измѣряется минутами или даже долями секунды! При этихъ обстоятельствахъ становится понятнымъ, что выдѣленіе въ чистомъ видѣ и изслѣдованіе по обычнымъ методамъ химіи веществъ столь рѣдкихъ и столь эфемерныхъ не представляется возможнымъ, и характеристика такихъ элементовъ по неволѣ должна осуществляться иначе. Въ значительной степени она основывается на качественномъ и количественномъ изученіи испускаемыхъ ими лучей.

3. Однако, не одни только скоротечные элементы недоступны прямому химическому изслѣдованію въ *чистомъ* видѣ, а также нѣкоторые изъ весьма долговѣчныхъ радіоэлементовъ, завѣдомо присутствующихъ въ значительныхъ количествахъ въ естественныхъ рудахъ. Обусловливается это весьма распространеннымъ въ радіохиміи явленіемъ: *радіоактивные элементы часто настолько сходны*

между собою или съ другими нерадіоактивными элементами, что совершенно не могутъ быть химически раздѣлены. Приведемъ нѣкоторые примѣры. Урановыя руды, содержащія радій съ его предками и потомками, обычно заключаютъ въ себѣ и торій. При химической разработкѣ такихъ рудъ вмѣстѣ съ *торіемъ* отдѣляется и ближайшій предокъ радія *іоній*, вслѣдствіе чего торій обнаруживается въ данномъ случаѣ огромную активность, примѣрно въ сто тысячъ разъ большую, чѣмъ у обычнаго торія, полученнаго изъ монацита. Принимая во вниманіе большую долговѣчность іонія (средняя жизнеспособность не менѣе 100000 лѣтъ), есть полное основаніе предполагать значительное количество іонія въ торіи, добытомъ изъ урановыхъ рудъ. Однако, раздѣлить эти элементы невозможно. Надъ этой задачей трудились нѣсколько специалистовъ-аналитиковъ (въ томъ числѣ Ауэръ фонъ Вельсбахъ и Марквальдъ), но, несмотря на примѣненіе различныхъ методовъ осажденія, дробной кристаллизаціи солей, дробной возгонки ацетилацетонатовъ, не только не удалось добиться раздѣленія названныхъ элементовъ, но даже относительнаго обогащенія какой либо торіевой фракціи іоніемъ, что при помощи чувствительной актинометрической методы могло бы легко быть замѣчено. При томъ и спектръ торія, не смотря на завѣдомо значительное содержаніе въ изслѣдуемомъ препаратѣ іонія, все время оставался нормальнымъ, не обнаруживая никакихъ новыхъ линий. Еще подробнѣе изученъ случай, касающійся *радія D* и *свинца*. При выдѣленіи послѣдняго изъ урановыхъ рудъ онъ всегда получается активнымъ. Активность эта можетъ быть устранена, но черезъ нѣкоторое время восстанавливается снова, при чемъ константы и характеръ радіаціи таковы, что заставляютъ предполагать присутствіе элементовъ радія E и радія F. Послѣдніе элементы возникаютъ изъ радія D, собственная радіоактивность котораго не обнаруживается при помощи электрокопа. Такимъ образомъ *радіоактивный свинецъ изъ урановой руды всегда содержитъ радій D* и элементы имъ порождаемые. Но послѣдніе могутъ быть удалены, тогда какъ радій D неотдѣлимъ отъ свинца. Оставаясь тамъ, онъ непрерывно возрождаетъ скоротечные радіоэлементы Ra E и Ra F и такимъ образомъ восстанавливаетъ временно утраченную радіоактивность препарата. Однако, выдѣлить радій D или хотя бы только аккумуляировать его въ какой-либо фракціи свинца рѣшительно не удастся, несмотря на использование всевозможныхъ ме-

тодовъ. Кромѣ обычныхъ осажденіи, кристаллизаци и перегонкѣ употреблялись еще и способы, основанные на примѣненіи адсорбціи, диффузи, діализа и электролиза какъ водныхъ растворовъ, такъ и жидкихъ сплавовъ (Панетъ и Гевеси 1913). Тоже самое наблюдалось для радія и мезоторія, хотя каждый изъ нихъ и можетъ быть полученъ свободнымъ отъ другого; но разъ эти элементы взяты въ смѣси, то раздѣлить ихъ уже не удастся. Аналогичныя явленія имѣютъ мѣсто для радіоторія и торія для урана X и торія, а также и въ другихъ случаяхъ.

Такимъ образомъ, мы встрѣчаемся здѣсь съ явленіемъ совершенно новымъ. Элементы, различные не только по радиоактивности, но и по величинѣ атомныхъ вѣсовъ, проявляютъ между собою столь полное химическое сходство, что химикъ не въ силахъ воздѣйствовать какимъ либо способомъ на одинъ изъ нихъ, если они взяты въ смѣси другъ съ другомъ. Притомъ и спектры этихъ элементовъ тождественны. Для новаго явленія былъ предложенъ и новый терминъ: *изотопія*. Торій и іоній, слѣдовательно, изотопны, точно также, какъ радій D и свинецъ. Съ большимъ сходствомъ и трудностью отдѣленія элементовъ встрѣчались, конечно, и ранѣе, напр., въ группѣ металловъ рѣдкихъ земель. Однако изотопія нѣчто совсѣмъ иное. Точное количественное раздѣленіе металловъ рѣдкихъ земель дѣйствительно очень трудная задача, но приблизительное раздѣленіе ихъ можетъ быть выполнено довольно легко. При изотопныхъ же элементахъ мы не въ силахъ даже повліять какъ-нибудь на относительный составъ смѣси, и не можемъ поэтому *едѣлать и перваго шага въ направленіи количественнаго раздѣленія изотоповъ*.

4. Понятіе объ изотопіи явилось такимъ образомъ въ результатѣ признанія экспериментальной невозможности отдѣленія нѣкоторыхъ элементовъ другъ отъ друга. Къ тому же понятію подошли еще и съ другой стороны, изучая генеологию радіо-элементовъ и стараясь размѣстить ихъ въ періодической таблицѣ. Но какимъ же образомъ возможно такое размѣщеніе, какъ возможна вообще химическая характеристика элементовъ, съ одной стороны, столь эфемерныхъ, что они существуютъ лишь нѣсколько мгновений, а съ другой, совсѣмъ недоступныхъ выдѣленію въ чистомъ видѣ?.. Однако такая характеристика дѣйствительно дана, и радіо-элементы заняли свои мѣста въ таблицѣ. Если уже нѣсколько лѣтъ тому назадъ Соди писалъ въ своей „Химіи радіоэлементовъ“: „за нѣкоторыми исключеніями свойства ра-

діоэлементовъ и отношеніе ихъ къ извѣстнымъ условіямъ по меньшей мѣрѣ столь же опредѣленны, какъ и у обычныхъ химическихъ элементовъ“; то совсѣмъ недавно другой видный радіохимикъ-экспериментаторъ прямо говоритъ: „велики достигнутые успѣхи, и теперь можно сказать, что химическій характеръ каждаго радіоэлемента намъ вполне ясен“¹⁾. Какъ же это могло осуществиться? Во первыхъ, сама изотопія, а также и простое химическое сходство новаго радіоэлемента съ другимъ, уже хорошо извѣстнымъ элементомъ являются надежными опредѣлителями химическаго характера вещества. Еще въ самую первую пору радіохимическихъ изслѣдованій, когда супруги Кюри производя систематическій анализъ радиоактивной урановой руды, постепенно собрали три сильно радиоактивные осадка, содержащіе первый—барій, второй—висмутъ и третій—металлы рѣдкихъ земель, тогда еще было сдѣлано предположеніе, что осадки эти содержатъ три новыхъ радіоэлемента: радій подобный барію, полоній сходный съ висмутомъ, и актиній близкій по свойствамъ къ металламъ рѣдкихъ земель. Позднѣйшія изслѣдованія, какъ извѣстно, вполне подтвердили этотъ прогнозъ, и только для полонія пришлось внести небольшую поправку: онъ хотя и сходенъ съ висмутомъ, но еще болѣе сходенъ съ теллуромъ. Сообразно этому новые элементы радій, актиній и полоній и заняли мѣста во второй, третьей и шестой группѣхъ періодической системы. Тѣмъ болѣе естественнымъ, вѣрнѣе необходимымъ представляется помѣщеніе мезоторія, іонія и радія D въ группѣхъ соотвѣтственно изотопныхъ съ ними радія, торія и свинца.

Другимъ важнымъ опредѣляющимъ моментомъ является происхожденіе элемента въ связи съ характеромъ и константами его радіаціи. Если данный элементъ испускаетъ только α -лучи, то онъ порождаетъ элементъ съ меньшимъ атомнымъ вѣсомъ. Какъ извѣстно, α -лучи представляютъ потокъ положительно заряженныхъ атомовъ гелія. Если атомъ даннаго элемента отщепляетъ только одну α -частицу, то атомный вѣсъ вновь возникающаго элемента будетъ на 4 единицы легче, чѣмъ у его ближайшаго предка. Такъ изъ радія съ атомнымъ вѣсомъ 226 получается эманация (нитонъ) съ атомнымъ вѣсомъ 222, а изъ нея Ra A и затѣмъ Ra B съ атомными вѣсами 218 и 214. Если элементъ испускаетъ только β -лучи, т.-е. отщепляетъ лишь

1) O. Hönigschmid. Über Radioelemente. Bericht der deutschen chemischen Gesellschaft. 1916. № 3.

отрицательные электроны, то при этомъ превращеніи атомный вѣсъ элемента практически не измѣняется въ виду чрезвычайно малой массы электроновъ. Такимъ образомъ, изъ радія В возникаютъ элементы Ra C и затѣмъ Ra C', атомные вѣса которыхъ одинаковы и равны атомному вѣсу Ra B, т.-е. 214. Мы встрѣчаемся въ такихъ случаяхъ съ элементами, различными по свойствамъ и относящимися къ разнымъ группамъ періодической системы и въ то же время надѣленными одинаковыми атомными вѣсами. Если наконецъ элементъ отщепляетъ одновременно одну α -и одну β -частицу, то изъ него получаются сразу два новыхъ элемента: одинъ (въ результатъ перваго процесса) съ атомнымъ вѣсомъ на четыре меньшимъ, другой съ неизмѣненнымъ атомнымъ вѣсомъ. Такъ, Ra C = 214 образуетъ одновременно Ra C' = 210 и Ra C'' = 214.

При изученіи химическаго характера послѣдовательно возникающихъ одинъ изъ другого радіоэлементовъ была подмѣчена весьма важная закономерность въ измѣненіи химическихъ свойствъ элементовъ и въ размѣщеніи ихъ вслѣдствіе этого въ періодической системѣ; эта закономерность была формулирована Содди и Фаянсомъ какъ „правило сдвига“ слѣдующимъ образомъ. *При α -превращеніи, при отщепленіи одного атома гелія, вновь образующійся элементъ помѣщается черезъ одну группу влѣво отъ своего ближайшаго предка, при β -превращеніи новый элементъ становится на право въ сосѣдней группѣ того-же ряда.* Правило остается въ силѣ и при одновременномъ отщепленіи α -и β -частицъ. Разъ подобная закономерность удовлетворена, она сама является уже серьезнымъ подспорьемъ при установкѣ химическаго характера элемента, ибо указываетъ ему определенное мѣсто въ таблицѣ, съ которымъ неразрывно связанъ и комплексъ извѣстныхъ химическихъ свойствъ. Наличие этихъ свойствъ можетъ быть затѣмъ во многихъ случаяхъ проверена экспериментально. Правило сдвига помогло даже открытію одного радіоэлемента, именно брөвія, существованіе котораго было на основаніи этого правила предсказано Рёсселемъ, Фаянсомъ и Содди. Брөвій (до его открытія названный уранъ X₂) получается изъ элемента четвертой группы урана X₁ съ атомнымъ вѣсомъ 234 отщепленіемъ одной β -частицы, и въ свою очередь, отщепляя одну β -частицу, переходитъ въ элементъ шестой группы уранъ II. Такимъ образомъ мѣсто брөвію въ таблицѣ группъ определяется по правилу сдвига въ пятой группѣ въ послѣднемъ ряду между торіемъ и ураномъ.

Такой элементъ дѣйствительно былъ открытъ Фаянсомъ и Герингомъ, и, хотя онъ чрезвычайно скоротеченъ и существованіе его можетъ быть обнаружено лишь по радиоактивности, однако экспериментальныя изслѣдованія цѣлаго ряда лицъ (Фаянса и Геринга, Гана и Мейтнера, Флекка) подтверждаютъ, что мѣсто высшаго гомолога тантала отведено ему правильно.

5. Такимъ образомъ, такъ или иначе удается опредѣлить химическій характеръ радіоэлементовъ и размѣстить ихъ въ періодической таблицѣ. Однако, здѣсь возникаетъ новыя затрудненія. Если мы констатировали изотопію даннаго радіоэлемента съ другимъ какимъ-либо элементомъ, т.-е. признали полное ихъ химическое тождество, то мы должны и поставить эти элементы на одно и то же мѣсто въ таблицѣ. Но атомные вѣса ихъ различны, а мы привыкли располагать элементы въ таблицѣ послѣдовательно по возрастающему атомному вѣсу, и нарушенія этого порядка въ нѣкоторыхъ мѣстахъ системы (аргонъ и калий, іодъ и теллуръ) склонны были разсматривать какъ исключенія. Чему же должны мы въ данномъ случаѣ отдать предпочтеніе, общему ли химическому характеру, или атомному вѣсу?

Въ необходимости помѣщать на одно и то же мѣсто системы нѣсколько различныхъ по атомнымъ вѣсамъ элементовъ приводитъ и точное слѣдованіе правилу сдвига. Въ самомъ дѣлѣ, три послѣдовательныхъ превращенія, изъ которыхъ одно сопровождается отщепленіемъ α -частицы, а два другія β -частицъ, въ какомъ бы порядкѣ эти превращенія не совершались, по правилу сдвига неминуемо приводятъ къ тому, что четвертый элементъ возвратится на мѣсто перваго съ сокращеннымъ, однако, на 4 атомнымъ вѣсомъ. Въ результатъ послѣдовательнаго примѣненія праваго сдвига ко всѣмъ радіоэлементамъ является такимъ образомъ во многихъ случаяхъ скопленіе нѣсколькихъ элементовъ на одномъ мѣстѣ таблицы. Химическій характеръ этихъ элементовъ долженъ быть, разумѣется, тождественъ, однако, атомные вѣса ихъ различны. Мы приходимъ здѣсь, слѣдовательно, опять къ формулированному уже ранѣе понятію объ изотопіи.

Но какія же имѣются еще *экспериментальныя подтвержденія* явленія изотопіи? Химическую тождественность изотоповъ мы дѣйствительно наблюдаемъ, т. к. не въ состояніи раздѣлить эти элементы. Но точно ли они различны между собою по атомнымъ вѣсамъ? Вѣдь для громаднаго большинства радіоэлементовъ вѣса эти вычисляются только

на основаніи закона распада и прямому опредѣленію недоступны. Имѣются ли дѣйствительно какія-либо опытные доказательства различія изотоповъ по атомному вѣсу, а не только по радиоактивности, что пожалуй можно бы и не считать за элементарное различіе въ химическомъ смыслѣ.

Представимъ себѣ, что мы имѣемъ смѣсь двухъ изотоповъ. Во всѣхъ отношеніяхъ такая смѣсь будетъ проявлять себя какъ одинъ элементъ. Однако, экспериментально найденный атомный вѣсъ такого элемента долженъ, конечно, лежать между атомными вѣсами изотоповъ и будетъ измѣняться въ зависимости отъ измѣненія отношенія послѣднихъ въ смѣси. Исслѣдованія, сдѣланныя въ этомъ направленіи Ричардсомъ и Лембертомъ, Гёнигшмидомъ и Горовичемъ, Морисомъ Кюри и др. дали весьма убѣдительные результаты.

Чистый торій, получаемый изъ монацита, имѣетъ атомный вѣсъ 232, 1. Торій изотопенъ съ іоніемъ, для котораго по закону распада атомный вѣсъ вычисляется 230. Если торій добывать изъ урановой руды, то онъ получается въ изотопной смѣси съ іоніемъ, что обнаруживается, какъ уже говорилось, по радиоактивности въ 100000 разъ болѣе сильной, чѣмъ у чистаго торія, и по свѣченію въ темнотѣ безводнаго бромистаго соединенія, столь же интенсивному, какъ у бромистаго радія. При большой жизнепродолжительности іонія (не менѣе 100000 лѣтъ) и очень маломъ относительномъ содержаніи торія въ урановой рудѣ, добытый изъ нея „чистый“ торій содержитъ около 20% іонія. Присутствіе такого количества болѣе легкаго элемента должно замѣтно отразиться на атомномъ вѣсѣ этого препарата. Прямое опредѣленіе даетъ дѣйствительно величину 231,5 вмѣсто 232,1 для чистаго торія изъ монацита (Гёнигшмидъ и Горовичъ 1916). Еще болѣе интересенъ случай, касающійся радія G и свинца. Радій G самый младшій потомокъ радія, послѣдній членъ урановаго ряда; по теоріи распада атомный вѣсъ для него получается 206. Радій G изотопенъ со свинцомъ, атомный вѣсъ котораго 207,2. Урановыя руды обычно содержатъ свинецъ, который при выдѣленіи получается всегда въ смѣси съ своимъ болѣе легкимъ изотопомъ Ra G. Присутствіе послѣдняго сейчасъ же отражается на атомномъ вѣсѣ металла, который по прямымъ опредѣленіямъ получается отъ 206,4 до 206,7. Очень чистая кристаллическая урановая руда, содержащая по анализу до 9,5% свинца, даетъ, однако, металлъ съ атомнымъ вѣсомъ 206, т.е. такимъ, какого

требуетъ теорія распада для RaG. Вѣроятно этотъ „свинецъ“ и есть чистый радій G (Гёнигшмидъ и Горовичъ 1915).

6. Такимъ образомъ изъ этихъ фактовъ приходится сдѣлать тотъ выводъ, что аналитически одинъ и тотъ же элементъ можетъ имѣть въ зависимости отъ своего происхожденія различный атомный вѣсъ. Какъ ни поразителенъ этотъ фактъ, но вопросъ о возможности его неоднократно выдвигался и ранѣе, еще до появленія понятія объ изотопіи, напр., Ричардсомъ при его извѣстныхъ изслѣдованіяхъ надъ опредѣленіемъ атомныхъ вѣсовъ элементовъ. Изотопія приводитъ и къ другимъ интереснымъ выводамъ. Тотъ же Ричардсъ недавно (1916) показалъ, что удѣльные вѣса изотоповъ находятся въ одинаковомъ отношеніи съ ихъ атомными вѣсами, другими словами: атомные объемы изотоповъ равны, и равные объемы содержатъ одинаковое число изотопныхъ атомовъ. Сравнительное опредѣленіе атомныхъ вѣсовъ изотоповъ можетъ быть сдѣлано, слѣдовательно, по ихъ удѣльнымъ вѣсамъ. Этимъ соотношеніемъ воспользовался Содди для опредѣленія атомнаго вѣса свинца, полученнаго изъ торіевыхъ минераловъ. Атомный вѣсъ этотъ оказался вслѣдствіе примѣси болѣе тяжелыхъ изотоповъ выше, чѣмъ у обыкновеннаго свинца: 207,6 вмѣсто 207,2 (Содди и Гимэнъ 1915). Одинаковость атомныхъ объемовъ изотоповъ ведетъ и къ равной молярной растворимости изотопныхъ солей, которая была констатирована Фаянсомъ и Лембертомъ (1916). Насыщенные растворы изотопныхъ солей будутъ, слѣдовательно, эквимолекулярны. Этимъ соотношеніемъ также можно воспользоваться для косвеннаго опредѣленія атомныхъ вѣсовъ. Весьма интересны также опыты, показывающіе полнѣйшее тождество изотоповъ въ электрохимическомъ отношеніи. Измѣрялся электродный потенциалъ элемента относительно раствора его изотопа. При этомъ оказалось, что величина этого потенциала совершенно та же, какъ и относительно раствора собственныхъ іоновъ элемента (Гевеси и Панетъ 1915 и 1916). Такимъ образомъ изотопы, кромѣ различія въ радиоактивности обнаруживаютъ только разницу въ атомныхъ и удѣльныхъ вѣсахъ. На послѣднемъ различіи возможно, можетъ быть, обосновать и *механический* методъ раздѣленія изотопной смѣси при помощи диффузій или центрифугированія. Пока опыты въ этомъ направленіи по заявленію Гёнигшмида не дали еще положительныхъ результатовъ.

7. Обнаруженіе радіэлементовъ по радио-

активности отличается, какъ извѣстно большой чувствительностью, которая становится тѣмъ выше, чѣмъ короче продолжительность жизни элемента, чѣмъ скорѣе онъ превращается, чѣмъ большая часть его атомовъ подвергается одновременному распаду. Въ результатѣ для обнаруженія скоротечныхъ элементовъ по радиоактивности достаточно лишь нѣсколько сотенъ атомовъ, въ то время какъ обычно чувствительнѣйшая спектроскопическая метода требуетъ многихъ триллионовъ ихъ. Этимъ обстоятельствомъ воспользовались для примѣненія въ нѣкоторыхъ случаяхъ радиоэлементовъ въ качествѣ *индикаторовъ* на ихъ нерадиоактивные изотопы. Въ самомъ дѣлѣ, составъ изотопной смѣси не можетъ быть измѣненъ, и потому, если экспериментируя съ такой смѣсью, мы констатируемъ гдѣ-либо присутствіе атомовъ радиоактивной составной части, то тамъ же будутъ находиться и атомы ея изотоповъ. Такъ опредѣляли, растворимость практически нерастворимыхъ солей, хромовокислаго свинца, напр. (Гевеси 1915). Къ этой соли прибавили электроскопически определенное количество изотопнаго со свинцомъ радія D и приготовили затѣмъ насыщенный растворъ. Послѣ выпариванія нѣсколькихъ кубическихъ сантиметровъ такого раствора получался едва видимый, но невѣсомый остатокъ, по активности котораго можно было, однако, вычислить, сколько заключалось въ немъ хромово-свинцовой соли, и такимъ образомъ найти растворимость послѣдней. Хорошимъ индикаторомъ для даннаго случая оказался и торій В. Подобнымъ же образомъ измѣрялась и скорость обмѣна атомами между твердой и жидкой фазами, а также и скорость диффузии атомовъ свинца въ его расплавленную хлористо-водородную соль (Гевеси 1916).

8. „Послѣ открытія изотопіи, — говоритъ одинъ изъ видныхъ радіохимиковъ, — и окончательнаго распредѣленія радиоэлементовъ въ періодической системѣ по правилу сдвига, химическій характеръ всѣхъ сорока радиоэлементовъ является вполне установленнымъ“¹⁾. Однако эти *сорокъ* хорошо характеризованныхъ элементовъ занимаютъ всего *десять* опредѣленныхъ мѣстъ таблицы. На многихъ мѣстахъ ея наблюдается, слѣдовательно, скопленіе элементовъ по нѣскольку. Такъ, напр., въ четвертой группѣ одиннадцатаго ряда на мѣстѣ, издавна занимаемомъ *свинцомъ*, помѣщаются кромѣ него еще *семь* элементовъ (RaG, AcE, ThE, RaD, AcB, ThB

RaB) съ различными атомными вѣсами, измѣняющимися отъ 206 до 214 (см. таблицу). Полоній раздѣляетъ свое мѣсто съ шестью другими элементами, торій — съ четырьмя, радій — съ тремя и т. д. Кромѣ различія въ атомныхъ вѣсахъ элементы эти характеризуются и различной радиоактивностью, но элементы, сгруппированные на одномъ мѣстѣ таблицы, изотопны и образуютъ химически нераздѣлимые смѣси.

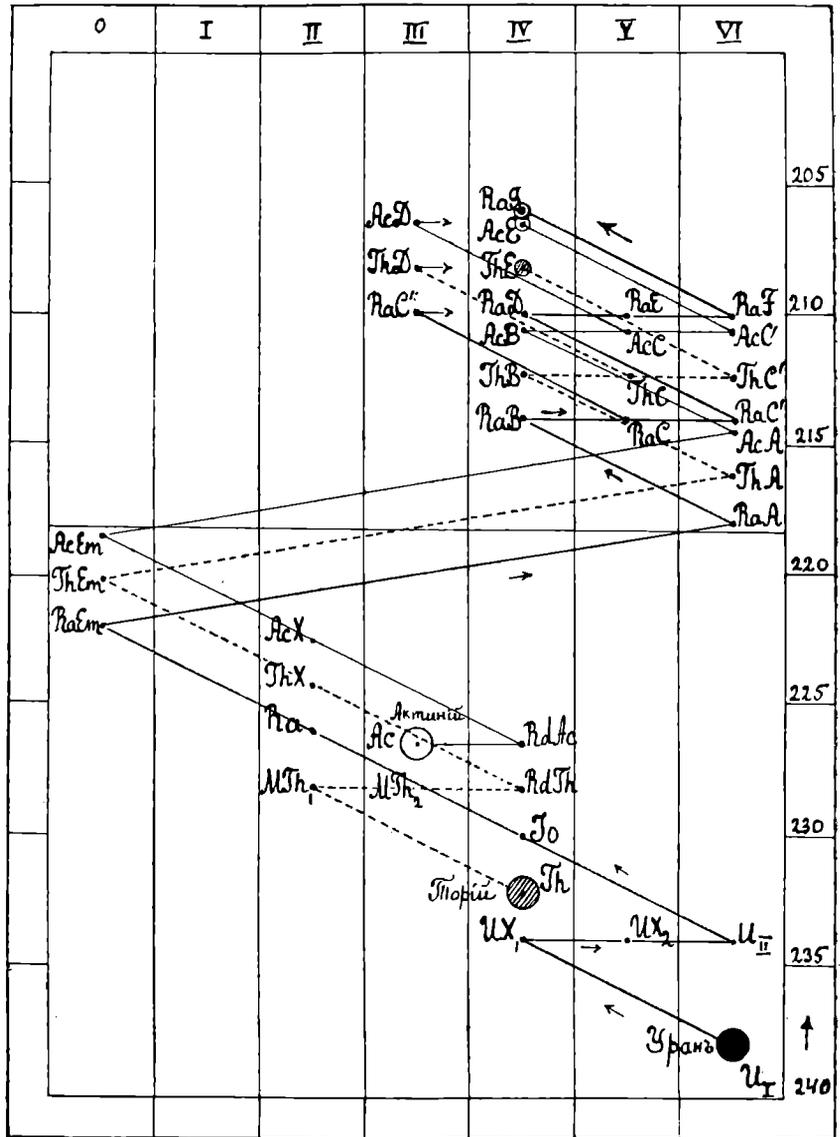
Можно ли, однако, при такихъ условіяхъ считать всѣ эти вещества за самостоятельные химическіе элементы? Вѣдь настоящій химическій элементъ характеризуется своей нераздѣлимостью, а въ такомъ случаѣ каждая изотопная смѣсь можетъ быть названа элементомъ, и больше того: такіе элементы, притомъ различнаго атомнаго вѣса, мы можемъ въ произвольномъ числѣ „синтезировать“, смѣшивая доступные намъ въ свободномъ состояніи изотопы въ разныхъ комбинаціяхъ и вѣсовыхъ отношеніяхъ. Понятіе объ элементахъ, простыхъ неразложенныхъ веществахъ, изъ сравнительно небольшого числа которыхъ состоятъ всѣ другія сложныя вещества такимъ образомъ совершенно расплывается. Не правильнѣ ли будетъ попрежнему считать, что одно мѣсто періодической системы можетъ занимать только одинъ химическій элементъ, изотопы же его разсматривать только какъ *разновидности* даннаго элемента? Вѣдь съ разновидностями элементовъ мы встрѣчались и ранѣе (аллотропія), вѣдь въ характеристику элемента и ранѣе входили отнюдь не *всѣ свойства* носящихъ имя этого элемента веществъ, а лишь извѣстный характерный комплексъ общихъ ихъ свойствъ, находящихся между собою въ опредѣленной законѣрной связи. Въ этотъ комплексъ входилъ, правда, всегда и постоянный атомный вѣсъ. При аллотропіи мы встрѣчались съ такими видоизмѣненіями элементовъ, которыя, различаясь въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ по химическимъ свойствамъ, обладали тѣмъ же менѣе одинаковымъ атомнымъ вѣсомъ. Радіохимія познакомила насъ съ другими разновидностями элементовъ, которые при совершенно тождественномъ химическомъ характерѣ различаются по атомнымъ вѣсамъ, а также и съ самостоятельными элементами различнаго химическаго характера, надѣленными въ то же время одинаковыми атомными вѣсами. (Таковы радіоэлементы, получающіеся въ результатѣ β -превращенія, напр., RaB, RaC и RaC', имѣющие одинъ и тотъ же атомный вѣсъ 214 и тѣмъ же менѣе относящіеся къ тремъ различнымъ группамъ пе-

1) Hönigschmid l. c.

периодической системы: IV, V, VI). Такимъ образомъ, атомный вѣсъ перестаетъ играть роль рѣшающей константы при опредѣленіи мѣста элемента въ периодической системѣ, да, строго говоря, онъ не имѣлъ этого безусловно рѣшающаго значенія и ранѣе. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ помѣщеніе элемента сообразно всему его химическому характеру достигалось лишь вопреки указаніямъ атомнаго вѣса; такъ сдѣлано оно для аргона и калия, теллура и іода, кобальта и никкеля. Распредѣленіе элементовъ рѣдкихъ земель соответственно ихъ атомнымъ вѣсамъ оставалось и до послѣдняго времени неразрѣшенной задачей. Мы знаемъ теперь благодаря замѣчательнымъ изслѣдованіямъ Лауэ, Брагговъ и Мозеля еще другую константу, которая, повидимому, съ большей правильностью, чѣмъ атомный вѣсъ наростаеъ въ зависимости отъ порядка послѣдовательнаго расположения элементовъ въ системѣ. Эта константа — частота колебаній характеристическихъ x-лучей, испускаемыхъ элементомъ.

Если на прямой линіи, раздѣленной на равныя части, мы расположимъ въ точкахъ дѣленія элементы одинъ за другимъ въ томъ порядкѣ, какъ они слѣдуютъ въ системѣ, оставляя въ нѣкоторыхъ мѣстахъ пропуски для неоткрытыхъ еще элементовъ (такихъ пропусковъ между первымъ — водородомъ и послѣднимъ, девяно-

сто вторымъ, — ураномъ сдѣлано всего пять) и вычислимъ затѣмъ частоту колебаній соответственныхъ характеристическихъ x-лучей для различныхъ элементовъ, то будемъ въ состояніи убѣдиться, что корень квадратный изъ этой величины получаетъ одинаковый приростъ при переходѣ отъ одного



Радиоэлементы, расположенные по тремъ родамъ урана, торія и актинія. Элементы-родоначальники обозначены большими кружками, конечные элементы (радіи С, торій Е и актинія Е) малыми, переходные элементы точками. Линіи, соединяющія элементы одного рода, показываютъ ходъ послѣдовательнаго образованія радиоэлементовъ и размѣщенія ихъ по группамъ периодической системы согласно правилу сдвига. Номера группъ обозначены наверху, масштабъ атомныхъ вѣсовъ направо. Верхнее отдѣленіе отвѣчаетъ 11-му ряду, нижнее — двѣнадцатому ряду периодической таблицы. Элементы помѣщенные въ одной клеткѣ, изотопны. Въ III-ей, IV-ой и V-ой группѣ 11-го ряда помѣщаются, кромѣ обозначенныхъ радиоэлементовъ, еще таллій, свинецъ и висмутъ.

элемента къ слѣдующему. Эта величина измѣняется, слѣдовательно, въ зависимости отъ порядковаго номера элемента (который предложено называть атомнымъ числомъ) по закону прямой. Изотопные элеметы получаютъ одинъ порядковый номеръ, ибо вышеупомянутая константа для нихъ одинакова. Какъ видно, и эти новыя соображенія располагаютъ къ тому, чтобы считать изотопы только разновидностями одного и того же элемента.

Въ результатѣ отношенія между простымъ веществомъ, элементомъ и разновидностями элемента какъ будто могутъ быть резюмированы слѣдующимъ образомъ. Простое вещество это то, которое мы не можемъ разложить или синтезировать; оно можетъ быть элементомъ или разновидностью элемента. Элементы характеризуются самостоятельнымъ атомнымъ числомъ и особымъ спектромъ. Разновидности одного и того же элемента имѣютъ одинаковое атомное число и общій спектръ. Разновидности бываютъ аллотропныя, когда, различаясь въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ, онѣ обладаютъ одинаковымъ атомнымъ вѣсомъ, и изотопныя, когда при полномъ химическомъ сходствѣ онѣ различны по атомнымъ вѣсамъ. Смѣсь аллотропныхъ разновидностей можетъ быть раздѣлена, смѣсь изотоповъ нѣтъ. Аллотропныя разновидности можно произвольно и непосредственно превращать другъ въ друга, изотопныя разновидности непревратимы для насъ одна въ другую, да и сами онѣ непосредственно другъ въ друга не превращаются, а только переходя черезъ другіе элементы, притомъ непремѣнно съ направленіемъ сокращенія атомнаго вѣса, съ выдѣленіемъ извѣстныхъ лучей и отщепленіемъ гелія. Элементы мы тоже не въ состояніи превращать другъ въ друга, а если они дѣлаютъ это сами то непремѣнно съ испусканіемъ извѣстныхъ лучей, притомъ съ сокращеніемъ атомнаго вѣса или же безъ его измѣненія. Элементъ представляетъ собой совокупность опредѣленныхъ свойствъ, которая только при полномъ отсутствіи разновидностей цѣликомъ воплощается въ данномъ простомъ веществѣ. При наличности этихъ разновидностей элементомъ называется совокупность свойствъ, общая всѣмъ разновидностямъ.

Итакъ, 40 радіоэлементовъ разбиты на 10 группъ. Половина этихъ группъ включаютъ въ себя давно уже извѣстные металлы: талій, свинецъ, висмутъ, торій и уранъ; радіоэлементы, изотопные съ этими металлами

будутъ, слѣдовательно, ихъ разновидностями. Во главѣ остальныхъ пяти группъ стоятъ элементы: полоній, нитонъ, радій, актиній и бревій; это дѣйствительно новыя элементы, которые подарила намъ радіохимія. Для каждаго изъ нихъ, кромѣ бревія, извѣстны и разновидности. Число элементовъ такимъ образомъ не столь уже велико: въ общей сложности ихъ теперь 87.

Что касается теоретическаго объясненія явленій изотопіи, то оно основывается на изученіи строенія самаго атома. По этому вопросу была уже въ „Природѣ“ прекрасная статья Н. А. Шилова (1915 г., стр. 179), къ которой мы и направляемъ читателя, не имѣвшаго еще случая съ ней ознакомиться, а здѣсь ограничимся лишь слѣдующимъ замѣчаніемъ. Согласно остроумной гипотезѣ Резефорда и Бора, атомъ, считавшійся прежде чѣмъ-то абсолютно простымъ, построенъ довольно сложно: онъ состоитъ изъ положительно заряженнаго массивнаго ядра, во кругъ котораго крутятся отрицательныя электроны. Отъ числа и расположенія электроновъ зависятъ химическія свойства и спектръ элемента, отъ массы и строенія ядра — атомный вѣсъ и радіоактивныя свойства. Группировка электроновъ обусловливается только зарядомъ ядра (число положительныхъ зарядовъ послѣдняго равно числу электроновъ), а не массой его. Понятно поэтому, что химическій характеръ элемента можетъ измѣниться и независимо отъ массы ядра или атомнаго вѣса, а также и наоборотъ сохраниться неизмѣннымъ и при перемѣнѣ послѣдняго. Съ такими фактами мы и встречаемся при изученіи химіи радіоэлементовъ.

Нельзя не привести здѣсь въ заключеніе слѣдующихъ замѣчательныхъ словъ Н. А. Морозова, написанныхъ имъ въ Шлиссельбургской крѣпости по крайней мѣрѣ за *десять лѣтъ* до появленія понятія объ изотопіи: „...теорія указываетъ не только на возможность синтезированія обычныхъ атомовъ окружающей насъ природы, но и на ихъ *способность появляться въ нѣсколькихъ модификаціяхъ, отличающихся другъ отъ друга въ извѣстныхъ предѣлахъ своимъ вѣсомъ при тѣхъ же самыхъ химическихъ свойствахъ...*“¹⁾

Развѣ въ подчеркнутыхъ нами словахъ не заключается пророческое опредѣленіе явленія изотопіи, и открытіемъ этого явленія не воздано ли Н. А. Морозову хоть отчасти за вѣру его?!

1) Периодическія системы строенія вещества, стр. 396.

Сократительное вещество и миозинъ.

Заслуженн. проф. академика А. Я. Данилевскаго.

Въ старыхъ книгахъ по естествознанію растенія наравнѣ съ животными считались живыми существами, но въ отличіе говорилось, что растенія прикрѣплены къ землѣ, тогда какъ животныя свободны по ней перемѣщаются. Съ тѣхъ поръ различіе это стало менѣ категоричнымъ, но тѣмъ не менѣ свободная, произвольная перемѣщаемость индивидовъ по всей земной поверхности, въ водахъ и въ воздухѣ осталась чудеснымъ достояніемъ животной организаціи. Нельзя иначе назвать способность произвольныхъ движеній какъ чудесной, потому что оно отвязываетъ наше тяжелое тѣло отъ земли и даетъ человѣку, впрочемъ, только намекъ на ту полную движеній свободу, которую онъ съ завистью наблюдаетъ въ мощномъ полетѣ орла, къ которой человѣкъ стремится съ момента овладѣнія простѣйшей техникой, о которой мечтаетъ, желая достичь природу во всѣхъ тайникахъ ея, въ далекой лали земныхъ равнинъ, горъ, морей и облаковъ. Вездѣ пытливый умъ человѣка стремится знать не только то, что глазъ его можетъ непосредственно видѣть внѣ его существа, но, движимый прежде всего потребностями своей тѣлесной жизни, онъ стремится овладѣть внѣшними предметами, для чего ему необходимо, гдѣ бы они ни находились, достичь ихъ. Главнѣйшимъ его средствомъ для достиженія такой цѣли было движеніе его рукъ, всего его тѣла. Въ этихъ движеніяхъ жизнь животныхъ и человѣка нашла могучее средство не только для удовлетворенія потребностей, вызвавшихъ движенія, но и для возникновенія новыхъ впечатлѣній, породившихъ болѣе обширныя свѣденія о природѣ и расширявшихъ какъ потребности, такъ и находженіе способовъ для ихъ удовлетворенія. Движенія тѣла и его частей становились крупнѣйшею потребностью. Жизнь издавна стала вырабатывать въ организмѣ орудія движенія. Уже сама чистая свободная протоплазма въ видѣ ли отдѣльныхъ клѣтокъ или въ формѣ недифференцированной массы обнаруживаетъ способность какъ бы произвольнаго движенія, какъ это наблюдается на одноклѣточныхъ организмахъ или на *Aethalium septicum*.

Съ усложненіемъ организмовъ этотъ родъ движенія оказывался недостаточнымъ для удовлетворенія потребностей, встрѣчая механическія препятствія со стороны сосѣд-

нихъ элементовъ и организмы должны были изобрѣсти новые способы передвиженія.

Вообще потребность организмовъ въ движеніи нарастала быстро и такъ какъ появленіе и развитіе мышечной ткани не шло съ тою же быстротой, то появился переходный типъ орудій движенія въ формѣ цилій, аксоподій, бичей и т. п., движенія которыхъ кажутся намъ произвольными, но на самомъ дѣлѣ могутъ быть сведены къ результату дѣйствій причинъ осмотическихъ, химическихъ или электрическихъ. Этотъ родъ движеній, весьма трудно изучаемый въ своемъ внутреннемъ механизмѣ, производится еще не вполне выясненными частями протоплазмы. Можно съ увѣренностью сказать, что гялоплазма не остается при этомъ совершенно пассивной, хотя зернисто-фибрилярныя образованія играютъ въ производствѣ этихъ движеній первенствующую роль.

Очень рано въ филогенетическомъ развитіи организмовъ начинаетъ появляться органъ спеціально предназначенный для производства массовыхъ движеній. Этотъ органъ—мышечные элементы. Повидимому, они появляются сперва въ формѣ нитей, фибрилъ еще мало похожихъ на фибриллы мышечной ткани и движеніе которыхъ также еще не сходно съ движеніемъ, напр., поперечно-полосатыхъ мышцъ. Тѣмъ не менѣ, и наблюдаемая на этихъ нитяхъ стягиванія и деформациі тянуть за собой и перемѣщаютъ части организма и даже все тѣло животного въ средѣ, въ которой оно живетъ.

Наконецъ, появляются въ организмахъ настоящія мышечныя волокна, сперва, повидимому, такъ наз. гладкія, затѣмъ и поперечно-полосатая. У высшихъ животныхъ только послѣдній видъ волоконъ подчиненъ волѣ животного и ихъ прогрессивное развитіе, а равно развитіе ихъ все большей близости и связи съ нервной системой даетъ животнымъ весь объемъ и разнообразіе тѣхъ чудесныхъ движеній тѣла и частей его, которыя мы наблюдаемъ, которыми восхищаемся и которыя человѣкъ эксплуатируетъ въ свою пользу и забаву.

Мускулы при анатомическомъ ихъ анализѣ состоятъ изъ клѣточныхъ элементовъ, своеобразно видоизмѣненныхъ. Клѣтки поперечно-полосатыхъ мышцъ сильно вытянуты въ цилиндрическую форму и протоплазматиче-

ское содержимое ихъ, за исключеніемъ ядра, превращено въ пучекъ тонкихъ, параллельно лежащихъ фибрилъ, въ которыхъ мы при дальнѣйшемъ анализѣ находимъ послѣдній основной морфологической составной сократительный элементъ—нѣчто вродѣ ящичка, заключающаго въ себѣ нѣсколько поперечно расположенныхъ, разнородныхъ пластинокъ.

Большой рядъ такихъ въ длинную линію расположенныхъ, органически концами связанныхъ ящичковъ, образуютъ первичную мышечную фибрилу, извѣстное число которыхъ одѣто одною общюю оболочкою—сарколемою,—что и даетъ мышечное волокно. Въ послѣднемъ—одноименныя поперечныя пластинки фибрилъ лежатъ на одномъ поперечномъ уровнѣ, вслѣдствіе чего одинаковый родъ поперечной полосатости проходитъ во всю ширину и глубину волокна.

Механизмъ акта сокращенія внутри сократительныхъ элементовъ еще не выясненъ и о немъ существуютъ только гипотезы. То, что видно подѣ микроскопомъ во время сокращенія волокна состоитъ въ сближеніи внутреннихъ пластинокъ мышечнаго элемента и суммирование этихъ сближеній по всей длинѣ мускульнаго волокна—даетъ укороченіе и утолщеніе волокна и стало быть всей мышцы.

Сила, заставляющая эти пластинки мышечнаго элемента сближаться, еще совершенно неизвѣстна. Сближеніе это несомнѣнно можетъ совершаться подѣ вліяніемъ нервнаго импульса и потому есть результатъ какъ бы взрывообразнаго процесса. Все матеріальное, что необходимо для послѣдняго, находится въ сократительномъ веществѣ мышцы въ полной готовности—какъ въ порохѣ. Для происхожденія этого процесса въ мышцѣ, какъ и для взрыва пороха нуженъ лишь ничтожный толчекъ (термической, механической, электрической или нервной).

Въ чемъ состоитъ взрывообразный процессъ—мы не знаемъ, но догадываемся, что это—процессъ химической по преимуществу, потому что онъ несомнѣнно сопровождается значительными химическими перемѣнами въ составѣ сократительнаго вещества и главнымъ образомъ окисленіемъ опредѣленныхъ химическихъ соединеній, при чемъ развивается значительное количество тепловой энергіи. Очевидно, всѣ процессы физическаго и химическаго характера, составляющіе въ суммѣ сократительный актъ, въ какой бы зависимости они взаимно не находились, должны совершаться въ существѣ мышечной протоплазмы.

Мы знаемъ, однако, на мышечной протоплазмѣ лучше, чѣмъ для всякой иной, что она ни съ морфологической, ни съ химической стороны не представляется однородной. Кажется вѣроятнымъ, что та часть мышечной протоплазмы, въ которой происходятъ физико-химическія перемѣны во время работы мышцы, должна быть сочтена сократительнымъ веществомъ. Къ сожалѣнію микроскопическія наблюденія сокращающихся волоконъ мало выясняютъ этотъ вопросъ, потому что чуть не одновременно съ движеніемъ истинно активныхъ сократительныхъ частей приходятъ въ массовое движеніе и части пассивныя. Еще менѣе выясняетъ этотъ вопросъ химической процессъ, потому что результатъ его можетъ быть отнесенъ ко всей массѣ мышцы. Съ морфологической стороны мы имѣемъ по этому вопросу догадки, мнѣнія и не во всемъ согласныя описанія видимыхъ перемѣнъ. Поэтому, рѣшеніе приходится попытаться найти инымъ путемъ.

* * *

Сократительный актъ въ разныхъ мышцахъ и у разныхъ животныхъ имѣетъ нѣсколько характерныхъ особенностей. Онъ можетъ быть болѣе или менѣе быстрымъ, т.-е. мышца переходитъ изъ покоя въ состояніе полного сокращенія въ большой или меньшій промежутокъ времени, впрочемъ, всегда очень короткій, такъ какъ онъ измѣряется долями секунды. Безъ сомнѣнія, въ этомъ случаѣ можетъ играть роль воля животнаго или степень раздраженія, вызывающаго рефлекторное движеніе. Но эти моменты не единственные, могущіе опредѣлять быстроту мышечнаго сокращенія. Животныя, обычно производящія сравнительно медленныя движенія и подѣ вліяніемъ сильнаго волеваго импульса или сильнаго раздраженія (напр., испуга, удара) не въ состояніи произвести ряда такихъ быстрыхъ движеній или сокращеній, какъ другія животныя, производящія быстрыя движенія при обыкновенныхъ условіяхъ своего образа жизни. Крайности быстроты развитія сокращенія у разныхъ животныхъ отстоятъ очень далеко другъ отъ друга, сравнивая ихъ долями секунды или частостью ихъ въ одну секунду. Даже между людьми, не тренировавшимися для какого-либо опредѣленнаго движенія, не трудно наблюдать такихъ, которые какое-либо движеніе (руки, ноги, пальцевъ и проч.) могутъ сдѣлать довольно скоро, въ какую-либо долю секунды и, съ другой стороны такихъ, которые при всемъ

желаніи и напряженіи воли въ состояніи сдѣлать то же движеніе лишь гораздо медленнѣе. Упражненіе, долгое тренированіе дѣлаютъ это различіе еще болѣе ощутительнымъ, даже рѣзкимъ. Напр., играющіе на фортепiano путемъ упражненія легко могутъ дойти до воспроизведенія 8 звуковъ въ одну секунду, а при усиленныхъ упражненіяхъ и природномъ расположеніи могутъ пройти пальцами и 10—12 клавишей въ секунду. Извѣстно, что для полного успѣха фокусовъ, основанныхъ на быстротѣ движеній рукъ фокусника, эти движенія должны происходить со скоростью не болѣе $\frac{1}{11}$ — $\frac{1}{12}$ секунды. Только при такой быстротѣ обыкновенный зритель не успѣваетъ разглядѣть каждое отдѣльное движеніе и видитъ только тѣ движенія, которыя артистъ позволяетъ видѣть т.-е. болѣе медленныя. Точно также и у фортепiаннаго артиста зритель видитъ плавныя движенія руки, но не можетъ видѣть каждое движеніе пальцевъ при быстрой игрѣ, и судить о движеніи пальцевъ по послѣдовательности звуковъ, такъ какъ наша восприимчивость послѣдовательнаго ряда звуковъ гораздо тоньше глазной восприимчивости отдѣльныхъ движеній въ быструю слѣдующемъ рядѣ ихъ.

Между людьми, тренирующими свои мышечныя движенія для опредѣленной цѣли, особенно интересно сравненіе движеній атлетовъ и боксеровъ. Оба они, говоря обыкновеннымъ языкомъ, производятъ чрезвычайно сильныя движенія и въ единицу времени могутъ произвести одинаково большую механическую работу, но характеръ ихъ движеній или точнѣе характеръ сокращенія ихъ мускуловъ рѣзко различенъ. Боксеръ, чтобы имѣть успѣхъ, долженъ нанести не только сильный, но и быстрый ударъ. Атлетъ производитъ свои движенія явственно медленнѣе, развиваетъ ихъ силу постепенно. Мышечное напряженіе (сокращеніе) боксера сильное и короткое; напряженіе атлета сильное и длительное. Аналогичное наблюдается, напр., на лошадахъ: битюгъ, першеронъ, работа, дѣлаетъ движенія медленныя и сильныя, а верховой скакунъ производитъ сравнительно быстрыя сокращенія своихъ мышцъ. Аналогичныхъ параллелей можно привести нѣсколько. Но еще болѣе рѣзкую разницу движеній или мышечныхъ сокращеній мы можемъ наблюдать среди животныхъ разныхъ семействъ и классовъ. Въ классѣ млекопитающихъ можно въ общемъ замѣтить, что мелкія животныя дѣлаютъ болѣе быстрыя сокращенія, нежели крупныя. Движенія ногъ бѣгущей мыши очень быстры и,

безъ сомнѣнія, развитіе сокращеній ея мышцъ много разъ быстрѣе сокращеній бѣгущихъ собаки, теленка или вола. Но даже движенія ногъ бѣгущей мыши представляются медленными при сравненіи ихъ съ быстротою и частотію движеній крыльевъ маленькихъ птичекъ и даже очень медленными при сравненіи съ частотою движеній крыльевъ многихъ насѣкомыхъ. У послѣднихъ частота ударовъ крыльевъ о воздухъ даетъ рядъ волнъ настолько частыхъ въ секунду, что получается болѣе или менѣе высокой тонъ, т.-е. число волновыхъ колебаній достигаетъ нѣсколько десятковъ и даже сотенъ въ одну секунду. Всю эту гамму скорости сократительнаго акта—отъ медленнаго сокращенія, требующаго для своего развитія цѣлую секунду до совершающагося въ теченіе $\frac{1}{100}$ секунды и даже менѣе того—проявляетъ одна и та же по типу своего морфологическаго сложения и химическаго состава мышечная клетка. Активно-сократительное вещество во всѣхъ случаяхъ одно и то же по своему типу; но что же въ немъ обуславливаетъ наблюдаемая различія въ характерѣ сокращеній?

Извѣстно, что слѣдующія другъ за другомъ полныя сокращенія и расслабленія мышцы дѣйствительно отвѣчаютъ слѣдующимъ другъ за другомъ нервнымъ импульсамъ; но такой порядокъ продолжается въ каждой мышцѣ только до извѣстнаго предѣла частоты нервныхъ импульсовъ. При дальнѣйшемъ учащеніи нѣкоторыя мышцы не успѣваютъ притти въ полное расслабленіе, какъ новый толчокъ нервного возбужденія заставляетъ мышцу снова сократиться. Съ дальнѣйшимъ учащеніемъ импульсовъ каждое новое сокращеніе захватываетъ все болѣеую долю періода расслабленія; мышца, вмѣсто расслабленія, даетъ только незначительное колебаніе своего сокращеннаго состоянія и, наконецъ, и эти колебанія исчезаютъ, и мышца на очень частые толчки возбуждителя даетъ, повидимому, постоянное, длительное, ровное сокращенное состояніе на одномъ и томъ же уровнѣ. Получается какъ бы непрерывное сокращеніе, не перемежающееся расслабленіями. Таковъ характеръ тетануса, получаемаго рядомъ частыхъ электрическихъ раздраженій мышечнаго нерва. Таковъ же, безъ сомнѣнія, характеръ постояннаго сокращенія мышцъ подъ влияніемъ воли человѣка и животныхъ.

Для цѣли темы настоящей статьи важно отмѣтить, что далеко не всѣ мышцы въ одинаковой мѣрѣ способны давать такое длительное, ровное, тетанусообразное сокращеніе въ отвѣтъ на рядъ возбужденій. Существуютъ мышцы, дающія тетанусъ уже при

малой частотѣ импульсовъ съ нерва, тогда какъ другія мышцы требуютъ для этого очень большой частоты. Такъ, напр., сердечная мышца, особенно у мелкихъ млекопитающихъ, принадлежитъ къ послѣдней категоріи; представителемъ же первой категоріи могутъ служить мышцы кролика, заднихъ ногъ лягушки. Хотя именно этотъ вопросъ еще мало обследованъ, но можно сказать, что мышцы съ медленно развивающимся сократительнымъ актомъ и потому мало способныя къ ряду скорослѣдующихъ другъ за другомъ быстрыхъ сокращеній и расслабленій—такія мышцы легче даютъ постоянное сокращеніе. (Уровень, степень силы сокращенія здѣсь въ расчетъ не принимаются.) Наоборотъ, мышцы, по натурѣ своей способныя къ ряду быстро слѣдующихъ сокращеній, требуютъ, для перехода въ состояніе длительно-постояннаго сокращенія, большой частоты возбудительныхъ импульсовъ. Наконецъ мыслимы и встрѣчаются крайніе случаи обѣихъ категорій.

Существуютъ мышцы, лишь очень медленно сокращающіяся и расслабляющіяся и потому совершенно неспособныя къ клоническимъ прерывистымъ, частымъ сокращеніямъ и при своемъ возбужденіи всегда дающія длительное, тетанусообразное сокращеніе. Таковы мышцы, состоящія изъ гладкихъ мышечныхъ волоконъ, непоперечнополосатыхъ.

Съ другой стороны, мы знаемъ мышцы, производящія рядъ очень быстрыхъ сокращеній и расслабленій, такъ что движимыя ими части тѣла находятся въ непрерывно дрожательномъ состояніи, доходящемъ до вызванія звука, тона въ воздухѣ. Сюда принадлежатъ крыловыя мышцы многихъ насекомыхъ, а также, хотя въ гораздо меньшей степени, крыловыя мышцы многихъ, особенно мелкихъ птицъ.

* * *

Мышечныя сокращенія играютъ чрезвычайно важную роль въ жизни животныхъ, и естественно, что отъ перваго времени изученія ихъ ученые стремились выяснитъ натуру сократительнаго вещества и физико-химическія явленія самого сократительнаго акта въ этомъ веществѣ. Со времени микроскопическихъ наблюденій движеній протоплазмы въ живыхъ растительныхъ и животныхъ клѣткахъ было установлено, что движенія клѣточной протоплазмы во многихъ случаяхъ имѣютъ много общаго съ явленіями сокращенія мышечныхъ волоконъ и въ сущности имѣютъ съ послѣднимъ одинаковыя физико-химическія основанія, не взирая на полное

несходство внѣшнихъ формъ. Поэтому, всѣ движенія протоплазмы и мышцъ были объединены въ одно общее живому веществу пришедшее явленіе сократительности. Это вызвало болѣе конкретную мысль, что матеріальной основой этого явленія какъ въ растительныхъ, такъ и въ животныхъ клѣткахъ, такъ, наконецъ, и въ болѣе или менѣе высоко дифференцированныхъ мышцахъ, должно быть одно и то же органическое или организованное вещество. Въ сороковыхъ и пятидесятыхъ годахъ прошлогоднѣе вѣка напрасно искали такое сократительное вещество, но попутно изучались физическія и химическія явленія въ мышцахъ, покойныхъ и дѣятельныхъ при разнообразныхъ условіяхъ.

Еще за много времени до этого періода было извѣстно одно любопытное свойство мышцъ умершаго животнаго—приходить въ окончѣное состояніе, при чемъ мышца принимаетъ форму какъ бы физиологически сократившейся. Послѣдствиемъ такого состоянія мышцъ являются деформации членовъ животнаго (рукъ, ногъ), принимающихъ положенія какъ бы произвольно совершенныхъ движеній. Оконченія сопровождалась на мышечномъ веществѣ двумя явленіями; оно нѣсколько мутнѣло и оплотнѣвало. При еще слабомъ знаніи химическаго состава мышцы позвоночныхъ животныхъ явленія эти относили къ такъ наз. сократительной субстанціи мускула. Къ этимъ признакамъ присоединилось еще одно весьма важное явленіе. Было замѣчено, что обычная въ покойной мышцѣ слабо щелочная реакція ея вещества, во время сокращенія, переходитъ въ нейтральную и даже въ отчетливо кислую, зависящую отъ развитія въ сокращающейся мышцѣ молочной кислоты. Всѣ указанныя здѣсь явленія (оконченіе, помутнѣніе, оплотнѣніе и появленіе кислой реакціи) были признаны существенно характерными признаками сократительной субстанціи мышцы. Оставалось добыть, извлечь эту субстанцію изъ живой мышцы. Былъ извѣстенъ въ общихъ чертахъ химическій составъ мускула; знали, что изъ болѣе 20% плотнаго вещества поперечно-полосатыхъ мышцъ едва только 1,5—2,0% падаетъ на минеральныя тѣла, гликогенъ, жиръ и т. п. вещества, вся же остальная масса плотныхъ веществъ состоитъ изъ бѣлковъ. Естественно было искать желанную сократительную субстанцію среди мышечныхъ бѣлковъ. Обыкновенное химическое изолированіе отдѣльныхъ разновидностей не могло дать полезнаго для рѣшенія вопроса, потому что скорая измѣняемость мышечной протоплазмы послѣ удаленія мускуловъ изъ

организма также была известна, особенно во время неизбежнаго для химическаго изслѣдованія измельченія ткани. Достаточно указать на очень быстрое развитіе кислой реакціи во время измельченія живой вырѣзанной мышцы. Очевидно, необходимо было произвести такую обработку мускула при условіяхъ, способныхъ устранить всякаго рода химическій процессъ.

Такія условія нашель и примѣнилъ одинъ изъ остроумнѣйшихъ физиологовъ второй половины прошлаго столѣтія—Вильг. Кюне. Свѣже вырѣзанныя мышцы лягушки онъ быстро замораживалъ въ совершенно твердую ледяную массу, которую растиралъ на морозѣ пестомъ въ ступкѣ съ чистымъ снѣгомъ и небольшимъ количествомъ хлористаго натрія. Полученную мелкую массу онъ переносилъ на простой фильтръ и вносилъ въ комнату. По истеченіи короткаго времени ледяная масса начинала разжижаться, и постепенно образовывалась густая жидкость, пройдя бумажный фильтръ, собиралась въ охлажденный стаканъ. Густая жидкость, предоставленная самой себѣ въ комнатной температурѣ, постепенно измѣняла свою щелочную реакцію въ нейтральную и даже въ кислую. При этомъ она становилась опалово-мутной и оплотнѣвала замѣтно. Капли этой массы, опущенныя въ дистиллированную воду, мгновенно покрывались сперва пленкой, а затѣмъ и вся капля во всю свою толщю замѣтно оплотнѣвала ¹⁾.

На основаніи всѣхъ указанныхъ фактовъ, В. Кюне счелъ себя въ правѣ предположить, что извлеченная при помощи вышеописаннаго способа изъ мускуловъ густая жидкость содержитъ въ себѣ искомое сократительное вещество, которое, принимая въ мышцѣ опредѣленную архитектуроническую организцію, образуетъ „сократительную субстанцію“ мышечнаго волокна.

Открытіе Кюне было радостно встрѣчено со стороны біологовъ того времени, и такъ какъ самъ Кюне очень скоро распозналъ въ бѣлковой части, полученной имъ на холодѣ жидкости, присутствіе почти только одного *миозина*, то на него и было перенесено предствленіе объ основномъ сократительномъ веществѣ, образующемъ, благодаря известной специфической организціи, „сократительную субстанцію“. Съ тѣхъ поръ и по сіе время миозинъ и образуемая имъ морфологическія части мышечнаго волокна считаются сократительной субстанціей.

Что слѣдуетъ понимать физиологически подъ этимъ названіемъ? Мышца, какъ бы она ни была мала или велика, какъ всякая ткань содержитъ въ своей массѣ различныя вспомогательныя морфологическія части, какъ-то: кровеносные и лимфатическіе сосуды, соединительную ткань, нервные стволы. Въ самомъ мышечномъ волокнѣ, кромѣ его специфически организованныхъ частей, мы находимъ оболочку волокна—сарколему, клѣточные ядра. Очевидно, что въ вопросѣ о природѣ сократительной субстанціи могутъ играть активную роль только части, имѣющія специфическую организцію. Только эти части могутъ, подъ вліяніемъ, напр., нервнаго импульса непосредственно проявлять внутри себя тѣ молекулярныя передвиженія, изъ которыхъ быстро слагаются тѣ массовыя передвиженія живого существа, сумма которыхъ даетъ мышечное сокращеніе. Чтобы вѣрнѣе подойти къ выясненію этихъ внутреннихъ частей мышечнаго волокна, необходимо сдѣлать небольшое отступленіе въ дальнѣйшемъ изложеніи для того, чтобы указать на весьма давно вкравшуюся въ науку (для прежняго времени, впрочемъ, извинительную) ошибку, имѣющую тѣсное отношеніе къ занимающему насъ вопросу. Правильное разъясненіе этой ошибки можетъ намъ выснйти и нашъ основной вопросъ.

Въ 50-хъ годахъ прошлаго вѣка представленіе о микроскопическомъ строеніи мышечныхъ волоконъ состояло въ томъ, что содержимое сарколемнаго мѣшечка (абстрагируя ядра и ничтожное количество зернистой протоплазмы около нихъ), состоитъ изъ расположенныхъ другъ надъ другомъ пластинокъ, между которыми наиболѣе видными и существенными казались пластинки иногда двойныя, вполнѣдствіи признанныя состоящими изъ миозина. Въ это время Бауманъ замѣтилъ, что мышечное волокно подъ вліяніемъ очень сильно разведенной соляной кислоты, послѣ періода все усиливающагося набуханія и разрыва сарколемы, распадается поперечно на кружки или диски, остающіеся долго таковыми, но при очень продолжительномъ дѣйствіи кислоты разрыхляющимися и постепенно распадающимися. Чѣмъ болѣе разведена кислота, тѣмъ легче прослѣдить образованіе дисковъ и тѣмъ они устойчивѣе. Диски эти казались образованными посредствомъ толстыхъ наиболѣе видныхъ пластинокъ волокна, и такъ какъ эти пластинки считались устроенными изъ миозина, то и Баумановскіе диски были сочтены и вполнѣдствіи десятки лѣтъ признавались миозиновыми остатками волоконъ. На самомъ же

¹⁾ При вспрыскиваніи дистиллированной воды въ кровеносные сосуды лягушки мышцы скоро мутнѣютъ бѣловато и оплотнѣваютъ, теряя свою эластичность.

дѣлъ это вовсе не такъ. Міозинъ мышцы представляетъ бѣлковое тѣло, чрезвычайно легко растворимое не только въ очень разведенной соляной (и другихъ) кислотѣ, но даже въ 2—4—6‰ растворахъ хлористаго натрія и хлористаго аммонія. Поэтому, когда Бауманъ обрабатывалъ мышечныя волокна очень разведенною соляною кислотою (около 0,1‰), то первое и довольно быстрое дѣйствіе такой кислоты неизбѣжно состояло въ быстромъ взбуханіи міозиновой пластинки волокна и въ такомъ же быстромъ извлеченіи всего міозина во внѣшній растворъ. Нѣтъ ничего легче провѣрить послѣднее, оперируя кислотой подъ микроскопомъ. Остатокъ волокна, какъ извѣстно, бѣдный, прозрачный съ неясными контурами, все еще показываетъ поперечную полосатость и какъ бы поперечно-пластинчатое сложеніе. Что же это такое? Во времена Баумана эти части не были вовсе извѣстны гистологамъ. Только впоследствии въ мышечномъ волокнѣ были распознаны: а) тонкія поперечно-лежащія пластинки Краузе, ограничивающія одинъ элементарный отдѣлъ волокна отъ другого, и б) прилегающія съ обѣихъ сторонъ Краузовскихъ пластинокъ болѣе толстыя слои вещества, носящія названіе „прилегающихъ слоевъ“ (небеншейба).

Оба послѣднія образования, какъ въ этомъ очень легко убѣдиться, оказываются очень устойчивыми не только противъ солевыхъ растворовъ, но и противъ очень разведенныхъ кислотъ, особенно пластинка Краузе. Такъ какъ міозиновый поперечный слой волокна расположенъ, какъ извѣстно, между двумя системами, состоящими каждая изъ пластинки Краузе съ двумя прилегающими къ ней „небеншейбами“, то нѣтъ ничего проще и яснѣе, какъ то, что послѣ взбуханія и растворенія міозиновыхъ слоевъ (что рѣшительно неотвратимо) и разрыва сарколемнаго мѣшечка, остаются описанныя поперечныя системы изъ двухъ „небеншейбъ“, сдерживаемыхъ вмѣстѣ краузовской пластинкой.

И такъ, баумановскіе диски, несомнѣнно получающіеся, никоимъ образомъ не могутъ состоять изъ міозина. Установившееся въ гистологии подобное мнѣніе есть случайное научное недоразумѣніе, благодаря двумъ обстоятельствамъ: недостаточному знанію строенія мышечнаго волокна во времена Баумана и случайному отсутствію провѣрки его наблюденія въ болѣе позднее время, когда всѣ части мышечнаго элемента по природѣ своей были гораздо лучше извѣстны.

Что же изъ приведенной поправки выте-

каетъ для вопроса о природѣ сократительной субстанціи?

Эти неоспоримые элементарно ясные факты показываютъ, что содержимое мышечнаго волокна состоитъ изъ двухъ системъ морфологическихъ образований:

1) изъ системы (ординарной, либо двойной) міозиновыхъ пластинокъ (сильно анизотропныхъ), легко взбухаемыхъ и уносимыхъ изъ волокна растворами среднихъ солей и, особенно легко очень разведенными кислотами.

2) системы, состоящей изъ краузовской поперечной пластинки (также довольно сильно анизотропной) съ прилегающими къ ней „небеншейбами“ (слабо анизотропными), системы, нерастворимой въ растворахъ солей и лишь сильно взбухающей въ очень разведенной соляной кислотѣ.

Для лучшаго растворенія міозина при оттаиваніи Кюне прибавлялъ къ снѣгу во время растиранія замороженныхъ мышцъ небольшое количество поваренной соли. Такимъ образомъ, во время оттаиванія образовывался растворъ соли, естественно растворявшій міозинъ и не растворявшій второй, (я бы для краткости сказалъ), системы прикраузовскихъ пластинокъ, остававшихся въ опытахъ Кюне на фильтрѣ. Уже отсюда видно, что признание только одной системы частей мышечнаго волокна сократительнымъ веществомъ будетъ одностороннимъ и потому едва ли вѣрнымъ.

Должно замѣтить, что Кюне не ограничился въ этомъ вопросѣ изученіемъ мышцъ позвоночныхъ. Изслѣдуя амѣбъ, онъ видѣлъ выступленіе изъ ихъ тѣла псевдоподій, мѣняющейся формы и состоящихъ изъ параплазмы. Бѣлковая основа параплазмы имѣетъ свойства, сильно сближающія это бѣлковое образованіе съ міозиномъ и дѣйствительно оба бѣлка принадлежатъ къ одной группѣ—глобулинамъ. Это обстоятельство еще болѣе укрѣпило мнѣніе Кюне, что міозинъ есть сократительное вещество мышечнаго волокна. Однако это заключеніе все же послѣднее.

Послѣдующіе авторы, изучавшіе подъ микроскопомъ механизмъ движеній амѣбъ и другихъ элементарно-устроенныхъ организмовъ, пришли къ убѣжденію, что параплазма этихъ организмовъ движется не по своему почину и что первичное побужденіе къ движенію части тѣла амѣбы исходитъ изъ внутриклеточнаго зернистаго вещества; пара-или гялоплазма, выдвигающая псевдоподіи, является веществомъ пассивнымъ, выталкиваемымъ изъ тѣла животнаго въ какой-либо

формѣ, въ томъ либо иномъ направленіи подѣ дѣйствіемъ осмотическихъ, либо химическихъ силъ зернистой протоплазмы тѣла. Вообще природа этихъ силъ еще не разъяснена. Но важно то, что всякому движенію параплазмы предшествуетъ движеніе ближайшей части внутриклеточной зернистой или строминовой протоплазмы. Не менѣе важно для насъ и то, что параплазма и строминоплазма амѣбъ относятся къ растворамъ солей и очень разведенной соляной кислоты совершенно такъ же, какъ миозиновые пластинки и части, образующія системы у пластинокъ Краузе. Наблюдавшему амѣбъ извѣстно, что зернистая часть (абстрагируя ядро) составляетъ весьма значительную и притомъ болѣе плотную часть ихъ тѣла, тогда какъ параплазма, хотя и занимаетъ болѣе объемъ, но гораздо богаче водою. Тоже самое мы находимъ и у лейкоцитовъ. Когда послѣдніе на глазахъ наблюдателя отъ какой-либо причины распадаются, причемъ параплазма ихъ исчезаетъ въ водной средѣ, а на мѣстѣ лейкоцита остается группа зеренъ, то трудно рѣшить чего было больше въ тѣлѣ лейкоцита: гиалинового или зернистаго вещества.

Если подѣ микроскопомъ обработать изолированныя свѣжія мышечныя волокна лягушки или вола 5—6% растворомъ нашатыря, то легко наблюдать извлеченіе изъ волоконъ миозина сперва въ видѣ пузырей, выступающихъ изъ сарколеммы, которые затѣмъ, лопааясь, отдають миозинъ въ солевой растворъ. Повторяя подпусканіе съ одной стороны покровнаго стекла новыхъ капель солеваго раствора, можно извлечь изъ волокна весь его миозинъ. Послѣ этого, хотя волокно кажется поблѣднѣвшимъ и съ менѣе рѣзкими очертаніями внутреннихъ частей, но его внутреннее морфологическое сложеніе въ существѣ представляетъ основную архитектуру нормальнаго волокна, т.-е. поперечную полосатость, которая теперь образована исключительно вышеупомянутыми системами пластинки Краузе съ прилегающими къ ней „небеншейбами“. Миозиновыхъ пластинокъ нѣтъ, конечно, и слѣдовъ. Совершенно такой же результатъ получается при обработкѣ подѣ микроскопомъ мышечныхъ волоконъ очень слабой (0,01—0,03%) соляной кислотой. Послѣ удаленія этимъ реагентомъ миозина, остатокъ волокна представляется стекловидно взбухшимъ и потому въ немъ съ нѣкоторымъ трудомъ различается поперечно-полосатое сложеніе.

Итакъ, не можетъ быть сомнѣнія въ томъ, что поперечная полосатость нормальныхъ

волоконъ не обусловлена, не создается единственно миозиномъ, но въ его образованіи участвуютъ обѣ вышеупомянутыя системы морфологическихъ частей волокна, и притомъ въ различныхъ районахъ мышечнаго элемента. Поэтому, съ морфологической, такъ сказать, качественной стороны едва ли есть основаніе приписать миозину роль сократительнаго вещества и отрицать эту роль для другого вещества, сохраняющаго основную архитектуру мышечнаго волокна. Мы увидимъ ниже, что и въ количественномъ отношеніи миозиновые части волокна далеко не преобладаютъ надъ другими частями его.

На основаніи предыдущаго, я полагаю, невозможно поддерживать внесенное полвѣка тому назадъ Вильгельмомъ Кюне положеніе, что миозинъ есть сократительное вещество, что именно миозинъ образуетъ гистологически сократительную субстанцію. Если это такъ, если миозинъ не имѣетъ этой роли, то гдѣ же, какова активно сократительная субстанція, которая подѣ влияніемъ нервнаго импульса первая приходитъ, еще не извѣстнымъ образомъ, въ массовое движеніе, имѣющее послѣдствіемъ движеніе всей массы волокна и мышцы?

Приведенныя микрохимическія наблюденія повидимому не могутъ дать больше, чѣмъ нѣкоторое сомнѣніе въ вѣрности укоренившагося мнѣнія о роли миозина въ мышцахъ. Но на самомъ дѣлѣ подобные факты дають нѣчто большее, что открываетъ новое поле для изслѣдованій по этому очень интересному вопросу. Для этого необходимо микрохимическое изученіе мышечныхъ волоконъ дѣлать сравнительно на разныхъ органахъ и особенно у разныхъ классовъ животныхъ. Уже при подобномъ изученіи мышечныхъ волоконъ разныхъ мышечныхъ группъ животнаго бросается въ глаза иногда рѣзкое различіе отношеній волоконъ къ солевому раствору и остатка волокна, послѣ полного извлеченія солью миозина, къ очень разведенной соляной или иной кислотѣ. Во многихъ случаяхъ различіе это столь ясно и рѣзко, что сомнѣнію нѣтъ мѣста. Такъ напр. мышечныя волокна лѣваго желудка сердца млекопитающихъ (особенно маленькихъ, сердце которыхъ даетъ два, три и болѣе сокращеній въ секунду) отдають растворамъ поваренной соли или нашатыря едва уловимое количество миозина въ окружающую волокно жидкость. Микроскопическій видъ и плотность волоконъ почти вовсе не измѣняются противъ нормальнаго, и остатокъ волокна послѣ продолжительной обработки

солью и послѣ удаленія соли водою, крайне стойчивъ и противъ 0,1% соляной кислоты; тогда какъ волокна туловищныхъ мышцъ отдаютъ видимо много миозина и остатокъ волокна сильно „стекловидно“ взбухаетъ въ 0,05% соляной кислотѣ, а по истеченіи 2—3 дней даже распадается въ ней. Еще болѣе рѣзкія различія въ томъ же направленіи можно наблюдать при такой же обработкѣ волоконъ ножныхъ и крыловыхъ мышцъ у насѣкомыхъ (напр., ось, пчелъ, шмелей, шершней); мышцы ихъ ногъ относятся къ упомянутымъ реактивамъ подобно туловищнымъ мышцамъ, напр., вола, крупной собаки (т. е. соль видимо извлекаетъ много миозина, а остатокъ волокна въ кислотѣ стекловидно взбухаетъ и въ послѣдствіи распадается); мышцы же крыловыя (изъ верхней половины грудного отрѣзка) относятся къ этимъ реактивамъ какъ мышца сердечная млекопитающихъ, но еще болѣе рѣзко, (т. е. извлечение миозина солями совершенно невозможно уловить подъ микроскопомъ, а остатокъ волокна не проявляетъ измѣненій въ своемъ сложеніи отъ разведенной соляной кислоты).

Подобныя наблюденія, хотя сами по себѣ и занимательны, но лишь глазомѣрны и потому мало рѣшительны, но они указали мнѣ на существованіе какой-то закономерности въ отношеніяхъ химической организаціи мышцъ къ роли и характеру дѣятельности послѣднихъ. Это побудило меня предпринять систематическое обслѣдованіе мышцъ, для чего, однако, необходимо было сперва выработать методъ количественнаго опредѣленія миозина и остатка мышечнаго вещества послѣ удаленія миозина. Къ этому времени выяснилась лучше прежняго натура мышечныхъ бѣлковъ. Оказалось, что они распадаются на три группы: *альбуминъ*, образующій изотропные отдѣлы мышечнаго элемента; *миозинъ*, образующій ординарную или иногда двойную пластинку или дискъ сильно анизотропный въ мышечномъ элементѣ и наконецъ *миостроминъ*, образующій въ мышечномъ элементѣ два слабо анизотропные диска, прилегающіе плотно къ обѣимъ сторонамъ одной тонкой пластинки Краузе, довольно хорошо анизотропной. Количественное опредѣленіе миозина не было затруднительно въ виду его легкой растворимости въ 4—6—8% растворѣ поваренной соли или лучше нашатыря и полной нерастворимости въ соляхъ миостроминовыхъ образований. Гораздо труд-

нѣе было количественное опредѣленіе миостроминна 1).

Я сдѣлалъ большой рядъ количественныхъ опредѣленій миозина и миостроминна (въ нѣкоторыхъ особо важныхъ случаяхъ—миостроминна) въ мышцахъ разныхъ наземныхъ и морскихъ животныхъ. Для сравнительной оцѣнки данныхъ опредѣленіе миостроминна, вмѣсто миостроминна вполне допустимо. Многія изъ полученныхъ мною данныхъ для млекопитающихъ и птицъ напечатаны въ *Zeitschr. f. physiolog. Chemie Bd. VII*. Въ послѣдствіи я распространилъ подобное изслѣдованіе на значительное число морскихъ рыбъ 2). И для этой группы животныхъ получился аналогичный результатъ.

Въ общемъ для всѣхъ животныхъ сравнительное опредѣленіе количествъ миозина и миостроминна (или чистаго миостроминна) въ мышцахъ приводитъ къ слѣдующимъ главнымъ результатамъ:

1) Количество этихъ бѣлковыхъ тѣлъ въ мышцахъ различныхъ животныхъ весьма не одинаковое.

2) Даже въ разныхъ мышечныхъ группахъ одного и того же животнаго количество миозина и миостроминна само по себѣ неодинаково и иногда рѣзко различается.

3) Количественное отношеніе между этими двумя бѣлковыми тѣлами различное въ мышцахъ разныхъ животныхъ и даже въ разныхъ мышцахъ одного и того же животнаго,

4) Замѣчено при этихъ опредѣленіяхъ, что мышцы, отличающіяся медленнымъ развитіемъ сокращенія (абстрагируя отъ силы сокращенія) богаты миозиномъ.

5) Эти опредѣленія даютъ право установить основнымъ правиломъ, что, чѣмъ мышца богаче миостроминомъ и чѣмъ послѣдній больше преобладаетъ надъ количествомъ

1) Описанный выше организованный остатокъ мышцъ послѣ удаленія миозина довольно сложенъ, ибо въ немъ находятся, кромѣ существенно мышечныхъ строминныхъ образований (еще поперечно-полосато устроенныхъ), еще нервы, сосуды, ядра и соединительная ткань. Конечно, всѣ эти не мускульныя части составляютъ лишь небольшую долю общей массы остатка, (какъ это легко видно на препаратѣ), который поэтому, въ случаяхъ, не требующихъ большой точности, можно опредѣлять *en bloc* подъ именемъ: миострома. Чистый же миостроминъ опредѣляется раствореніемъ миостроминна въ 0,1—0,25% ѣдкомъ натрѣ и пересыщеніемъ фильтрата уксусной кислотой, при чемъ осаждается нерастворимый въ этой разведенной кислотѣ миостроминный бѣлокъ. Методъ этотъ проверенъ специальными опытами.

2) Изслѣдованіе это произведено мною въ зоологической станціи Роскова въ Бретани въ 1892 году. Анализы эти въ ожиданіи увеличенія числа ихъ въ слѣдующіе годы, не были своевременно опубликованы.

миозина, тѣмъ мышца способнѣе къ быстрымъ сокращеніямъ.

Уже подобные результаты поколебали увѣренность въ томъ, что миозинъ есть активная сократительная субстанція.

Извѣстно, что у нѣкоторыхъ моллюсковъ существуютъ значительныя скопленія мышечной субстанции отличающейся очень медленными движеніями. Если взять какъ примѣръ для сравненія, напр., туловищныя мышцы взрослаго вола, въ которыхъ мы находимъ въ среднемъ около 6% миостромы и около 9% миозина, то, напр., въ присасывающей мышцѣ (ногѣ) *Haliotis* (крупнаго) я нашелъ миостромы 2,32%, а миозина 9,0%. У молодыхъ болѣе подвижныхъ особей этого моллюска, нога содержитъ миостромы 5,1%, а миозина 8,3%.

Интересны результаты анализова забирающей мышцы у *Pecten maximus*. Эта очень короткая, массивная мышца состоитъ изъ двухъ неравныхъ частей. Часть большая, сѣроватаго цвѣта содержала въ среднемъ изъ двухъ анализова: миостромы—5,6%, миозина—2,23%; меньшая часть совершенно бѣлая содержала: миостромы 3,42; миозина—4,16%.

Бѣлая мышца играетъ у животнаго двоякую роль: во 1) она держитъ створки крѣпко и длительно прижатыми другъ къ другу; во 2) она для продвиженія животнаго въ водѣ, особенно для подъема его на поверхность воды, быстро бьетъ объ створкѣ другъ объ друга, вслѣдствіе чего быстро выталкиваемая вода отодвигаетъ животное въ противоположномъ направленіи. Обѣ эти роли выполняютъ разныя части мышцы. Если осторожно перебѣзать всю сѣрую часть мышцы, то створки остаются тонически сильно сжатыми и животное лишено возможности быстрымъ выталкиваніемъ воды подниматься въ ней. Стало быть сѣрая мышца, съ преобладаніемъ миостромы способна производить быстрыя клоническія сокращенія, тогда какъ бѣлой мышцѣ, съ преобладаніемъ миозина свойственно производство тоническихъ длительныхъ сокращеній.

Наиболѣе ясный и рѣшающій результатъ анализова въ смыслѣ вышеизложенныхъ выводовъ получился у насѣкомыхъ. Выбраны были большіе шмели и родъ большеголовыхъ оводовъ, періодически налетавшихъ въ садъ зоологической станціи въ Росковѣ въ огромномъ количествѣ. Ихъ схватывали пинцетомъ и опускали въ банку съ кускомъ губки, налитанной хлороформомъ. Въ теченіе 1—2 часовъ удавалось набрать 80—100 экземпляровъ. Насѣкомымъ отрѣзывали го-

ловы, брюшки и крылья. Грудная часть тѣла разрѣзывалась горизонтально на часть верхнюю нѣсколько большую, заключающую мышцу крыльевъ и нижнюю меньшую, содержащую мышцы ножныя. Микрохимическое изученіе обѣихъ группъ мышцъ раньше производства анализова показало рѣзко различное отношеніе ихъ къ вышеупомянутымъ двумъ реактивамъ: раствору (2—6%) нашатыря и раствору (0,05—0,1%) соляной кислоты.

Ножныя мышцы отдають солевому раствору и кислотѣ явно замѣтное количество миозина. Изъ крыльевыхъ мышечныхъ волоконцевъ извлеченія миозина солью или кислотой замѣтитъ ни при какихъ условіяхъ не удастся. Остатокъ волокна послѣ обработки этими реактивами—изъ ножныхъ мышцъ довольно прозраченъ и стекловиденъ, изъ крыльевыхъ мышць онъ только немного взбухъ, немного блѣднѣе нормальнаго, но въ своемъ строеніи не отличается отъ нормальнаго. Послѣ микрохимическаго изученія крыльевыхъ мышць осы, пчелы, шмеля, шершня, быстропетающихъ бабочекъ, мухъ и т. д. я приступилъ къ выясненію вопроса—есть ли въ этихъ мышцахъ миозинъ—химическимъ путемъ. Для этого тщательно вынутыя крыловыя мышцы разныхъ насѣкомыхъ, собранныя иногда въ количествѣ до 0,15 гр. настаивались послѣ измельченія съ растворомъ нашатыря въ 2,5%, 4,0% и 9%. Послѣ 20—25 часоваго настаиванія смѣсь фильтровалась и растворенное бѣлковое тѣло испытывалось на сходство съ миозиномъ. Въ результатѣ всегда оказывалось, что въ жидкости рядомъ съ ничтожнымъ количествомъ бѣлка, которое можно было признать миозиномъ, находится большое количество иного бѣлковаго вещества, растворимаго даже въ дистиллированной водѣ. Поэтому въ предпринятомъ количественномъ анализѣ крыловыхъ мышць шмелей, собранныхъ въ количествѣ до 100 экземпляровъ, вынутыя изъ грудныхъ отрѣзковъ животныхъ и измельченныя мышцы предварительно были обработаны водою для удаленія посторонняго, не миозиноваго бѣлка. Затѣмъ уже мышцы настаивались съ 3% растворомъ хлористаго аммонія. Остатокъ, содержащій вѣдствѣ съ миостроминомъ хитиновыя образования, для удаленія послѣднихъ, обрабатывался при нагрѣваніи 2% ѣдкимъ натромъ, растворявшимъ только миостроминъ и соединительную ткань. При пересыщеніи щелочнаго филтрату уксусною кислотой выпадала чистой миостроминъ. Проведенный такимъ образомъ анализъ крыловыхъ мышць *шмелей* далъ:

Миозина	0,53 ⁰ / ₀
Миостромина	11,26 ⁰ / ₀

Анализъ крыловыхъ мышцъ крупныхъ оводъ далъ:

Миозина	0,609 ⁰ / ₀
Миостромина	10,540 ⁰ / ₀

Итакъ, мы имѣемъ здѣсь мышцы чрезвычайно интенсивно работающія, производящія сотни сократительныхъ актовъ въ секунду и содержащія въ себѣ чуть не слѣды только миозина и рядомъ съ нимъ огромное количество миостроминоваго бѣлка. Можно ли утверждать послѣ такихъ аналитическихъ данныхъ, что миозинъ есть сократительная субстанція мускула? Конечно, нѣтъ. Между тѣмъ такая субстанція, въ которой первично, на счетъ скрытыхъ въ ней силъ развивается взрывообразный процессъ въ отвѣтъ на нервный или иной толчекъ, необходимо должна существовать въ мускулѣ.

Къ выясненію этой субстанции можно сдѣлать попытку подойти, принявъ во вниманіе фактъ возбужденія процесса нервнымъ импульсомъ. Очевидно, что та часть мышечнаго элемента, въ которой отъ нервнаго толчка развивается взрывообразный процессъ, должна находиться съ нервнымъ концемъ волоконцемъ въ органической связи. Какія же свѣденія мы имѣемъ по этому послѣднему вопросу? Послѣ знаменитаго открытія В. Кюне концевыхъ пластинокъ двигательныхъ нервовъ на мышечныхъ волокнахъ гистологи естественно должны были выяснить форму органическаго перехода нерва въ мышечное вещество; но только по истеченіи нѣсколькихъ десятковъ лѣтъ вопросъ этотъ сталъ разъясняться. Никогда, никто не могъ указать непосредственной связи конечныхъ нервныхъ волоконцевъ, выходящихъ изъ концевой пластинки Кюне, съ миозиновой пластинкой мышечнаго элемента. Между тѣмъ, какъ нѣкоторыми гистологами было найдено, что эти конечныя нервныя волокна находятся въ органической связи съ тонкими пластинками Краузе у самого края мышечнаго волокна. Напомнимъ, что пластинка Краузе составляетъ средоточіе вышеупомянутой миостроминовой системы, которую гистологически и химически, а по всей вѣроятности и физиологически слѣдуетъ разсматривать какъ одинъ цѣльный аппаратъ. Подъ вліяніемъ укоренившася, особенно въ Германіи, мнѣнія, что миозинъ и его организованная пластинка въ мышечномъ элементѣ представляетъ сократительную субстанцію, упомянутая органическая связь нерва съ системой пластинки Краузе

до сихъ поръ не была оцѣнена по достоинству. Оставляя въ сторонѣ мнѣнія о томъ, съ какою частью мышечнаго элемента должны бы быть органически связаны концы двигательнаго нерва, и оставаясь въ этомъ вопросѣ на почвѣ факта, мы видимъ, что нервъ связанъ не съ миозиновой системой, но исключительно съ системой миостроминовой, и въ этомъ нельзя не видѣть новаго доказательства въ пользу того, что миозинъ и его морфологическое образование въ мышечномъ элементѣ не есть первичная, активная сократительная субстанція. Съ этой новой точки зрѣнія, вышеупомянутыя сравнительныя опредѣленія миозина и миостромина (или миостромы) пріобрѣтаютъ новое значеніе. Если бы миозинъ былъ дѣйствительно сократительнымъ веществомъ, то естественно было бы ожидать, что количество его въ мышцахъ находится въ прямомъ соотвѣтствіи съ дѣятельностью мышцы.

Въ дѣйствительности же оказывается по аналитическимъ даннымъ, что болѣе энергично сокращающіяся мышцы млекопитающихъ бѣдны миозиномъ, а въ наиболѣе энергично и быстро сокращающихся мышцахъ насѣкомыхъ миозинъ находится даже только въ ничтожномъ количествѣ. Выходитъ такъ, что чѣмъ энергичнѣе сокращается мышца, тѣмъ въ ней меньше сократительнаго вещества. Очевидно, что такой выводъ есть физиологическій nonsens. Поэтому необходимо признать, что миозинъ не есть активно-сократительная субстанція волокна. Стало бытъ, роль такой субстанции должна принадлежать иной организациі мышечнаго элемента. До сихъ поръ можно было установить существованіе лишь двухъ организованныхъ частей, занимающихъ въ мышечномъ элементѣ почти равныя объемы, а именно: система миозиновыхъ дисковъ и система миостримминовыхъ дисковъ, включающая пластинку Краузе. Обѣ эти системы и опредѣляются количественно въ упомянутыхъ сравнительныхъ анализахъ ¹⁾. Остальныя части элемента (изотропныя) содержатъ альбуминъ и нѣкоторыя безазотистыя тѣла.

Сравнивая полученныя аналитическія данныя съ точки зрѣнія физиологической дѣятельности мышцъ, можно сказать:

1) Количество миозина возрастаетъ въ мышцахъ прямо пропорціонально медленности развитія сократительнаго акта и длительности удержанія сокращеннаго состоянія.

¹⁾ Хотя эти аналитическіе методы нельзя назвать совершенными, но лучшихъ не существуетъ, и примѣненные одинаковымъ образомъ во всѣхъ случаяхъ, они даютъ безусловно правильныя результаты.

2) Количество миостромина возрастаетъ съ увеличеніемъ скорости развитія сократительнаго акта и способности мышцы производить рядъ быстро слѣдующихъ другъ за другомъ сокращеній.

Если на основаніи такихъ фактовъ кто-либо не найдетъ достаточныхъ основаній отнять у миозина роль сократительнаго вещества, то все же невозможно не признать этой роли за другимъ компонентомъ мышечнаго элемента—за его миостроминовыми системами.

Изъ вышеизложеннаго было бы невозможно видѣть, представляютъ ли оба морфолого-химическихъ компонента мышечнаго элемента союзную систему активно-сократительной субстанции, въ которой каждому компоненту принадлежитъ особая роль, или только одинъ компонентъ, именно миостроминовый, имѣетъ значеніе активно-сократительнаго вещества, если бы не удалось получить вышеупомянутыхъ качественныхъ и количественныхъ данныхъ относительно мышцъ насѣкомыхъ. Стремительность сократительнаго акта крыловыхъ мышцъ быстро летающихъ насѣкомыхъ совпадаетъ съ такимъ громаднымъ преобладаніемъ миостромина надъ миозиномъ въ составѣ мышцы, что о главенствѣ миостроминовой морфологической системы надъ миозиновой въ возникновеніи и развитіи сократительнаго акта, сомнѣнія быть не можетъ.

Какъ указано выше, качественное микрoхимическое изслѣдованіе крыловыхъ мышцъ посредствомъ реагентовъ, легко растворяющихъ и удаляющихъ изъ волокна миозиновую образованія, находятся въ полномъ соотвѣтствіи съ результатами количественныхъ опредѣленій, потому что 1) невозможно уловить признака присутствія замѣтнаго количества миозина въ волокнахъ и 2) волоконце кажется устроеннымъ изъ нѣсколькихъ видовъ миостромина то болѣе, то менѣе сопротивляющихся измѣняющему дѣйствию очень разведенной соляной кислоты. Повидимому, въ этихъ волокнахъ и тѣ морфологическія образованія, которыя у другихъ животныхъ и, даже въ ножныхъ мышцахъ тѣхъ же насѣкомыхъ состоятъ изъ миозина здѣсь, т.-е. въ крыловыхъ мышцахъ устроены изъ миостромина, но менѣе устойчивой формы.

Полагая, что все вышеприведенное говорятъ достаточно убѣдительно въ пользу активно-сократительной роли миостроминовыхъ образованій мышечнаго волокна, я считаю своевременнымъ обратиться вниманію читателя на фактъ редукиці количества миозина въ волоконѣ при возрастаніи стремительности

его сократительнаго акта. Послѣднее ярко выражается въ такой частотѣ сокращеній, что насѣкомыя при полетахъ производятъ тоны отъ глубокаго, басоваго (напр., у шмеля, шершня, жуковъ и нѣкоторыхъ бабочковыхъ) до средней высоты (у пчелъ, осъ, крупныхъ мухъ) и до очень высокаго (у мелкихъ на сѣкомыхъ, напр., у комариныхъ).

Эти чрезвычайныя колебанія миозина въ связи съ характеромъ сократительнаго акта возбуждаютъ мысль, что миозину въ мышечномъ волоконѣ принадлежитъ иная роль, чѣмъ производство массоваго передвиженія вещества въ формѣ сократительнаго акта и я въ нижеслѣдующемъ слѣлаю посильную попытку выяснить эту роль.

Выше я уже напомнилъ читателю, что волевое постоянное, длительное, тетануообразное сокращеніе мышцы, какъ и самъ искусственно въ мышцѣ вызванный тетанусъ, держащій мышцу нѣкоторое время въ одномъ и томъ же сокращенномъ состояніи,—есть результатъ суммированія множества отдѣльныхъ сокращеній и расслабленій. Послѣднія фазы мы вовсе не видимъ, потому, что каждое слѣдующее сокращеніе наступаетъ тогда, когда фаза расслабленія послѣ предыдущаго сокращенія еще не закончилась. Чѣмъ чаще слѣдуютъ другъ за другомъ толчки раздражителя, тѣмъ меньшій срокъ времени дается для фазы расслабленія, тѣмъ раньше наступаетъ новое сокращеніе и тѣмъ легче развивается тетанусъ. Не всѣ мышцы относятся въ этомъ процессѣ одинаковымъ образомъ. Мышца тѣмъ легче приходитъ въ тетанусъ, чѣмъ она богаче миозиномъ. Сердечныя мышцы въ ихъ нормальномъ состояніи не переходятъ въ состояніе тетануса при такихъ прерывистыхъ раздраженіяхъ, которыя вызываютъ столбнякъ въ мышцахъ конечностей и вообще едва ли они способны къ настоящему тетанусу. Какъ уже было упомянуто въ сердечной мышечной ткани миостроминъ значительно преобладаетъ надъ миозиномъ.

Это задерживающее вліяніе, оказываемое миозиномъ какъ въ процессѣ развитія сокращенія, такъ и въ развитіи расслабленія, указываетъ на чисто механическую роль миозиновыхъ слоевъ мышечнаго волокна. Значительное содержаніе мышцей миозина, повидимому уменьшаетъ количество сокращеній въ единицу времени. Наоборотъ, чѣмъ меньше въ мышцѣ миозина, тѣмъ массовое передвиженіе вещества въ мышцѣ протекаетъ легче, быстрѣе. Это приводитъ къ предположенію, что въ миозиновыхъ частяхъ волокна существуютъ условія, которыя во время со-

кратительнаго акта сильно повышаютъ внутреннее треніе живого вещества. Прежде, чѣмъ идти дальше, слѣдуетъ выяснитъ: существуютъ ли какія-либо фактическія основанія для возможности сильнаго внутренняго тренія именно въ міозиновыхъ образованияхъ мышечнаго волокна? Я полагаю, что такія основанія существуютъ и они состоятъ въ слѣдующемъ:

Міозиновые пластинки или диски волокна обнаруживаютъ сильную анизотропность. Уже Брюкке въ 60-хъ годахъ прошлаго столѣтія показалъ, что эта анизотропность заставляеть признать кристаллическое или кристаллоидное сложеніе міозина въ его дискахъ или поперечныхъ слояхъ, что и выражено въ превосходныхъ изображеніяхъ его книги, показывающихъ мышечныя волокна въ поляризованномъ свѣтѣ.

Позже, въ 80-хъ годахъ я, совмѣстно съ г-жей Шипиловой, показали, что міозинъ даже извлеченный изъ мышцъ посредствомъ 6—8% раствора хлористаго аммонія въ видѣ очень густой жидкости, сохраняетъ свои анизотропическія свойства какъ въ этомъ солевомъ quasi—растворѣ, такъ и послѣ осажденія его изъ него водою. Только подъ вліяніемъ кислоты или жара анизотропность міозина исчезаетъ. Такимъ образомъ міозинъ въ нормальномъ волокнѣ имѣетъ кристаллоидное сложеніе при чемъ, какъ показываютъ рисунки Брюкке одноименныя кристаллическія оси имѣютъ одинаковую ориентировку которая мѣняется при переходѣ мышцы изъ покоя въ дѣятельное состояніе и обратно.

Съ величайшею вѣроятностью можно принять, что однообразная ориентировка кристаллоидовъ міозина зависитъ отънѣкотораго рода и порядка притяженій между кристаллоидами. Въ такомъ случаѣ становится понятнымъ, что всякое насильственное измѣненіе формы міозиновыхъ частей волокна должно вызывать внутреннее сопротивление вслѣдствіе перемѣны ориентаціи кристаллоидовъ, стремящихся сохранить разъ пріобрѣтенное положеніе. Поэтому, чѣмъ больше въ мышечномъ волокнѣ кристаллоиднаго міозина, тѣмъ больше данныхъ для сильнаго внутренняго тренія или иначе сопротивления измѣненію формы міозиновыхъ организациіи волокна. Наоборотъ, чѣмъ меньше въ волокнѣ міозина, тѣмъ меньше внутреннихъ сопротивленій въ волокнѣ и тѣмъ акты сокращенія и расслабленія волокна происходятъ легче, быстрѣе и тѣмъ, конечно, меньше данныхъ для суммированія и сліянія отдѣльныхъ сократительныхъ актовъ въ тетанусообразное, постоянное, безколебательное со-

кращеніе. Послѣдній характеръ свойственъ лишь мускуламъ богатымъ кристаллоиднымъ міозиномъ.

* * *

Приведенные факты даютъ теперь возможность вернуться къ заглавной темѣ, а именно—изъ чего состоитъ въ мышечномъ волокнѣ активно-сократительная субстанція? Она не можетъ состоятъ изъ міозина въ его организованной формѣ, потому что возрастаніе его количества въ волокнѣ понижаетъ массовую подвижность послѣдняго во время его дѣятельности, а уменьшеніе міозина, наоборотъ, повышаетъ эту подвижность; еще болѣе потому, что въ быстро сокращающихся крыловыхъ мышцахъ насекомыхъ, чисто міозиновыхъ частей вовсе не существуетъ, ибо анализъ показываетъ присутствіе въ мышцахъ лишь ничтожнаго количества міозина. Такимъ образомъ, ученіе, принимающее міозинъ въ его морфологическихъ образованияхъ за активно-сократительную инстанцію—невѣрно и должно быть оставлено.

По всему вышеизложенному, сократительной субстанціей, воплощающей въ себѣ импульсъ (нервный) къ сокращенію и развивающей на счетъ своихъ внутреннихъ силъ сократительный актъ, могутъ быть только міостроминовыя части волокна, образующія вышеупомянутыя системы, состоящія изъ двухъ дисковъ органически, тѣсно спаянныхъ съ расположенной между ними пластинкой Краузе. Эти диски (насколько я, не будучи присяжнымъ гистологомъ, могъ при помощи упомянутыхъ реактивовъ убѣдиться) представляютъ пористое образованіе съ правильными и правильно расположенными пустыми пространствами (конечно, въ нормальномъ состояніи заполненными растворомъ изотропнаго вещества).

При сокращеніи волокна, какъ это извѣстно, пластинки Краузе (а съ ними, конечно, и неотдѣлимые отъ нихъ міостроминовые диски) сближаются въ каждомъ мышечномъ элементѣ. Если это сближеніе является, какъ должно полагать, слѣдствіемъ активнаго процесса въ этихъ міостроминовыхъ системахъ, то міозиновыя образованія волокна являются частями пассивными, которыя при сближеніи міостроминовыхъ системъ мышечнаго элемента, должны быть сжаты по продольной оси волокна. Слѣдствіемъ такого сжатія должно быть ихъ расширеніе въ направленіи поперечномъ, что дѣйствительно и видно при наблюденіи сокращающихся волоконъ въ микроскопѣ.

Имѣя въ виду, указанное выше внутреннее сопротивление въ миозиновыхъ дискахъ при сокращеніи мышцъ, въ умѣ возникаетъ мысль, что эти диски, между двумя сближающимися системами, играютъ роль буферовъ или рессоръ, не допускающихъ въ мышцахъ, болѣе или менѣе богатыхъ миозиномъ, не слишкомъ быстрого сокращенія, ни слишкомъ быстрого перехода въ покойное состояніе. Особый вопросъ—почему такое устройство необходимо или полезно для жизни животныхъ и почему природа устранила этотъ порядокъ частью въ сердечныхъ мыш-

цахъ животныхъ и почти полностью въ крыловыхъ мышцахъ насѣкомыхъ. Здѣсь открывается новое поле для физиологическихъ изысканій.

* * *

Было бы однакоже ошибкой думать, что все біологическое значеніе міозина ограничивается механическою ролью буфера—рессоры въ мышечномъ волокнѣ. Міозинъ имѣетъ и другія назначенія для организма, о которыхъ умѣстнѣе будетъ говорить въ другой разъ.



О вымираніи нѣкоторыхъ видовъ животныхъ.

Проф. Н. М. Кулагина.

Въ журналѣ „Природа“ 1914 г. № были рассмотрѣны общія гипотезы о причинахъ вымиранія организмовъ. Въ настоящей статьѣ я остановлюсь на изложеніи условій вымиранія нѣкоторыхъ отдѣльныхъ видовъ животныхъ: мамонта, тура, морской коровы и зубровъ.

Вымершіе мамонты были распространены очень широко. Установить границы этого распространенія въ настоящее время за отсутствіемъ необходимаго матеріала трудно. Есть указанія (проф. Анучинъ), что мамонты встрѣчались отъ Берингова пролива до предѣловъ Испаніи, широтъ Рима и водились на Балканскомъ полуостровѣ. Но былъ ли это одинъ видъ мамонта или нѣсколько, это—вопросъ дальнѣйшихъ изслѣдованій.

Трупы мамонтовъ начали дѣлаться достояніемъ науки болѣе ста лѣтъ тому назадъ, со времени находки трупа Адамсомъ въ низовьяхъ Лены. Съ тѣхъ поръ было найдено нѣсколько остатковъ мамонта, но большинство изъ нихъ представляли остатки скелетовъ съ сильно разложившимися мягкими тканями. Таковы были находки Шмидта, Майделя, Толя и друг. Болѣе полный и сохранившійся трупъ мамонта былъ найденъ на р. Березовкѣ и доставленъ въ Петроградъ въ 1902 г. Въ 1908 г. Волосовичъ произвелъ раскопку мамонта на р. Санга-Юратъ, при чемъ была добыта значительная часть хобота. Въ послѣднее время тѣмъ же авторомъ были найдены осо-

бенно интересные остатки ногъ, уха, мужского полового органа и друг. частей мамонта на островѣ Б. Ляховскомъ.

На основаніи ископаемыхъ данныхъ и найденныхъ замерзшихъ труповъ проф. Анучинъ даетъ слѣдующее описаніе мамонта.

По своему складу, — говоритъ Анучинъ, — мамонтъ долженъ былъ походить на Индійскаго слона, который, какъ извѣстно, отличается отъ своего Африканскаго собрата. Черепъ мамонта, по даннымъ академика Заленскаго, имѣлъ удлинненную форму. Такая конфигурація происходитъ отъ сильнаго выростанія межчелюстныхъ костей и сравнительной узкости черепа, но не отъ длины лобныхъ костей. Послѣднія у мамонта наоборотъ короче, чѣмъ у нынѣ живущихъ слоньевъ. Затылочная область сильно наклонена сверху и сзади внизъ и впередъ. Лобъ (понимая подъ этимъ лобныя и темянныя кости) углубленъ. Височныя и орбитальныя (глазныя) ямки узкія. Скуловая кость короткая. Носовое отверстіе широкое, короткое полулунной формы.

Глаза мамонта были небольшой величины и отстояли немного дальше одинъ отъ другого, чѣмъ у современныхъ слоньевъ. Уши удлинненно-треугольной формы, повидимому, были меньше, чѣмъ у Азіатскихъ слоньевъ. Относительно туловища мамонта проф. Анучинъ говоритъ, что загривокъ у мамонта былъ выше, чѣмъ у Азіатскаго слона, а задняя часть спины спускалась круче. Это

объясняется наклономъ и уменьшеніемъ длины остистыхъ отростковъ; уменьшеніе длины идетъ постепенно, при чемъ отростки трехъ заднихъ позвонковъ спинныхъ и поясничныхъ значительно укорочены.

Академикъ Заленскій, подробно изучавшій скелетъ мамонта, даетъ слѣдующія цифры длины остистыхъ отростковъ. Остистый отростокъ 3-грудного позвонка имѣетъ 42,3 с. длины, 1-й поясничной 15 с., второй—такого же размѣра, 3—14 с., 4—10 с.

Хвостъ мамонта очень хорошо сохранился на экземпляръ Березовскаго мамонта. На основаніи этой находки, говоритъ Заленскій, можно сказать, что хвостъ мамонта былъ несомнѣнно короче, чѣмъ у слоновъ: онъ имѣлъ около 60 с. длины и 40 с. ширины (у основанія). Короткость хвоста объясняется меньшимъ числомъ хвостовыхъ позвонковъ у мамонта (21) сравнительно съ слонами (26—33).

Наиболѣе цѣнныя данныя о ступняхъ ногъ даютъ остатки т. н. Ляховскаго мамонта, и именно лѣвая его конечности. Ступня на лѣвой передней ногѣ, по описанію Воллосовича¹⁾, имѣетъ спереди три основныхъ копыта со сломанными, отшлифованными при жизни животнаго, слабо выпуклыми поверхностями; съ боковъ какъ на лѣвой, такъ и на правой ногѣ по краю подошвы выдается нѣсколько копытообразныхъ ея расчлененій, выдвинутыхъ впередъ больше, чѣмъ сломанныя копыта. Подошва на задней сторонѣ ступни представляетъ довольно ровную обую, обхватывающую ее полукругомъ. Два копытообразныхъ выступа ея обращаютъ, говоритъ Воллосовичъ особое вниманіе. Здѣсь мы видимъ заворачиваніе роговой ткани копытъ вверхъ. Такое заворачиваніе роговой ткани извѣстно только у травоядныхъ, долго остающихся на сырыхъ пастбищахъ. Эта особенность имѣетъ мѣсто также у домашняго скота бродящаго по болотистымъ лугамъ. Задняя нога по описанію Воллосовича, существенно отличается отъ передней тѣмъ, что у ней и сзади и спереди разрастаніе подошвы почти одинаково, копытообразныхъ выступовъ она имѣетъ почти вдвое больше, чѣмъ передняя.

Такое строеніе подошвы мамонтовъ, по мнѣнію Воллосовича, является весьма удачнымъ приспособленіемъ животнаго къ передвиженіямъ по трясушимъ заболоченнымъ низинамъ, которыми изобиловали мѣста обитанія мамонтовъ въ Сибири. Широкія ступни мамонта, напоминающія своеобразныя упр-

щенные лыжи, говоритъ Воллосовичъ, облегчали доступъ его грузнаго тѣла къ пастбищамъ на заболоченныхъ низинахъ. Въ тоже время эти ступни представляли значительную опасность для мамонта въ котловинахъ съ грязевыми потоками, которые угрожали ему непрерывными новыми наплывами массъ липкой грязи, накопавшейся въ значительномъ количествѣ возлѣ такого барьера.

Далѣе, въ числѣ особенностей строенія ногъ, академикъ Заленскій указываетъ на отсутствіе у мамонтовъ большого пальца на переднихъ и заднихъ ногахъ. У слоновъ, нынѣ живущихъ, большой палецъ состоитъ изъ одного фаланга. Затѣмъ у мамонтовъ, по словамъ Заленскаго, замѣчается общая редуція пальцевъ обѣихъ ногъ. Кожа мамонтовъ отличалась значительной толщиной и была покрыта шерстью. Шерсть, судя по остаткамъ мамонта, представляетъ большое разнообразіе по размѣрамъ волосъ и цвѣту, обнаруживая рядъ переходовъ отъ мелкихъ волосъ къ среднимъ и длиннымъ, отъ свѣтлосѣрыхъ и сѣрыхъ къ бурымъ и темно-бурымъ, притомъ иногда на одномъ и томъ же участкѣ кожи. Такая пестрота волосяного покрова мамонта объясняется по мнѣнію Воллосовича тѣмъ, что у мамонтовъ имѣла мѣсто смѣна старой зимней шерсти молодой лѣтней. Хвостъ оканчивался длиннымъ пучкомъ волосъ.

По вопросу о причинахъ вымиранія мамонтовъ было высказано нѣсколько гипотезъ. Попытались объяснить вымираніе географическими измѣненіями страны, вслѣдствіе которыхъ районъ обитанія мамонтовъ, ссузился и пищи стало меньше, такъ что въ жизненной борьбѣ мамонтъ долженъ былъ уступить мѣсто другимъ травояднымъ. „Едва ли это такъ,—говоритъ Гетчинсонъ,—нельзя удовлетворяться объясненіемъ Лейеля, по мнѣнію котораго климатъ Сибири, вслѣдствіе постепеннаго охлажденія сдѣлался слишкомъ холоднымъ, даже для мамонтовъ. Вспомнимъ, какъ далеко на сѣверъ распространяется ель. По всей вѣроятности мамонтъ могъ приспособляться къ разнымъ условіямъ. Въ Сибири онъ питался елью, въ Кентуки онъ былъ окруженъ такою растительностью, какая свойственна теперь умѣреннымъ странамъ. Нельзя представить затѣмъ, чтобы въ долинѣ Тибра, гдѣ найдены остатки мамонта, климатъ во время ледниковаго періода былъ полярнымъ, хотя безъ сомнѣнія температура воздуха была въ то время ниже современной. Мамонтъ очевидно могъ существовать въ мѣстностяхъ

¹⁾ См. „Природа“, 1915, стр. 603 и сл.

раздѣленныхъ большими разстояніями, при различныхъ климатѣ и пищѣ“.

По мнѣнію Кельсіева мамонты могли гибнуть въ нѣкоторыхъ мѣстахъ при катастрофахъ ледниковаго періода.

Мамонты, по даннымъ барона Толя, умерли постепенно, безъ всякихъ катастрофъ, вслѣдствіе физико-географическихъ перемѣнъ, происшедшихъ въ мѣстахъ ихъ обитанія. Они жили тамъ же, гдѣ отыскиваются ихъ остатки. Трупы этихъ животныхъ, павшихъ при низкой температурѣ, были занесены иломъ частью на рѣчныхъ террасахъ, частью на берегахъ озеръ или глетчерахъ. По Миддендорфу и Докучаеву гибель мамонтовъ особенно происходила въ томъ случаѣ, если они попадали въ болота или на топкіе берега рѣки. Почти тотъ же взглядъ на гибель носороговъ и мамонтовъ въ Сибири повторяетъ А. Мори. По его предположенію длинная шерсть, которой были покрыты эти животныя, долго защищала ихъ отъ постепенно возрастающей суровости климата, но, наконецъ, наступила эпоха, когда существованіе ихъ сдѣлалось рѣшительно невозможнымъ и они перевелись окончательно. Изнуренные голодомъ и холодомъ эти животныя задыхались отъ продолжительнаго погруженія въ тину, наносимую потоками воды, имѣвшими мѣсто во время четвертичнаго періода.

Болѣе подробно останавливается на причинахъ гибели мамонтовъ Воллосовичъ. Онъ детально изучалъ остатки мамонта, найденнаго на о-вѣ Б. Ляховскомъ. Гибель Ляховскаго мамонта, по даннымъ Воллосовича, относится къ той эпохѣ, когда шло энергичное разрушеніе древней тундры съ лѣсными рощами изъ *Betula alba* и *Alnus fruticosa* и покрытой обширными лугами, питавшими разнообразную фауну млекопитающихъ. Означенный мамонтъ погибъ, когда тундра изъ полярной равнинной степи начала превращаться вслѣдствіе усиленнаго размыва и таянія нижнихъ льдовъ въ страну съ изрѣзаннымъ рельефомъ, значительными озерами и глубокими долинами, сильно сократившими площади луговъ. Въ это время развитія котловинъ съ тающими льдами, гдѣ на ряду съ ползучей грязью была обычно и травяная растительность, мамонты искали въ котловинахъ кормовищъ и гибли въ ихъ грязевыхъ потокахъ. Такого рода факты могли имѣть мѣсто въ началѣ лѣта, когда въ тундрѣ обнажались значительныя площади ископаемыхъ льдовъ, и образовывались грязевые потоки. Время наибольшей интенсивности таянія льдовъ, являлось вмѣстѣ

съ тѣмъ началомъ энергичнаго роста травы въ тундрѣ. Въ указанныхъ котловинахъ мамонты находили свою первую свѣжую лѣтнюю пищу. Съ другой стороны, грязевые потоки въ это время имѣли въ данныхъ мѣстахъ особую мощность и значительное пространство. Затѣмъ созрѣваніе плодовъ въ тундрѣ является, какъ извѣстно, самымъ теплымъ временемъ года, когда оттаиваніе почвъ наиболѣе значительно, а грязевые наплывы болѣе вязки. Это время также вѣроятно было особенно опасно для мамонтовъ.

Можетъ быть, говорить Воллосовичъ, вышеуказанными измѣнившимися условіями въ жизни мамонтовъ слѣдуетъ объяснить тотъ фактъ, что всѣ извѣстныя до настоящаго времени мѣстонахожденія труповъ мамонтовъ и носороговъ расположены именно въ холмистыхъ предгорьяхъ, представлявшихъ въ то время лучшія кормовища.

При подобныхъ же условіяхъ, какъ мамонтъ на о. Б. Ляховскомъ, погибли, по мнѣнію Воллосовича, и мамонты Березовскій, найденный барономъ Толемъ и найденный Шмидтомъ.

Проф. Бой-Доокинсъ полагаетъ, что мамонты были истреблены человекомъ. За мамонтомъ охота первобытныхъ людей велась въ большихъ размѣрахъ. Остатки мамонтовъ находятся въ пещерахъ, служившихъ жилищемъ человеку. На мамонтовой кости находятъ изображенія мамонтовъ и другихъ животныхъ. По мнѣнію проф. Кащенко и друг., мамонтовъ убивалъ и ѣлъ человекъ. Поляковъ допускаетъ охоту на мамонта по насту. Такая охота должна быть легка и добычлива, такъ какъ тяжелый звѣрь при глубокомъ снѣгѣ долженъ былъ проваливаться и не могъ быть достаточно подвижнымъ. Графъ Уваровъ предполагаетъ, что человекъ при охотѣ на мамонтовъ пользовался ямами.

Роль человека въ дѣлѣ уничтоженія нѣкоторыхъ формъ животныхъ едва ли можно оспаривать. Мы знаемъ, напр., что американскій бизонъ едва не былъ уничтоженъ человекомъ. Въ началѣ семидесятихъ годовъ прошлаго столѣтія въ Соединенныхъ Штатахъ была образована компанія на акціяхъ для охоты за бизонами съ цѣлью главнымъ образомъ использованія ихъ шкуръ и роговъ. Въ степныхъ мѣстностяхъ, гдѣ бизоны были тогда многочисленнѣе, ихъ обстрѣливали въ то время не только изъ винтовокъ, а изъ миотральезъ. Въ періодъ съ 1872 по 1874 г. было убито такимъ образомъ $4\frac{1}{2}$ милліона бизонівъ. Воздухъ въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ былъ зараженъ отъ гніенія брошенныхъ тушъ.

Къ числу млекопитающихъ, истребляемыхъ человѣкомъ нужно отнести также бѣлыхъ носороговъ (*Rhinoceros simus*). „Когда-то многочисленные могучіе бѣлые носороги *Rhinoceros simus*—сообщается въ Umschau 1911, 4.,—теперь встрѣчаются лишь въ Наталь и Зулулендъ и то только тамъ, гдѣ охота на нихъ воспрещена“. Въ началѣ XX столѣтія губернатору Наталь донесли, что близъ рѣки Унфолоци показалось стадо бѣлыхъ носороговъ. Дѣйствительно это было стадо, но не большое, всего изъ четырехъ головъ. Тщательнымъ изслѣдованіемъ выяснено, что въ общемъ теперь существуетъ только около 20 бѣлыхъ носороговъ.

Въ Россіи ежегодно уничтожается бѣлокъ болѣе 4 милліоновъ, зайцевъ $1\frac{1}{2}$ милліона,

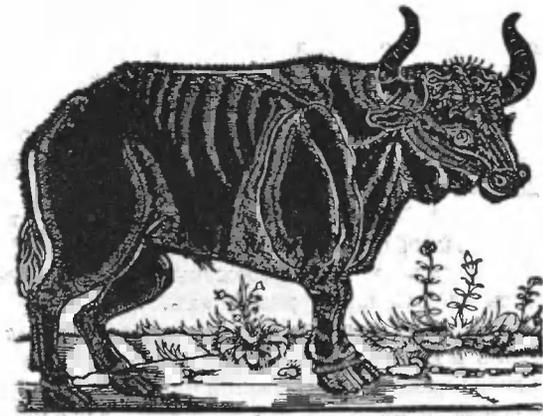


Рис. 1. Изображеніе тура Герберштейна.

горностаевъ до 400 тысячъ штукъ, кошекъ до 400 тыс., лисицъ до 53 т. штукъ и т. д.

Но если такова вообще роль въ дѣлѣ уничтоженія животныхъ, то едва ли исторической человѣкъ съ его примитивными орудіями былъ въ состояніи уничтожить мамонта. Въ дилювіальный періодъ охота главнымъ образомъ велась при помощи различнаго рода западней. Такой способъ охоты проходилъ черезъ весь дилювіумъ и примѣнялся и тогда, когда у человѣка вмѣстѣ съ орудіями появились и совершенные методы охоты. Разумѣется указанный примитивный способъ охоты не могъ играть роль въ дѣлѣ уничтоженія видовъ. Кромѣ того, нужно имѣть въ виду, что охота доисторическаго человѣка несомнѣнно очень напоминала собой охоту современныхъ дикихъ племенъ. Одинъ изъ знатоковъ охоты дикарей Когуксъ, охотившійся въ сѣверной Америкѣ цѣлые годы, утверждаетъ, что нѣдѣль ни когда не убиваетъ больше того, что ему и ужно, и что, если бизонъ и стран-

ствующій голубь уничтожены, почти уничтожены бобръ, вапити (*Cervus canadensis*, *Alces americanus*) и антилопа (*Anthilocapra americana*), то это только благодаря бѣлымъ охотникамъ.

И дѣйствительно, мы видимъ, что вездѣ до появленія „бѣлыхъ“ животныхъ сохраняются, и туземцы, убивающіе животныхъ только для утоленія своихъ нуждъ, не уничтожаютъ цѣлыхъ родовъ и видовъ животныхъ, а тамъ, гдѣ появляются бѣлые охотники, убивающіе для денегъ и торговли, тамъ животные исчезаютъ.

Въ дѣлѣ вымиранія мамонтовъ, очевидно, играли роль цѣлый рядъ факторовъ и главное мѣсто тутъ занимаетъ условія ихъ существованія, о которыхъ сказано выше; человѣкъ въ данномъ случаѣ съ своей примитивной охотой сдѣлалъ вѣроятно очень мало.

Въ болѣе близкое время къ намъ, исчезли съ лица земли туръ и морская корова.

Однимъ изъ послѣднихъ видѣвшихъ тура былъ Герберштейнъ. Относительно тура онъ пишетъ слѣдующее: „Дикій быкъ (*Urus*) живетъ только въ Мазовіи, сопредѣльной съ Литовскою землею и у тамошнихъ жителей называется туромъ, мы же, нѣмцы, зовемъ его собственно *Urox*“. Это—настоящіе лѣсные быки, ничѣмъ не отличающіеся отъ быковъ домашнихъ, развѣ только тѣмъ, что они черные и имѣютъ черезъ всю спину бѣловатую полосу на подобіе линіи. Этого звѣря немного, и есть извѣстныя села и округи, которымъ поручено смотрѣть и ходить за ними и его берегутъ не иначе, какъ въ загонахъ или лѣсныхъ звѣринцахъ. Туры смѣшиваются съ домашними коровами. Телята, происходящія отъ такой помѣси не живутъ (рис. 1).

Относительно причинъ исчезновенія тура И. Д. Бѣляевъ говоритъ такъ: „поучительна исторія постепеннаго исчезновенія древняго тура, бывшаго когда то царемъ европейскихъ лѣсовъ и болотъ“. „Причиной исчезновенія древняго тура должно признать постепенное развитіе человѣческихъ обществъ въ тѣхъ мѣстностяхъ, гдѣ прежде жилъ туръ. По мѣрѣ развитія и распространенія человѣческихъ обществъ и цивилизаціи, постепенно стѣснялась привольная жизнь тура. Его съ одной стороны преслѣдовали постоянно человѣкъ, какъ вкусную и выгодную дичь, а съ другой стороны, постепенное распространеніе жилищъ человѣка съ пастбищами для домашняго скота постепенно стѣсняло привольныя пастбища тура и загоняло его въ дикія мѣстности, менѣе удобныя для жизни и тѣмъ, конечно, сокращало рас-

пространіе этого животнаго, очевидно, нуждавшася по своей организаціи въ климатъ болѣе умѣренномъ и пищу болѣе сочной и питательной, чѣмъ пища, которую довольствуются животныя глубокаго сѣвера. Животное дикое въ сосѣдствѣ съ человѣкомъ можетъ жить и держаться, только вступивши въ союзъ съ человѣкомъ и под-

образные ласты; заднихъ ногъ нѣтъ, хвостъ рыбообразный. Зубовъ нѣтъ. Они замѣнены роговыми пластинками.

Относительно исчезновенія морской коровы (*Rhytina stelleri*) извѣстны такія данныя. Морская корова была открыта во время второго путешествія Беринга въ 1741 году сопровождавшимъ Беринга зоологомъ Стелле-



Рис. 2. Зубры въ Пушѣ.

чинившись его волѣ, иначе говоря, сдѣлавшись прирученнымъ животнымъ“.

По мнѣнію проф. Мензбира въ дѣлѣ вымирания тура играло роль измѣненіе коренного вида страны, гдѣ обитали туры, преслѣдованіе ихъ человѣкомъ и акклиматизація ихъ для образованія домашняго скота.

Морская корова по виду нѣсколько напоминала тюленя (она принадлежитъ къ осебой группѣ травоядныхъ морскихъ животныхъ). Длина животнаго была около 20 ф. Голова морской коровы сравнительно маленькая; вмѣсто переднихъ ногъ плавнико-

ромъ. Огромныя стада этого животнаго жили у береговъ Берингова острова. Вкусное мясо морской коровы, жиръ, большое количество того и другого, привлекли на него вниманіе охотниковъ и это животное было быстро уничтожено. Послѣдній экземпляръ былъ убитъ въ 1768 г. Такимъ образомъ 27 лѣтъ было достаточно, чтобы совершенно истребить видъ животнаго.

Овенъ видитъ причину исчезновенія морской коровы не только въ уничтоженіи ея человѣкомъ, но вѣроятно, по его мнѣнію, играли роль въ данномъ случаѣ и измѣнив-

шіяся физическія условія мѣстообитанія морской коровы.

Въ частности нѣкоторые авторы полагаютъ, что частыя изверженія мѣстныхъ вулкановъ могли оказать гибельное вліяніе на разсматриваемый видъ (предположенія о вулканическихъ изверженіяхъ не оправдываются историческими данными).

Въ число вымирающихъ современныхъ животныхъ, если считать признакомъ вымирания вида сѣуженіе его области распространенія, должно быть включено довольно большее количество формъ: таковы на примѣръ, зубры, бобры, сайга, черная крыса, байбакъ и друг. Я остановлюсь здѣсь на вопросѣ о вымираніи зубровъ.

Относительно существованія зубровъ въ разныхъ мѣстахъ Европы въ историческое время имѣется довольно много указаній. Такъ зубра описываетъ въ Македоніи Аристотель, въ древней Германіи—Плиніи, затѣмъ о зубрѣ имѣются указанія у Сенека, Павзанія, Геродота. Въ средніе вѣка зубры описываются существующими во всѣхъ большихъ лѣсахъ центральной Европы и въ сѣверо-западной Россіи. Герберштейнъ, бывшій въ 1517 и 1526 г. австрійскимъ посланникомъ при Польскомъ и Русскомъ дворахъ, оставилъ описаніе зубра и тура приложивъ къ описаніямъ рисунки ихъ. Нѣкоторые натуралисты (Яроцкій, Пушъ, Вилькенсъ) высказываютъ, впрочемъ, сомнѣнія въ подлинности этихъ рисунковъ. Въ Пруссіи послѣдній зубръ считается убитымъ въ 1755 году, въ Венгріи упоминаются зубры до 1729 г. Въ Швеціи зубръ игралъ видную роль въ мѣню человѣка каменнаго вѣка. Есть свѣдѣнія изъ XI столѣтія, что зубры водились въ Швеціи въ большомъ количествѣ, держались они тамъ, повидимому, до 1600 года. О находженіи зубровъ въ Европейской Россіи въ болѣе или менѣе отдаленные времена имѣются слѣдующія указанія. Проф. М. Богдановъ, характеризуя животный міръ Европейской Россіи, пишетъ, что въ такъ называемой еловой области Россіи на западѣ и на востокъ до страны великихъ озеръ (Ладожскаго, Онежскаго, Ильмень, Бѣлоозера) встрѣчались въ прежнія времена зубры, косули и кабаны. Въ болѣе близкое намъ время, именно въ 1849 г. лѣсничій Далматовъ сообщаетъ, что въ 1840 г. зубръ былъ убитъ въ Лыковской казенной дачѣ Нижегородской губ., Семеновскаго уѣзда. Возможно, пишетъ Далматовъ, что въ нашихъ лѣсахъ Костромской, Вятской, Вологодской, Архангельской, Олонечкой и друг. сѣверныхъ губерній, въ глуши

которыхъ многія мѣста остались почти неизвѣстными человѣку, зубры водятся и въ настоящее время.

Позднѣе въ 1855 году Далматовъ сообщилъ, что онъ видѣлъ въ Семеновскомъ уѣздѣ Нижегородской губ. въ с. Лыковѣ у кожевника свѣжую шкуру и рога зубра. Въ 1876 г. Э. Кеппенъ ѣздилъ специально въ Семеновскій уѣздъ, Нижегородской губ. для выясненія вопроса о находженіи тамъ зубра. На основаніи собранныхъ имъ данныхъ онъ доказалъ отсутствіе зубровъ въ названной губерніи, хотя онъ и не отрицаетъ возможности, что зубры были тамъ еще въ сороковыхъ годахъ, съ тѣхъ же поръ вымерли.

Проф. Рузскій во время своихъ лѣтнихъ экскурсій въ 1888—1891 г.г. по глухимъ хвойнымъ лѣсамъ сѣверныхъ частей Козмодемьянскаго и Царевкококшайскаго уѣздовъ, Казанской губ. не разъ слышалъ отъ лѣсниковъ и мѣстныхъ охотниковъ, будто зимой иногда они находили въ тамошнихъ лѣсахъ слѣды какого-то большого лѣсного животного, которое они называли „лѣсной коровой“; слѣды его они легко отличали отъ извѣстныхъ имъ слѣдовъ лося и сѣвернаго оленя. Однако наружности этого животного они, говоритъ Рузскій, не могли описать, такъ какъ очевидно сами его не видали. По словамъ лѣсниковъ, слѣды названнаго животного попадались весьма рѣдко и всегда принадлежали одиночному экземпляру его; слѣдовательно, оно вело блуждающій образъ жизни и не принадлежало къ видамъ мѣстной фауны. Наконецъ, въ 1895 г. по сообщенію кн. А. А. Ширинскаго Шахматова были встрѣчены зубры въ Устюженскомъ уѣздѣ Новгородской губ. въ числѣ пяти штукъ, при чемъ одинъ былъ убитъ. Онъ оказался быкомъ, давшимъ 22 пуда мяса. Впослѣдствіи въ декабрѣ того же года въ указанной мѣстности опять видали еще трехъ зубровъ.

Къ вышеизложеннымъ даннымъ о существованіи зубровъ въ той или другой странѣ въ отдаленныя историческія времена, мнѣ думается нужно относиться съ большими поправками. Дѣло въ томъ, что въ Европѣ въ началѣ историческаго періода водилось нѣсколько дикихъ формъ быковъ: зубръ или бизонъ, туръ (*Bos primigenius*) и *Bos brachyceros*. Всѣ эти формы похожи другъ на друга и отличаются главнымъ образомъ по строенію лба, роговъ и нѣкоторыхъ позвонковъ. Тогдашніе натуралисты часто смѣшивали одну форму съ другой. Такъ нѣмецкіе писатели, говоритъ Мортилье, часто назы-

вали большого быка аигох, а бизона—игус; французы, итальянцы, бельгийцы, швейцарцы и англичане держались обратной номенклатуры. Насколько в этом отношении царить путаница, видно из слѣдующаго факта. Вышеупомянутый Герберштейнъ въ своемъ сочиненіи *Regum Moscoviticarum commentarii* даетъ рисунки, одинъ изъ которыхъ считается за рисунокъ зубра, а другой—тура (*Bos primigenius*). Подъ первымъ значится

прежнія времена въ Россіи, то относительно ихъ необходимо сдѣлать слѣдующія замѣчания. Остатки *Bos latifrons* были найдены проф. Иностранцевымъ при устьѣ Свирскаго канала въ такъ называемый каменный вѣкъ. Затѣмъ о нахожденіи зубровъ въ еловой области лѣсовъ говоритъ, какъ сказано было выше, проф. М. Богдановъ. Трудно сказать на чемъ основываетъ свои данныя послѣдній. Если онъ имѣетъ въ виду наход-



Рис. 3. Одна изъ небольшихъ рѣчекъ, протекающихъ въ Пущѣ.

такая подпись: „бизонъ, котораго поляки называютъ зубръ, а нѣмцы бизонъ, а обыкновенно игус, подъ вторымъ первобытный быкъ игус, котораго поляки называютъ туръ, нѣмцы аигох, а обыкновенно — бизонъ“. При такомъ смѣшеніи названій, понятно, что данныя, касающіяся одного вида, могли относиться въ дѣйствительности къ другому, и такимъ образомъ всѣ историческія свѣдѣнія о нахожденіи зубровъ въ той или другой мѣстности Европы и времени ихъ вымирания должны приниматься съ вышеуказанной поправкой.

Что касается вышеприведенныхъ данныхъ относительно распространенія зубровъ въ

ку *Bos latifrons* проф. Иностранцевымъ. то въ то время, по словамъ послѣдняго, на побережьи Ладожскаго озера были не хвойные лѣса, а побережье „было покрыто густыми, по преимуществу лиственными, лѣсами“. Нахожденіе (въ данномъ мѣстѣ) значительнаго количества дубовъ показываетъ намъ, говоритъ Иностранцевъ, что дубъ былъ среди лиственнаго лѣса преобладающимъ деревомъ. Еловую область, гдѣ по словамъ проф. М. Богданова, водились зубры, Богдановъ характеризуетъ такъ: „Южнѣ тундры, захватывая болѣе половины русской равнины, раскинулась область почти сплошныхъ хвойныхъ лѣсовъ. Это — полоса

ели, какъ можно ее назвать по преобладанию этого вида среди древесной растительности. Отдѣлить ее отъ тундры нельзя. Съ одной стороны лѣса въ видѣ чахлахъ искри-

веснаго растительнаго корма лиственныхъ породъ.

Предположенія Далматова о существовании зубровъ въ Нижегородской губ. отпа-



Рис. 4. На фотографіи видно упавшее дерево, кора котораго обглодана зубрами.

вленныхъ деревьевъ и кустарниковъ ели и березы достигаютъ во многихъ мѣстахъ до океана; съ другой стороны тундра оазисами, въ видѣ болотъ, сохраняя свою флору, доходитъ до южныхъ предѣловъ еловой области. Начиная съ береговъ Двины, къ ели примѣшивается лиственница и пихта, а въ Печорскомъ краѣ — сибирскій кедръ. Осина и береза являются подчиненными породами въ области боровъ. Югозападная часть характеризуется присутствіемъ другихъ лиственныхъ деревьевъ липы, клена и дуба. Последній доходитъ до южныхъ частей Петербургской, Нижегородской, Тверской и Ярославской губерній. О нахожденіи зубровъ при вышеуказанныхъ условіяхъ въ еловой области, очерченной проф. М. Богдановымъ, насколько мнѣ извѣстно нѣтъ никакихъ фактическихъ данныхъ, и слова Богданова, что „вся западная часть еловой области до страны великихъ озеръ была населена зубрами“, являются пока только предположеніемъ. Возможно и такое толкованіе. Зубры обитали въ еловой области пока лѣса носили здѣсь смѣшанный характеръ: были лиственные и хвойные вмѣстѣ. Съ преобладаніемъ же хвойныхъ деревьевъ они исчезали. Основаніемъ этому служитъ необходимость въ настоящее время для жизни зубровъ дре-

дають послѣ изслѣдованія Кеппена. Данныя Рузскаго, полученныя отъ охотниковъ, видѣвшихъ слѣды „лѣсной коровы“ безусловно не могутъ имѣть серьезнаго значенія въ данномъ случаѣ. Наконецъ, что касается нахожденія зубровъ въ Новгородской губ., то возможно, что эта группа попала туда изъ Гатчинскаго звѣринца. Зубры могутъ уходить и изъ Бѣловѣжской Пуши на далекое разстояніе. Оберъ-егерь Баркъ сообщалъ мнѣ лично, что ему приходилось водворять въ Пушу зубровъ, пойманныхъ на сотню верстъ отъ

Пуши въ сосѣднихъ помѣщичьихъ лѣсахъ.

Приспособленіе бизоновъ степныхъ формъ къ лѣсному образу жизни и видоизмѣненія ихъ въ современныхъ зубровъ происходило вѣроятно въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ были лѣса съ преобладаніемъ лиственныхъ насажденій. Такіе лѣса простирались гораздо далѣе на сѣверъ Россіи, чѣмъ мы видимъ въ настоящее время. По словамъ Иностранцева, какъ сказано выше, лиственные лѣса съ преобладаніемъ дуба покрывали побережье Ладожскаго озера. По своему ландшафту эти лѣса едва ли были такими дремучими непроходимыми лѣсами, какими кажутся хвойные лѣса. Вѣрнѣе эти лѣса часто разрывались лѣсными полянами, богатыми луговымъ кормомъ. Въ этихъ мѣстахъ зубры держались большую часть года, уходя въ лѣсъ во время отела, прячась отъ насѣкомыхъ, зимой. И въ настоящее время кавказскіе и бѣловѣжскіе зубры любятъ выходить для корма особенно весной на опушки лѣса и на лѣсныя поляны, хотя благодаря пастъбѣ скота на этихъ мѣстахъ зубры должны дѣлать это теперь рѣдко. „Лѣтъ 20—30 тому назадъ, пишетъ Филатовъ, когда много луговыхъ хребтовъ были свободны отъ выпасовъ, кавказскіе зубры выходили на нихъ кормиться лѣтомъ, теперь же они покидаютъ лѣс-

ную полосу только весной до того времени, когда пригоняютъ скотъ (около половины мая). Въ лѣсахъ съ листовными насаждениями зубры находили себѣ кормъ въ видѣ коры, молодыхъ побѣговъ, листьевъ. При дальнѣйшихъ условіяхъ жизни лѣсовъ, лѣса сѣверной полосы Россіи становились бѣднѣ растительными формами и дѣлались болѣе однообразными. Во многихъ мѣстахъ ель явилась преобладающей формой. Получился дремучій, непроходимый хвойный лѣсъ. Такое измѣненіе лѣса создавало инныя условія для жизни зубровъ, чѣмъ указанна выше, и заставляло ихъ искать убѣжища въ лѣсахъ съ болѣе разнообразнымъ насаждениемъ. Такими лѣсами являлись лѣса западной и средней Россіи. Эти лѣса въ отдаленное историческое время тянулись отъ Балтійскаго моря далеко на югъ. „И бѣше,—говорить лѣтописецъ относительно города Кіева,—около града лѣсъ и боръ великъ“.

Въ средней Россіи эти лѣса являлись въ трехъ направленіяхъ: лѣса Брынскіе, Мещерскіе и Мордовскіе. На западѣ лѣса русскіе сливались съ такими же Германіи. Всѣ эти лѣса разнообразились обширными болотными площадями, лѣсными полянами прорѣзывались рѣчками и небольшими холмами. Во всѣхъ нихъ вѣроятно обитали зубры; здѣсь они могли найти себѣ достаточно пищи, укрыться отъ насѣкомыхъ, отъ зимней стужи и отъ человѣка, преслѣдующаго зубровъ съ самаго начала историческаго періода.

Что касается современнаго мѣста нахождения зубровъ Бѣловѣжской Пущи, то это мѣсто является остаткомъ той большой площади, гдѣ раньше жили зубры.

Какъ неблагоприятныя условія жизни зубровъ въ Бѣловѣжской Пущѣ указывались разными авторами слѣдующія: 1) измѣненіе растительности Пущи, служащей пищей зубрамъ (Усовъ, Холщевниковъ, Рузскій); 2) сокращеніе плодovitости зубровъ (Усовъ, Бихнеръ); 3) кровное скрещиваніе, имѣющее мѣсто у зубровъ (Усовъ, Бихнеръ); 4) большая рождаемость самоцовъ сравнительно съ самками (Усовъ, Бихнеръ); 5) роль одиноцовъ въ оплодотвореніи самокъ; 6) потеря самками молока во время вскармливанія телятъ (Бих-

неръ); 7) ловля и охота за зубрами (Крестовскій). Затѣмъ признаки вымиранія зубровъ, указанные въ литературѣ, сводятся къ слѣдующимъ: а) ограниченное распространеніе зубровъ въ настоящее время, б) уменьшеніе величины зубровъ, в) не однохарактерность особей въ стадѣ зубровъ, г) болѣзнь зубровъ.

Относительно количества пищи зубровъ въ настоящее время въ Бѣловѣжской Пущѣ, Врублевскій, въ своей работѣ, специально посвященной этому вопросу, совершенно справедливо указываетъ, что въ данномъ случаѣ играетъ роль не только наличность корма, находящагося во Пущѣ, но использованіе этого корма различными обитателями Пущи. Среди послѣднихъ одну изъ видныхъ ролей играютъ олени. Олени, какъ извѣстно, жители Пущи недавніе, но они встрѣчаются тамъ въ большомъ количествѣ до 11 тыс. головъ.

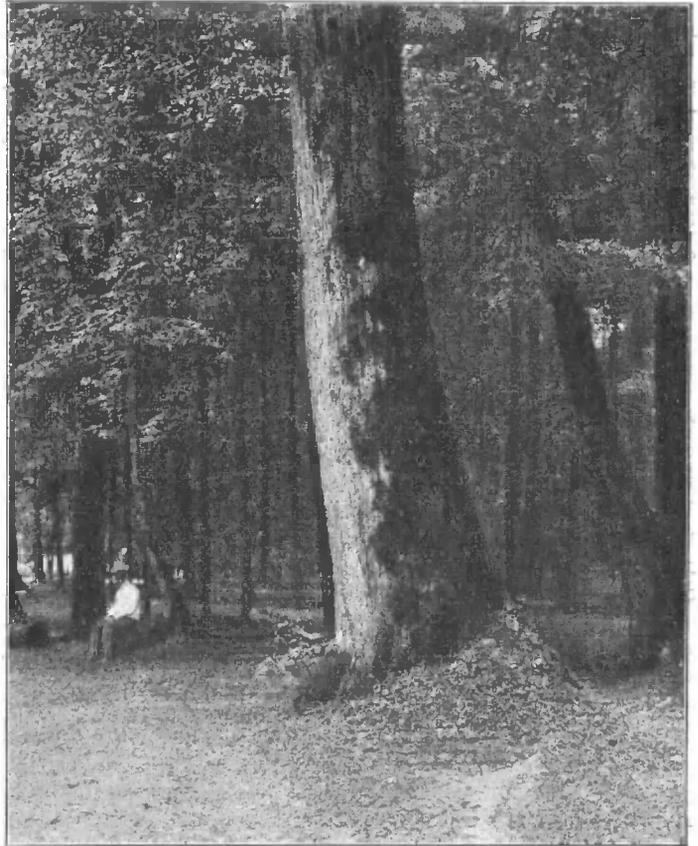


Рис. 5. Одинъ изъ лѣсныхъ видовъ Б. Пущи.

По изслѣдованію д-ра К. О. Врублевскаго, олени являются главнымъ образомъ животными древоядными. Они ѣдятъ вѣтви, листья и кору на деревьяхъ. Этотъ фактъ для жизни

зубровъ имѣть большое значеніе. Дѣло въ томъ, что олени, благодаря своему большому количеству, уничтожили въ настоящее время почти весь молодой лиственный подростъ въ Пущѣ. Молоднякъ въ Пущѣ теперь, гдѣ давно не было лѣсосѣки, почти исключительно хвойный—еловый. Слѣдовательно характеръ растительности въ Пущѣ будетъ въ будущемъ другой, чѣмъ теперь. Конечно, нужно имѣть въ виду, что въ природѣ естественнымъ путемъ происходитъ обычно смѣна однихъ группъ растений другими, но олени ускоряютъ, такъ сказать, этотъ процессъ.

Съ уничтоженіемъ лиственныхъ растений измѣнился до нѣкоторой степени и характеръ нѣкоторыхъ частей Пущи. Мѣста, бывшія прежде подъ густыми зарослями, мѣста сырыя, богатая ручейками и ключами, теперь дѣлаются мало-по-малу сухими, болѣе или менѣе открытыми. Наконецъ, интересно отмѣтить, что по наблюденіямъ многихъ лицъ изъ охотничей администраціи Пущи, стоитъ въ связи съ появленіемъ массы оленей въ Пущѣ исчезаніе коренныхъ обитателей Пущи, лосей. Что появленіе оленей связано съ исчезновеніемъ лосей, говоритъ слѣдующій фактъ. Въ Свисловической дачѣ, отдѣленной отъ Пущи рѣкой Наревомъ и широкими болотами, почти нѣтъ оленей и есть лоси.

Такое измѣненіе характера растительности Пущи и ея почвы, вызванное массовымъ количествомъ оленей, коснулось зубровъ съ слѣдующихъ сторонъ.

а) Зубры, какъ было указано выше, помимо травы, нуждаются еще въ древесномъ кормѣ. Особенно имъ необходимъ этотъ кормъ при переходѣ съ зимняго кормленія на весенній. Съ уничтоженіемъ лиственного подроста зубры лишаются важнаго для нихъ корма. Правда, администрація Пущи принимала противъ этого мѣры. Такъ на примѣръ, отгораживаются извѣстные участки Пущи, куда олени не имѣютъ доступа; а затѣмъ, когда растенія въ загороженномъ участкѣ достигаютъ извѣстнаго возраста, то загородъ снимается и туда пускаются звѣри. Но несомнѣнно, таковыхъ кормовыхъ участковъ, какъ это не разъ заявляла администрація Пущи, въ Пущѣ мало.

в) Истребленіе лиственного подроста оленями отразилось и на другихъ сторонахъ жизни зубровъ. Лиственный заросли служили хорошимъ убѣжищемъ зубровъ во время отела и отъ насѣкомыхъ. Теперь зубры часто бывають лишены ихъ. Наконецъ, съ высыханіемъ почвы, съ пересыханіемъ нѣ-

которыхъ ручьевъ и ключей концентрировались мѣста водоемовъ зубровъ (зубры пьютъ часто и гдѣ попало) и слѣдовательно явились условія болѣе легкаго и широкаго зараженія нѣкоторыми паразитами, напр. печеночнымъ двуротомъ.

Къ числу неблагоприятныхъ условій пребыванія зубровъ въ Пущѣ, кромѣ вышеизложенныхъ, нужно отнести также факты нахожденія зубровъ въ Пущѣ земельныхъ участковъ, принадлежащихъ различнымъ владѣльцамъ. Въ послѣднее время въ Пущѣ, по словамъ Г. П. Карцева было расположено 26 селеній съ 5,307 душами обоого пола. Кромѣ того, вокругъ Пущи расположено до ста селеній, изъ которыхъ многія владѣютъ въ Пущѣ почти двумя тысячами десятинъ покосовъ. Такое положеніе земельного вопроса въ Пущѣ безусловно отражается вредно на жизни зубровъ. И это само собой понятно. При одномъ хозяинѣ Пущи, конечно, всякія культурныя начинанія для улучшенія условій существованія зубровъ являются гораздо легче осуществимы, чѣмъ при многохозяйственности. Затѣмъ съ увеличеніемъ населенія въ указанныхъ поселкахъ Пущи увеличивается потребность въ новыхъ земельныхъ участкахъ и захватывается, въ ущербъ зубрамъ, большая площадь для пастбы скота. Все это безусловно тѣснить зубровъ и безъ того уже сконцентрированныхъ на сравнительно небольшой территоріи. Кромѣ того, при данныхъ условіяхъ, случаи перенесенія нѣкоторыхъ паразитовъ и болѣзней съ домашняго скота на зубровъ становятся все болѣе и болѣе угрожающими. Въ указанныхъ случаяхъ большую роль играютъ также тракты для перегона скота черезъ Пущу торговцами. Наконецъ съ увеличеніемъ населенія Пущи становится труднѣе охрана зубровъ отъ браконьеровъ, и самимъ зубрамъ труднѣе укрываться отъ глазъ человѣка, на примѣръ, во время отела.

Выше приведенныя данныя, хотя и являются угрожающими жизни зубровъ, но они все-таки не являются не предотвратимыми. Съ правильной постановкой лѣснаго хозяйства въ Пущѣ, съ рациональномъ веденіемъ охотничьяго хозяйства, съ регулированіемъ количества оленей въ Пущѣ, всѣ вышеуказанныя неблагоприятныя условія жизни зубровъ, могутъ перестать быть таковыми. Что касается другихъ факторовъ, играющихъ будто бы роль въ вымирании зубровъ, то всѣ они при ближайшемъ изученіи ихъ особой комиссіей, въ составъ которой я входилъ, оказались

имѣющими очень малое значеніе, далеко не всегда оправдываются фактами и при правильномъ охотничьемъ хозяйствѣ легко устранимы.

Въ настоящее время Пуща находится въ сферѣ военныхъ операций. Вѣроятно, военныя дѣйствія приведутъ къ исчезновенію коренныхъ обитателей Пущи—зубровъ.



Памяти проф. С. И. Ростовцева.

М. Нагибиной.

2-го октября минувшаго года скончался извѣстный ботаникъ, проф. Московскаго Сельско-хозяйственнаго Института, Семень Ивановичъ Ростовцевъ. Смерть эта явилась такъ неожиданно для всѣхъ знавшихъ его. Это былъ еще здоровый, сильный и стойкій работникъ, неизмѣнно-вѣрный себѣ и своей наукѣ.

Въ теченіе всей своей сознательной жизни С. И. былъ прежде всего натуралистомъ въ самомъ лучшемъ и широкомъ значеніи этого слова. Богатое литературное наслѣдіе, оставленное покойнымъ, ярко свидѣтельствуетъ о широтѣ его научной эрудиціи въ области ботаники. Начавъ статью объ интересномъ сообществѣ цвѣтковыхъ на Галичьей Горѣ, С. И. пишетъ магистерскую диссертацию о группѣ папоротниковъ *Ophioglosseae*¹⁾. Какъ профессору высшей агрономической школы, ему приходится оставаться на цѣломъ рядѣ болѣзней культурныхъ растений, причиною которыхъ являются паразитныя грибы; и вотъ въ различныхъ изданіяхъ появляются работы С. И. о грибахъ-паразитахъ. Въ 1898 году студенты Моск. С.-Х. Института впервые издаютъ его курсъ „Патологіи Растеній“, который въ 1908 году выходитъ уже третьимъ изданіемъ подъ измѣненнымъ названіемъ „Фито-патологія“²⁾; книга, заслужившая себѣ такую солидную и крупную извѣстность.

Параллельно съ работами по фито-патологіи идутъ работы С. И. по цвѣтковымъ растеніямъ. Около 1902 года, на прудѣ Петровско-Разумовскаго парка, С. И. находитъ цвѣтушую ряску; свѣтеніе которой, какъ извѣстно, наблюдается весьмарѣдью. Обработывая собранный матеріалъ, С. И. наталкивается на рядъ интересныхъ вопросовъ біологическаго характера и результа-

томъ его изслѣдованій, въ 1905 году, появляется „Біолого-морфологическій очеркъ рясокъ“, доставившій ему степень доктора ботаники. Полный списокъ его научныхъ работъ и журнальныхъ статей до 1913 года числомъ свыше 70-ти можно найти въ Юбилейномъ изданіи Петроградск. Ботаническаго сада³⁾.

Со смертью С. И. Ростовцева Москва потеряла одного изъ наилучше образованныхъ натуралистовъ и одного изъ наиболѣе честно и вдумчиво относящихся къ своему дѣлу профессоровъ-учителей.

Окончивъ курсъ своей родной Елецкой гимназіи съ золотой медалью, С. И. проходитъ курсъ университета въ Москвѣ какъ разъ въ то время, когда кафедры физико-математическаго факультета были распределены между такими профессорами, какъ Тимирязевъ, Столѣтовъ, Богдановъ, Морковниковъ, Мензбиръ, Горожанкинъ и др. Двадцати лѣтъ, въ 1881 году С. И. уже окончилъ Московскій университетъ и былъ оставленъ при кафедрѣ ботаники. Вскорѣ послѣ этого онъ получаетъ научную командировку за границу, которую и используетъ наиболѣе продуктивнымъ образомъ: онъ работаетъ у Гёбеля по морфологіи, въ Килѣ у Рейнке изучаетъ богатую флору морскихъ водорослей, въ Дании у Варминга работаетъ по морфологіи и систематикѣ и отправляется затѣмъ въ Лондонъ, въ Кью—этотъ лучший въ мірѣ ботаническій садъ, гдѣ работаетъ въ Гербаріи такъ же, какъ затѣмъ въ Берлинѣ и Лейпцигѣ. Въ Парижѣ С. И. слушаетъ лекціи и работаетъ у знаменитаго проф. Ванъ-Тигема и заканчиваетъ свою научную командировку въ Монпельѣ у Флао, подъ руководствомъ котораго, подробно изучаетъ флору Средиземья и Пиренеевъ. Онъ возвращается въ Россію черезъ Швейцарію, которую исходилъ лѣшкомъ изучая ея высокогорную флору.

По возвращеніи въ Россію С. И. пишетъ и въ 1892 г. защищаетъ свою магистерскую дис-

¹⁾ Матеріалы къ изученію группы Ужовниковыхъ папоротниковъ (*Ophioglosseae*). I. *Ophioglossum vulgatum* (Ученыя Записки Импер. Моск. Унив. Отдѣл. естеств.-истор. вып. 2, 1892 г.).

²⁾ Фито-патологія. Болѣзни и поврежденія растений. Руководство къ ихъ распознаванію и лѣченію для студентовъ, агрономовъ, лѣсоводовъ и садоводовъ. Изд. третье. Москва, 1908 г.

³⁾ Импер. С.-Петербургскій Ботаническій Садъ за 200 лѣтъ его существованія (1713—1913) Часть III. Петроградъ 1913—1915.

сертацию и уже 1894 г. занимает кафедру ботаники при Моск. С.-Х. Институте¹⁾, сначала в качестве адъюнкта-профессора, а потом до самой своей смерти—ординарного профессора.



Проф. С. И. Ростовцевъ.

Преподавание в С.-Х. Институте не могло не наложить своего отпечатка на научно-педагогическую и научно-литературную деятельность С. И. На его долю выпало оборудование ботанических лабораторий, гербария и ботанического сада во вновь тогда открытом, после „разгрома“ Петровской Академии, Моск. С.-Х. Институте. Ему поручено было редактирование „Известий М. С.-Х. Института“ и „Бесѣдъ по садоводству и огородничеству“ которое отнимало у него много времени и силъ. По поручению Института С. И. былъ выполненъ рядъ командировокъ по вопросамъ прикладной ботаники²⁾.

Небольшой, но строго научно составленный, Ботанический садъ Петровско-Разумовскаго своимъ существованіемъ обязанъ всецѣло С. И. Надо сказать, что мѣсто подъ этотъ садъ, находящееся рядомъ съ ботаническими лабораторіями Института, С. И-у, въ самомъ началѣ его профессорской дѣятельности, пришлось отбивать чуть ли не съ бою у покойнаго Шредера, преп.

садоводства, занимавшаго это мѣсто какимъ-то огородомъ. Средства для устройства ботаническаго сада были отпущены администраціею института самыя ничтожныя. И С. И. пришлось употребить массу личного труда, средствъ и силъ для того, чтобы путемъ обмена съ другими ботаническими садами и лично собранными на дальнихъ экскурсіяхъ по Россіи растениями выполнить свою, теперь такую богатую и интересную, систему.

Намъ близко приходилось наблюдать С. И., какъ профессора-преподавателя. Въ теченіе всей своей почти 25-лѣтней научно-педагогической дѣятельности С. И. неустанно трудился надъ разработкой сложнаго и такого громоздкаго курса, какъ морфологія и систематика растений въ высшей школѣ,—курса приуроченнаго къ зимнему времени, когда на мертвомъ приходится говорить о живомъ. С. И. дѣлаетъ все, чтобы оживить и возможно лучше обставить этотъ курсъ. Часто самъ ведетъ практическія занятія и тутъ все, отъ главнаго до мелочей, было имъ строго обдуманно и тщательно выполнено.

Лѣтъ двадцать тому назадъ, т.-е. именно тогда, когда С. И. начиналъ свою профессорскую дѣятельность, русская учебно-научная литература была очень бѣдна. И вотъ онъ приступаетъ къ цѣлому ряду переводовъ такихъ необходимѣйшихъ учебныхъ руководствъ какъ Вармингъ, Ванъ-Тигемъ, Ветштейнъ.

Не ограничиваясь переводами С. И. пишетъ свои учебники по анатоміи растений и систематикѣ. Даетъ цѣлый рядъ практическихъ указаний по гербаризаціи и составляетъ опредѣлители высшихъ цвѣтковыхъ растений и паразитныхъ грибовъ по растеніямъ хозяевамъ. Книжки эти выдерживаютъ цѣлый рядъ изданій и каждое новое издание С. И. пересматриваетъ, перерабатываетъ вновь и дополняетъ. И такъ до послѣднихъ дней своей жизни.

На экскурсіяхъ С. И. былъ незамѣнимъ. Онъ училъ *находить и видѣть*. Часто суровый на



Проф. С. И. Ростовцевъ среди своихъ учениковъ на экскурсіи.

видѣ въ городѣ, здѣсь, въ природѣ, онъ совершенно преобразался. Онъ жилъ здѣсь лучшими сторонами своей души. Съ необыкновенной находчивостью онъ умѣлъ использовать все,

¹⁾ Въ годъ защиты маг. диссертации С. И. читаетъ приват. доц. курсъ въ Московскомъ Университетѣ, а затѣмъ въ іюль 1892 года принимаетъ мѣсто бібліотекаря Петроград. Ботанич. Сада и два года читаетъ лекціи въ Петроградскомъ Университетѣ въ качествѣ приватъ доцента.

²⁾ Наиболее интересной была командировка въ Западную Европу и Сѣверную Америку для ознакомленія съ устройствомъ фито-патологическихъ станцій.

что попадалось интереснаго на пути, какъ въ ближнихъ подмосковныхъ, такъ и дальнихъ экскурсіяхъ въ глубинѣ Россіи¹⁾.

Въ послѣдніе годы своей жизни С. И. много потрудился надъ устройствомъ ботанической лабораторіи, гербарія, бібліотеки и музея Московскихъ высшихъ женскихъ курсовъ, гдѣ съ 1908 года онъ читалъ курсъ морфологіи и систематики растений.

Онъ всегда мечталъ объ ученикахъ, которые были бы такъ же, какъ и онъ самъ, преданы

наукѣ и любви къ природѣ, и именно здѣсь, на высшихъ курсахъ, ему удавалось найти ихъ больше, чѣмъ въ С.-Х. Институтѣ, гдѣ на его предметъ многіе студенты смотрѣли, какъ на неизбѣжное зло по пути къ достиженію званія ученаго агронома. Такое отношеніе къ наукѣ приносило С. И. не мало огорченій и разочарованій, но не убило въ немъ вѣры въ учащуюся молодежь и неизмѣннаго интереса къ научному труду.

Вѣчная память ему и великое спасибо.



Взгляды П. Н. Лебедева на организацію научныхъ изслѣдованій.

(Къ пятилѣтію дня его смерти: 1 марта 1912 г.)

Проф. П. П. Лазарева.

Перваго марта 1917 года исполнилось пять лѣтъ со дня смерти П. Н. Лебедева и мнѣ, какъ ближайшему его сотруднику, хотѣлось бы познать русское общество съ мыслями П. Н. по поводу насущнаго вопроса момента — по поводу организаціи русской науки. Въ этомъ отношеніи драгоцѣннымъ матеріаломъ являются письма П. Н. ко мнѣ за періодъ 1906—1911 годъ, въ которыхъ на ряду съ личными вопросами, которыхъ пока не желательно было бы касаться, содержатся интереснѣйшія сужденія по поводу развитія школы, веденія преподаванія въ высшихъ учебныхъ заведеніяхъ, наконецъ, мысли, касающіяся популяризаціи науки. Наибольшее число писемъ относится къ періоду 1909—1910 года, когда за болѣзнь П. Н. и за отъѣздомъ его за границу, мнѣ по предложенію факультета пришлось вести его лабораторію въ Московскомъ Университетѣ и читать за него его курсъ. Къ этому же времени относились и первыя попытки моей руководительской дѣятельности, вызвавшія значительную переписку между нами. Мысли, подробно развитыя въ письмахъ, долго занимали П. Н. Лебедева и предполагались имъ даже къ опубликованію, какъ это видно изъ письма отъ 20/IV 1910 изъ Rapallo, гдѣ П. Н. сообщая о проэктахъ своихъ литературныхъ работъ пишетъ:

„Послѣ той депрессіи въ мышленіи, которая была у меня въ послѣдніе годы теперь послѣ отдыха — и согласно Вашему предсказанію — охота что-то дѣлать опять зашевелилась,

какъ когда-то; и у меня проэктвъ больше, чѣмъ я могу выполнить, такъ какъ сейчасъ моя трудоспособность до жалости мала и я, кромѣ того, и принуждать себя не хочу къ усидчивому труду, такъ какъ онъ мнѣ еще теперь, очевидно, вреденъ; вотъ почему я работаю чуть-чуть и больше мечтаю.

Такъ я собираюсь написать статейку „Статистика преподаванія физики на земномъ шарѣ“ — для чего взялъ Minerva за 1909/1910 и подвожу статистику по всѣмъ странамъ: эта работа даетъ совершенно неожиданную картину всемірной физики, со всѣми ея характерными особенностями для отдѣльныхъ странъ — это будетъ справкой, интересной или вѣрнѣе просто курьезной; и эта работа настолько не хитрая, что я ее дѣлаю вечеромъ, чтобы съ свободной головой лечь и приступить къ чтенію Фарадея.

Другая работа — „О веденіи лабораторіи“, которую я предполагалъ бы сначала доложить на сѣздѣ физиковъ, а потомъ напечатать, содержала бы изложеніе того, какъ была пущена въ ходъ наша лабораторія и какія трудности тутъ встрѣчаются: она могла бы быть полезна многимъ не столько тѣмъ, что она даетъ, сколько тѣмъ, надъ чѣмъ она заставляетъ задуматься.

Потомъ у меня намѣчается рядъ реферативныхъ работъ, связанныхъ съ тѣмъ курсомъ дополнительныхъ главъ по физикѣ, которыя я буду читать въ весеннемъ семестрѣ“. Далѣе въ письмѣ идутъ проэктъ работъ по магнетизму вращающихся тѣлъ и другія науч-

ныя темы. Хотя статьи, указанные выше, никогда не были напечатаны, и не осталось даже набросковъ въ записныхъ книжкахъ П. Н., однако, по письмамъ легко возстановить полную картину его возрѣній на организацію лабораторныхъ изслѣдованій и на отношеніе къ нимъ Университета.

Университетъ и его лабораторіи всегда представлялись Лебедеву научнымъ, а не учебнымъ учрежденіемъ; учебныя занятія съ ихъ неизмѣннымъ цикломъ обязательныхъ предметовъ и экзаменовъ всегда, представлялись Лебедеву лишь придаткомъ къ той основной задачѣ, которую долженъ выполнять университетъ.

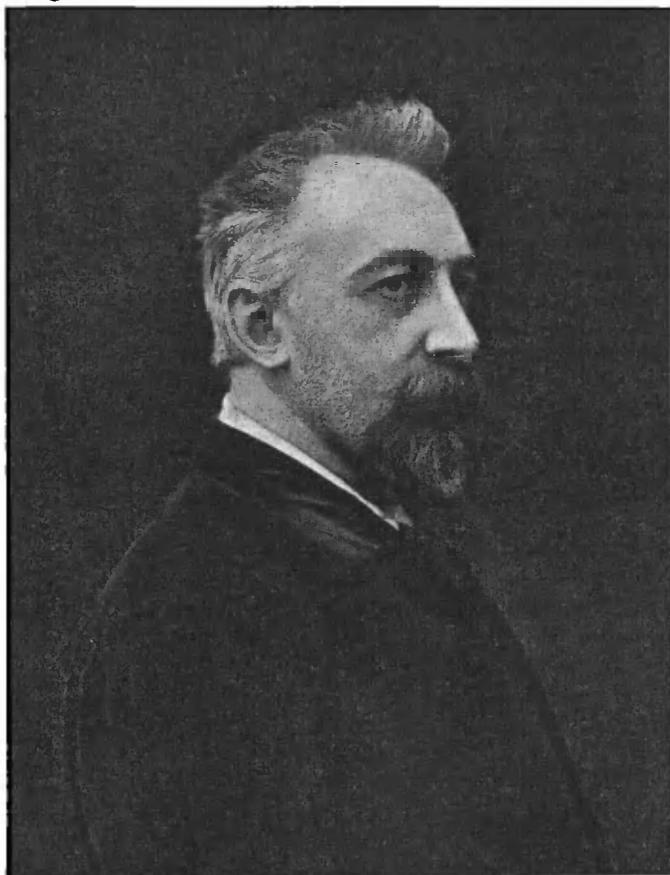
По поводу одного моего сообщенія, что нѣкоторые работающіе въ нашей лабораторіи студенты, затративъ слишкомъ много времени на лабораторію, не могутъ держать экзамена, Лебедевъ писалъ: „Меня очень огорчили и взволновали Ваши сообщенія, что рядъ практикантовъ не могутъ держать экзамена въ этомъ году: я думаю, что это яркая

иллюстрація къ тому *трагическому* положенію, которое совершенно произвольно создается нашей лабораторіей для работающихъ въ ней студентовъ“.

Все то, что было непосредственно важно для развитія научной дѣятельности лабораторіи, встрѣчало со стороны Лебедева и живой интересъ и желаніе затратить на это свои силы и время. Такъ, напр., когда выяснилось, что большей наплывъ желающихъ работать не позволяетъ мастерской лабораторіи выполнять всѣ приборы для практикантовъ, П. Н. наладилъ обученіе практикантовъ въ мастер-

ской Громова и создалъ даже цѣлую программу такихъ занятій, что значительно упростило веденіе лабораторіи и позволило самимъ работающимъ по чертежамъ П. Н. строить необходимые для своего изслѣдованія приборы.

Когда мнѣ пришлось взять на себя самостоятельное руководство частью работъ въ лабораторіи П. Н. и пришлось долго думать надъ организаціей подготовки практикантовъ къ моимъ темамъ — физико-химическаго характера, Лебедевъ мнѣ писалъ: „Я знаю, что темы, мною предлагаемыя, всегда были очень трудны технически — но я думаю, что раньше, когда не было условія обязательнаго обучения у Громова — это было полезно, какъ школа ремесла, а теперь, когда „Университетъ Громова“ обязателенъ — онъ не такъ труденъ... Тую же трудность страдаютъ и Ваши темы, но у Васъ они лежатъ въ другой области: въ незнаніи нашими студентами *химіи* и можетъ быть въ той же мѣрѣ въ



П. Н. Лебедевъ.

незнаніи практической *математики*... намъ приходится заботиться объ этомъ домашними средствами, и устроить нѣчто вроде мастерской Громова въ этомъ направленіи безусловно необходимо, но какъ?.. Я очень боюсь навязывать именно Вамъ лишнюю работу, но дѣло безъ Васъ не можетъ обойтись — я могъ бы быть только поддужнымъ — не найдете ли Вы возможнымъ въ одинъ изъ рабочихъ дней въ лабораторіи, т. е. между 1 час. — 5 час., *организовать семинарій* по физической химіи исключительно для лицъ, работающихъ въ лабораторіи или инте-

рѣсующихся коллоквиумомъ... Устройство такихъ семинаріевъ было бы очень желательно для всей лабораторіи, такъ какъ прорѣха въ этомъ отношеніи сильно даетъ себя чувствовать, а у дѣйствительно образованнаго, физика не можетъ быть терпима: будущее физики лежитъ не въ эфирѣ, а въ матеріи“.

Полагая главную цѣль университета въ созданіи кадра научныхъ работниковъ, Лебедевъ придавалъ огромное значеніе руководительству, и это и составляло по мнѣнію Лебедева главную задачу университетскаго работника. Требования, предъявляемые руководителемъ специальныхъ изслѣдованій къ самому себѣ должны быть очень большія, и вотъ какъ характеризуетъ П. Н. свои отношенія къ этому вопросу: „Давая тему начинающему, т. е. взявшись за задачу *формировать* будущаго ученаго, мы должны совершенно ясно себѣ представить и свою *нравственную отвѣтственность* передъ даннымъ лицомъ. Искать такого начинающаго нѣтъ ничего легче: дать ему интересную тему, но такую, которая ведетъ къ ряду неожиданныхъ, промежуточныхъ трудностей—онъ затянется на деталяхъ, проработаетъ больше извѣстнаго срока, на опытѣ разочаруется—и дѣло готово. Конечно, изъ двадцати случаевъ въ 19 это будетъ не жалко но сказать впередъ кого изъ 20 жалко потерять—невозможно, а потому всѣхъ начинающихъ надо ставить въ выгодныя для нихъ условія. Поэтому, начинающему вы имѣете нравственное право давать только такую задачу, вполне опредѣленный и достижимый результатъ которой вы *безусловно* можете гарантировать. (Nauheim 6/VII 09)“. Въ одномъ изъ позднѣйшихъ писемъ (2/IV 10) встрѣчаются такіа мѣста: „Результаты Сребницкаго ¹⁾ меня и заинтересовали и обрадовали; это Вашъ первый преднамѣренный шагъ подготовить фабрикацію гомункулусовъ: явленіе интересно само по себѣ, но еще большее значеніе оно имѣетъ въ виду огромной области практическаго приложенія въ физиологіи. Я очень радъ, что вашъ первый опытъ самостоятельнаго руководства такъ удачно начался, и мнѣ старому во-

робью хотѣлось бы подѣлиться съ вами тѣмъ, что пришлось передумать... Мнѣ думается, что вопросы физиологіи сейчасъ находятся въ томъ же положеніи, какъ вопросы физико-химіи до Оствальда и Вантъ Гоффа: физиологъ съ знаніемъ физики—или наоборотъ—можетъ сыграть теперь огромную роль въ исторіи науки и *одинъ* на цѣлое десятилѣтіе подвинетъ *всю физиологію* впередъ: отъ физиологической химіи мы переходимъ теперь къ *механизму организаци*... Я Вашихъ плановъ для будущихъ работъ не знаю, и можетъ быть говорю то, о чемъ Вы и сами уже не разъ думали—но я это сказалъ „на всякій случай“ потому, что ожидаемой прямолинейности и специализаціи работъ вашихъ учениковъ я не вижу: я понимаю, что разбросанность темъ вызвана наличностью извѣстнаго инвентаря; она можетъ быть даже полезна для даннаго состава работающихъ—я говорю теперь „можетъ быть“, хотя прежде сказалъ бы „безусловно“, но съ годами я все больше и больше вижу, что „случайныя“ темы, не входящія въ строго опредѣленный циклъ изслѣдованій, очень отягощаютъ руководителя, такъ какъ приходится пробовать многое для пріобрѣтенія навыковъ и знаній, которыя дальше остаются не нужными. А то педагогическое значеніе, которое я прежде приписывалъ разнообразію темъ и областей изслѣдованій, предполагая, что практиканты многому учатся другъ у друга, это значеніе, какъ я теперь убѣдился, ничтожно мало въ лабораторіи, и важно только на коллоквиумѣ—но и тутъ все сводится къ индивидуальности, а поэтому тотъ выигрышъ *для науки*, который получается при одностороннемъ направленіи изслѣдованія въ лабораторіи, неизмѣримо больше, чѣмъ сомнительная польза отъ разнообразія для практикантовъ“. Далѣе, переходя къ оцѣнкѣ специализаціи научныхъ задачъ въ лабораторіи и П. Н. пишетъ: „лицъ съ собственной волей, собственными талантами и интересами специальная лабораторія можетъ только немного задержать въ развитіи, но не испортить ихъ; для „средняго“ практиканта, который можетъ дѣлать только то, чему его учили, специальная лабораторія будетъ зарѣзомъ—но и чортъ съ нимъ. Я думаю, что борьба со „среднимъ“ ученымъ—самая необходимая борьба для пользы науки... Я все это говорю потому, что самъ очень много и очень спокойно обдумывалъ задачи руководительства: если между руководителемъ и ученикомъ и нѣтъ письменнаго договора, то все-таки интересы даннаго

¹⁾ „О скоростяхъ распространенія химическихъ реакцій“. Отмѣчу здѣсь, что и въ послѣдующихъ письмахъ П. Н. возвращается къ той же работѣ и говорить „теперь опять о Сребницкомъ. Меня очень занимаютъ его опыты потому, что они могутъ быть очень важны для“ Вашей теоріи—и тѣ курьезы, которые наблюдаются въ зависимости отъ степени тяжести, конечно, требуютъ выясненія“. Позднѣе въ 1911 г. Сребницкому была присуждена за эту работу физическая премія имени Мошнина и въ присужденіи ея участвовалъ П. Н.

ученика, по естественному предположенію, являются цѣлью *ею* обученія.

Съ этой точки зрѣнія я сперва и подошелъ къ задачѣ, поставивъ цѣлью лабораторіи чисто *педагогическія* требованія; но достигать ихъ я прежде старался *активно*, уча, а теперь думаю, что въ интересахъ дѣла—достигать ихъ *пассивно*, т. е. давая возможность учиться: сдѣлать физика я не могу, я долженъ только облегчить желающему и способному сдѣлаться физикомъ. И съ этой точки зрѣнія узко специализированная лабораторія *можетъ* дать желаемое, а значеніе ея для *науки* будетъ, конечно, гораздо больше, чѣмъ отъ универсальной лабораторіи. Наконецъ, въ частномъ случаѣ нашей лабораторіи разнообразнымъ склонностямъ открыть широкій просторъ, такъ какъ Ваши и мои вкусы достаточно различны, а воспитательное значеніе этихъ противоположностей очень выгодно для практикантовъ.

Все это я сказалъ, чтобы выяснитъ, что специализація темъ въ лабораторіи, очень выгодная для науки, не будетъ вредна или бесполезна для практикантовъ; а если это такъ, то и сомнѣваться въ выборѣ темъ не приходится.

Таково общее рѣшеніе вопроса.

Переходя къ частностямъ, къ отдѣльнымъ конкретнымъ темамъ, я думаю, что задание должно быть возможно просто: безусловно выгодно интересный вопросъ не сразу схватывать въ окончательной формѣ, а разбить работу на этапы и шагъ за шагомъ идти впередъ: какъ бы мала ни была тема, для новичка она колоссальна, и въ интересахъ правильнаго и здороваго укрѣпленія въ немъ чувства *самоуверенности*, — а воспитанію этого чувства должна способствовать *первая работа*—*надо давать ясно сформулированную тему*. Вотъ надъ этимъ вопросомъ руководителю приходится работать и думать всего больше; онъ долженъ имѣть полную гарантію, что тему можно обработать и долженъ знать и самъ для себя выработать весь планъ работы въ *деталяхъ*. Конечно, исканія и техническія промахи неизбежны, но слѣдуетъ всегда помнить, что *безплодное исканіе* или *пробованіе наобумъ* страшно вредны для практиканта по тому психическому удрученію, которое особенно сильно дѣйствуетъ на неопытнаго въ такихъ неприяностяхъ“.

Говоря далѣе о медленности въ работахъ нѣкоторыхъ своихъ практикантовъ и перечисляя ихъ отдѣльныя неудачи П. Н. далѣе писалъ: „Не думайте, что мнѣ легко было смотрѣть, какъ они не могутъ справиться: мнѣ все казалось, что я *виноватъ*,

что не умѣю ихъ учить—и только долго спустя я понемногу начинаю убѣждать себя, что ихъ выучитъ никто въ мірѣ не можетъ,—а потому чортъ съ ними!“ Медленное движеніе работъ очень удручало Лебедева съ самаго начала, и онъ часто работалъ за практикантовъ, какъ объ этомъ онъ писалъ мнѣ на Кавказъ изъ Москвы еще 1907 году: „Не думайте, что я въ іюнѣ являюсь „неприкосновеннымъ“ только пять дней назадъ уѣхали *A* и *B* ¹⁾, а сегодня и на будущее время остались *C*, *D* и *E*—и я по своей безхарактерности хожу къ нимъ, заставляю Алексѣя ²⁾ для нихъ работать, по вечерамъ думаю надъ ихъ затрудненіями,—однимъ словомъ не принадлежу себѣ. За это время я сдѣлалъ открытіе: я поглупѣлъ (одурѣлъ) отъ моей учительской дѣятельности, я завязъ въ повседневныхъ пустякахъ: опытъ показалъ, что для того, чтобы работа шла *скоро*, я долженъ заботиться о всякой мелочи. Въ дѣйствительности я пытался за всѣхъ думать (и поэтому можетъ быть производилъ впечатлѣніе находчиваго руководителя), и самъ не замѣчая, такъ забился во всякіе пустяки, что мой мозгъ отвыкъ думать надъ большими задачами; онъ былъ утомленъ мелочами, да и времени они не оставляли свободнаго“. Найти нѣчто среднее—найти такое положеніе, когда руководитель и самъ можетъ работать и въ то же время слѣдитъ за работой практикантовъ—это и была та задача, которая постоянно занимала Лебедева.

Считая важной и существенной для себя ученую дѣятельность, П. Н. съ скептицизмомъ относился къ популяризаторской дѣятельности вообще и въ особенности у насъ въ Россіи, гдѣ онъ считалъ широкую публику недостаточно подготовленной для воспріятія научныхъ знаній. По поводу одного письма моего, гдѣ я излагалъ П. Н. проекты будущихъ съѣздовъ русскихъ физиковъ, которыя я предполагалъ назвать „Столѣтовскими“. П. Н. писалъ: „Не знаю можетъ быть, сѣрое небо тому причиной, но я, вполнѣ сочувствуя вамъ и даже завидуя вашей увѣренности въ пользѣ Столѣтовскихъ съѣздовъ, *не вѣрю*, чтобы такое начинаніе могло *окупить* затраченную на него работу и время, т. е. тѣ факторы, которые мы должны расходовать на наши повседневныя занятія; не для того, чтобы отстаивать мою точку

1) Здѣсь П. Н. указываетъ имена лицъ, состоявшихъ въ то время его практикантами.

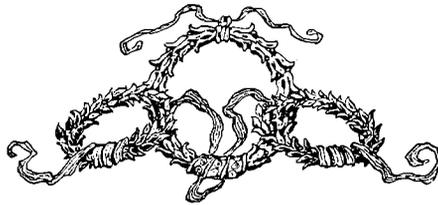
2) Механикъ лабораторіи П. Н., нынѣ механикъ моей лабораторіи въ Техническомъ Училищѣ.

зрѣнія, а совершенно искренно стараясь дать себѣ отчетъ о бывшемъ сѣздѣ, я долженъ себѣ сказать, что *не чувствую* какого-нибудь реального послѣдствія отъ этого торжества для насъ времени. Я не буду спорить, что, если я буду преподавать физику въ воскресной школѣ, это будетъ ученикамъ полезнѣе и будетъ лучше, чѣмъ преподаваніе какого-нибудь Иванова или Петрова; но изъ этого еще *не слѣдуетъ*, что *мнѣ* нужно это дѣлать. Можетъ быть, мое *органическое* отвращеніе къ такой шумной организаторской дѣятельности обусловлено теперь моей физической и нервной слабостью, большую долю въ этомъ отвращеніи играетъ и осадокъ пережитаго горькаго опыта.

Я помню, какъ однажды Столѣтовъ показалъ мнѣ на ларь въ его передней, гдѣ лыли свалены его не разошедшіяся популярныя брошюры, и назидательно мнѣ сказала: „Теперь я знаю, что этого въ Россіи

дѣлать не слѣдуетъ“. Я его тогда не понималъ и думалъ, что онъ не правъ—теперь я знаю, что это такъ“.

Подъ тѣмъ же угломъ зрѣнія разсматривалась П. Н. и его профессорская работа въ аудиторіи, и понятно, что именно у такого чистаго, прирожденнаго „академика“, какимъ всегда былъ П. Н., и могла возникнуть идея научной лабораторіи по физикѣ, о которой еще въ 1910 году во время нашего совмѣстнаго пребыванія въ Италіи мы много говорили и которая по плану, близкому къ тому, что намъ тогда рисовалось, теперь реализована въ видѣ Физическаго Института Общества Московскаго Научнаго Института. Пусть же въ этой лабораторіи живутъ тѣ взгляды, которые развивалъ въ письмахъ П. Н., и пусть этотъ Институтъ явится храмомъ и разсадникомъ чистой науки, въ которой такъ нуждается Россія.



На Алтаѣ.

(Путевыя замѣтки.)

А. Е. Ферсмана.

I.

Среди отдѣльныхъ районовъ, на которые сейчасъ обращено вниманіе возрождающейся горной промышленности, важное мѣсто занимаетъ Алтай, колыбель стараго Чудскаго горнаго дѣла. Длинную и своеобразную исторію пережили въ этомъ районѣ разработки благородныхъ тяжелыхъ металловъ, знавшія періоды исключительнаго расцвѣта или полнаго застоя, отъ котораго не могли спасти ни искусственныя мѣры оживленія, ни приглашенія ученыхъ „варяговъ“ для авторитетнаго осмотра рудниковъ (напр. проф. Коты). Война внесла новую струю подъема въ дремавшія богатства страны, а связанное съ ней новое желѣзнодорожное строительство приблизило главные его центры къ промышленной Россіи. Несомнѣнно, что настоящіе годы явятся поворотнымъ пунктомъ въ исторіи этого края; о немъ и его будущихъ судьбахъ мнѣ хочется сказать нѣсколько словъ, основываясь на впечатлѣніяхъ совершенной въ 1916 году кратковременной поѣздки ¹⁾.

Первое открытіе мѣди и серебра на Алтаѣ отно-

сится къ 1726 году; долгое время разработки велись Акинфиемъ Демидовымъ, который, повидимому, скрывалъ, что среди тяжелыхъ металловъ свинца и мѣди содержатся очень значительныя количества золота и серебра. Открытіе богатѣшаго мѣсторожденія въ Змѣиногорскѣ (Змѣевѣ) въ 1742 году пролило свѣтъ на богатства края, и, начиная съ этого года, добыча стала увеличиваться, достигнувъ расцвѣта въ 1768—1817 годахъ. Однако, уже въ началѣ XIX столѣтія содержаніе золота въ рудахъ стало падать, пониженіе цѣны на серебро сильно отразилось на доходности алтайскихъ рудниковъ, и начался періодъ быстрого упадка, который въ 1860 году грозилъ полнымъ прекращеніемъ всѣхъ многочисленныхъ разработокъ края. Дѣйствительно, съ тѣхъ поръ до самаго послѣдняго времени горное дѣло влачило здѣсь самое жалкое существованіе, а нѣкогда славившаяся гранильная фабрика въ Колывани приходила въ полный упадокъ. Всѣ верхи мѣсторожденій были выработаны; все то золото и серебро, что въ теченіе долгихъ геологическихъ періодовъ было накоплено поверхностными водами въ верхнихъ окисленныхъ горизонтахъ мѣсторожденій, было извлечено, и оставались глубины рудниковъ, гдѣ, вмѣсто красивыхъ и разнообразныхъ соединеній верхней зоны, благородные металлы были распылены, а цинкъ, мѣдь и свинецъ образовывали сплошные, твердые

¹⁾ Къ сожалѣнію я могу иллюстрировать изложеніе только четырьмя снимками, такъ какъ одна часть фотографій погнѣла въ рѣчкѣ Алтая, а другая вмѣстѣ съ аппаратомъ была изломана при несчастномъ случаѣ на Уралѣ.

руды сѣрнистыхъ соединений. Техника долгое время была безпомощна по отношенію къ этому типу мѣсторожденій и, потому, приходилось бросать разработки, какъ только они достигали болѣе глу-

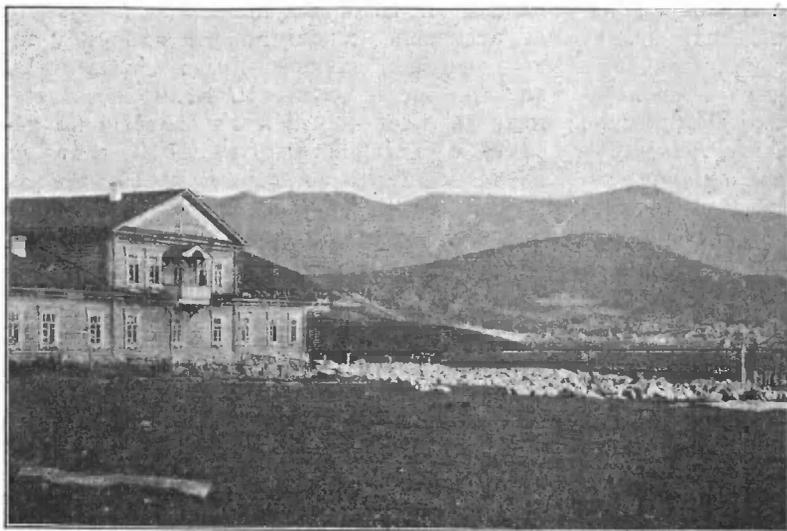


Рис. 1. Видъ на гостиницу Риддерскаго общества; вдали Риддерское селеніе, за нимъ темный холмъ съ Соколынымъ рудникомъ, на заднемъ планѣ Ивановскіе Бѣлки со снѣгомъ въ ущельяхъ.

бокихъ зонъ. Эту судьбу раздѣляли не только рудники Алтая, но и весь киргизскій край, столь богатый отдѣльными скопленіями рудъ цинка, свинца и мѣди.

Однако, успѣхи послѣднихъ лѣтъ, особенно Американской металлургии, совершенно измѣнили эти старые взгляды, и въ настоящее время цѣнность приобрѣли не случайныя или неправильныя скопленія богатыхъ рудъ въ поверхностныхъ горизонтахъ, а именно огромныя, нетронутыя сплошныя массы плотныхъ рудъ глубинныхъ зонъ. Въ этомъ отношеніи Америка сейчасъ вноситъ совершенно новыя идеи въ горное дѣло; крупныя предпріятія американскаго типа основываются на колоссальномъ масштабѣ всего дѣла; при такомъ размахѣ и огромномъ капиталѣ, энергично вкладываемомъ въ предпріятіе, приобрѣтали цѣнность не неправильныя, хотя бы богатая, скопленія какого-либо ископаемаго, а большія сплошныя массы его, даже съ низкимъ процентнымъ содержаніемъ. Иначе говоря, въ новомъ типѣ горныхъ предпріятій, *качество* играетъ сравнительно меньшую роль, чѣмъ *количество*, позволяющее на много лѣтъ впередъ точно подсчитать весь ходъ разработки и его финансовую сторону ¹⁾. Именно къ этой постановкѣ горнаго дѣла должна приспособиться и русская промышленность, забывая тѣ кустарныя и мелкія разработки, при помощи которыхъ она до сихъ поръ пыталась использовать свои нѣдра. На эту дорогу становится и рядъ американскихъ и англійскихъ предпріятій на Алтаѣ; глубинныя зоны получаютъ свою оцѣнку, и будущее такихъ районовъ, какъ Зырянскаго, Бѣлоусовскаго или Риддерскаго, будетъ зависеть отъ эксплуатаціи именно этихъ неокисленныхъ соединений.

¹⁾ Въ этомъ отношеніи весьма поучительнымъ является примѣръ мѣди, которая въ нѣкоторыхъ районахъ Сѣв. Амер. Соед. Штатовъ добывается изъ рудъ съ содержаніемъ всего лишь въ полпроцента. При нашихъ современныхъ условіяхъ горнаго дѣла это абсолютно невозможно, такъ какъ даже 2% мѣди у насъ кажутся невыгодными.

II.

Однимъ изъ наиболѣе примѣчательныхъ рудничныхъ центровъ Алтая является Змѣиногорскъ, лежащій въ сѣверо-западномъ предгоріи горнаго Алтая, — нѣкогда самое крупное золотое и серебряное дѣло Евразіи. Съ начала текущаго года новая Алтайская желѣзная дорога отъ Ново-Николаевска приблизила этотъ районъ къ нашей сибирской магистрالی, и уже настоящимъ лѣтомъ можно было попасть въ Змѣиногорскъ черезъ ближайшую станцію Рубцовку, отъ которой остается всего 120 верстъ хорошаго тракта или 100 верстъ прямой дороги черезъ увалы.

Колоссальныя открытія работы (разносы) съ огромными отвалами свидѣтельствуютъ о нѣкогда грандіозной разработкѣ, которая мѣстами далеко распространялась подземными ходами до 100-саженной глубины. Сейчасъ ниже четвертаго горизонта все залито водой, и можно спуститься только въ верхнія части разработки, высѣченной въ плотномъ сѣромъ роговикѣ, но-

ситель серебра и золота. Въ настоящее время Змѣиногорское мѣстороженіе, равно какъ цѣлый рядъ другихъ рудниковъ, арендованы англо-русскимъ горнымъ обществомъ (Russian mining corporation), которое ведетъ усиленныя развѣдки въ многочисленныхъ старыхъ рудникахъ и ямахъ, (а ихъ насчитываютъ на Алтаѣ тысячами), но главнымъ образомъ сосредоточиваетъ свою работу на золотѣ Змѣиногорска и на цинково-свинцовыхъ рудахъ Зырянска, лежащаго верстахъ въ 300 къ югу, уже въ области Иртыша. Эта компанія въ настоящее время перерабатываетъ химическимъ способомъ верхніе мѣстороженія, а также путемъ пересѣиванія старыхъ отваловъ извлекаетъ части съ наибольшимъ содержаніемъ золота и серебра, свозя все это на грузовыхъ автомобиляхъ въ наново отстроенную фабрику. Несомнѣнно, что это дѣло, сравнительно небольшое по своему масштабу и по своей будущности, не является главной задачей компаніи, заслуга которой — въ детальной геологической и горнопромышленной развѣдкѣ главнѣйшихъ мѣстороженій Алтая. Съ этой цѣлью общество производитъ рядъ алмазныхъ буреній, которыя пересѣкаютъ подъ разными углами и въ разныхъ направленіяхъ старыя рудники и наглядно выясняютъ форму залеганія и характеръ скопленій въ различныхъ мѣстороженіяхъ. Въ этомъ отношеніи техника алмазнаго буренія вноситъ совершенно новыя методы въ развѣдочное дѣло; сложныя схемы логическихъ построеній, которыя искусственно выводились изъ анализа разныхъ мѣстороженій, въ настоящее время замѣняются точнымъ фактическимъ матеріаломъ породы, вынесенныхъ въ видѣ длиннаго цилиндра буреніемъ. Каждый дюймъ этой цилиндрической трубки можетъ быть проанализированъ на содержаніе цѣнныхъ металловъ и, комбинируя результаты нѣсколькихъ буреній, можно добиться общей картины распространения полезнаго ископаемаго въ какомъ-либо участкѣ земной коры.

Какъ было выше указано, колоссальныя отвалы

окружаютъ старая разработка и большое количество „солдатокъ“ просѣиваютъ ихъ для отдѣленія болѣе богатыхъ золотомъ и серебромъ частей. Одновременно съ этимъ идетъ отборка кусковъ и глыбъ *барита* (сѣрнокислаго барія), который сплошной массой заполняетъ главную жилу Змѣиногорскаго мѣсторожденія. Этотъ баритъ здѣсь же на мѣстѣ сортируется, при помощи молоточковъ очищается отъ ничтожныхъ налетовъ окисловъ желѣза и складывается огромными кучами бѣлоснѣжнаго цвѣта. Запасы этого минерала въ отвалахъ колоссальны (сотни тысячъ пудовъ), и благодаря своей чистотѣ (хорошій II-ой сортъ— $98,40\%$ BaSO_4), легкости и дешевизнѣ добычи изъ старыхъ отваловъ представляютъ несомнѣнную практическую цѣнность, которая должна быть использована современной промышленностью и военной техникой,—нуждающейся въ большихъ количествахъ препаратовъ барія.

Таковы, въ краткихъ словахъ, нѣкоторыя основныя черты руднаго дѣла въ Змѣиногорскѣ.

III.

Изъ этого района, лежащаго въ предгоріи Алтайскихъ цѣпей, мы черезъ рядъ пологихъ хребтовъ переправились въ другой, еще гораздо болѣе интересный рудничный центръ—въ Риддерскій поселокъ. Болѣе двухсотъ верстъ отдѣляетъ эти два района, но путь настолько живописенъ и интересенъ, что это расстояние, несмотря на ужасающія дороги нѣкоторыхъ перегоновъ, проѣзжается незамѣтно быстро. Сначала путь идетъ широкими степными долинами; на сѣверъ отъ нихъ расстилаются необозримыя пространства плодородныхъ степей пологого водораздѣла Иртыша и Оби; къ югу и западу мѣстами поражаютъ причудливыя контуры гранитныхъ массивовъ Колыванской области, за которыми скрываются знаменитыя Тигерцеки бѣлки съ мѣсторожденіями зеленоватого-синяго, непрозрачнаго аквамарина. Мало-по-малу мѣстность становится волнистѣе, вдали высются синія цѣпи горныхъ хребтовъ, быстрыя бурныя рѣчки—притоки Иртыша пересѣкаютъ путь. Степь смѣняется смѣшаннымъ лѣсомъ, сказочная по красотѣ цвѣтовъ растительность украшаетъ поляны и склоны горъ. Достигнувъ долины быстрой горной Ульбы (см. рис. 4.), дорога начинаетъ подыматься вверхъ по ея теченію, вплоть до самаго Риддерскаго поселка.

Самъ рудничный городокъ лежитъ на высотѣ 700 м. надъ уровнемъ моря въ расширеніи долины съ нѣсколькими своеобразно округлыми куполами изверженныхъ породъ. На югѣ долина замыкается крутыми и лѣсистыми склонами Ивановскихъ Бѣлковъ, достигающихъ 2.000 метровъ (см. рис. 1). Въ расщелинахъ лежатъ еще бѣлыя полосы снѣга, а по обрывистымъ ущельямъ стекаютъ ручьи и рѣчки, изъ которыхъ Громотуха уже давно заслужила себѣ славу по своей

живописности и дикой красотѣ. Здѣсь Риддерскій рудникъ готовится мощную гидроэлектрическую установку, которая сможетъ давать между 1000—2000 лошадиныхъ силъ.

Риддерскій рудный районъ обнимаетъ цѣлый рядъ рудниковъ, на склонахъ отдѣльныхъ куполовъ, изъ которыхъ въ настоящее время работаетъ только одинъ—Риддерскій (см. рис. 2). Здѣсь, среди отваловъ грандіозныхъ старыхъ разработокъ Кабинета, среди многочисленныхъ подземныхъ выработокъ заложены новыя шахты, которыя достигли двухъ большихъ линзъ, содержащихъ не менѣе 62 миллионновъ пудовъ плотной сѣрой руды; эта руда состоитъ изъ тѣсной смѣси цинковой обманки, свинцоваго блеска, желѣзнаго и мѣднаго колчедановъ, къ которымъ примѣшано въ довольно значительныхъ количествахъ золото и серебро¹⁾. Золото обычно болѣе богато въ тѣхъ частяхъ, гдѣ больше свинцоваго блеска, при чемъ количество его мѣстами достигаетъ сказочной цифры 100 : оп. на 100 пудовъ руды! Указанныя выше линзы даютъ, такимъ образомъ, огромные запасы богатѣйшихъ рудъ, весьма удобныхъ для разработки, такъ какъ образуютъ сплошную массу; на глубинахъ 120—150 футовъ вы идете въ нѣкоторыхъ штрекахъ среди сплошной сѣрой, мелкокристаллической руды, тускло освѣщаемой „блендами“²⁾ работающихъ киргизовъ.

Изъ этихъ глубинъ руда поднимается на поверхность, и здѣсь начинается тотъ исключительно длинный путь, который ей приходится пройти, пока она не поступитъ въ выплавку. Дѣло въ томъ, что самъ Алтай весьма бѣденъ топливомъ. Здѣсь нѣтъ тѣхъ колоссальныхъ запасовъ лѣсного топлива, на которомъ, напр., основывается Уральская промышленность, а горный порожистый характеръ рѣкъ не позволяетъ сплавлять лѣсные материалы изъ болѣе лѣсистыхъ, еще нетронутыхъ рукою человѣка участковъ. Горючихъ ископаемыхъ на Алтаѣ тоже нѣтъ, и, потому,

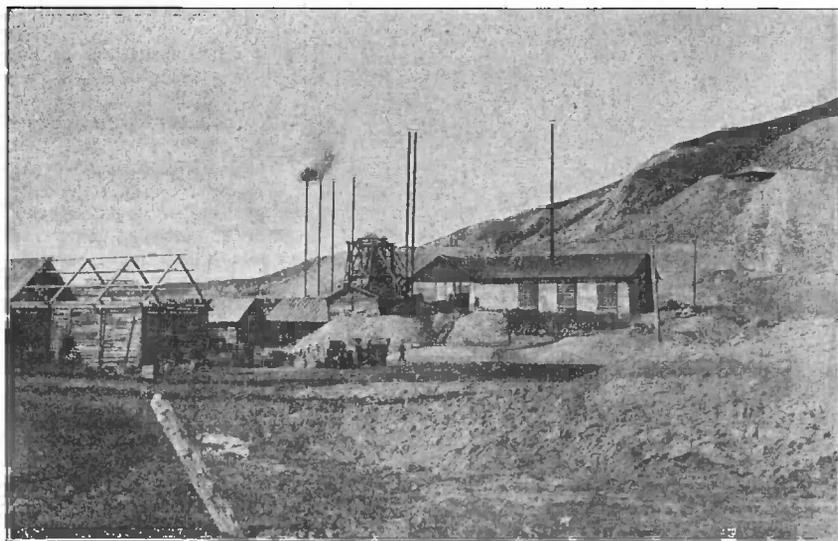


Рис. 2. Главная шахта Риддерскаго рудника, за ней остатки огромныхъ открытыхъ работъ кабинета.

¹⁾ Въ среднемъ въ этомъ сортѣ руды содержится цинка—33%, свинца—19% и мѣди 1%. Кроме этого высшаго сорта руды, найдено не менѣе 124 миллионновъ пудовъ руды болѣе кремнистой, съ содержаниемъ цинка всего въ 6%.

²⁾ Первыми штейерами и опытными работниками на Алтаѣ были саксонцы, откуда и слово „бленды“ для обозначенія рудничныхъ лампъ.

вся металлургическая промышленность не только теперь, но и раньше, должна была налаживаться вдаль от горного Алтая; руда должна направляться къ тѣмъ угольнымъ районамъ, которые сосредоточены далеко на западъ въ области Киргизскихъ степей, или на востокъ—въ Кузнецкомъ бассейнѣ. И Риддерскія руды проходятъ этотъ длинный путь, но проходятъ они его не въ сыромъ видѣ, а послѣ ряда процессовъ механическаго обогащенія и отдѣленія отъ пустой породы.

Около самаго рудника расположена большая обогатительная фабрика, изображенная на фотогр. 3. Здѣсь руда подвергается въ рядѣ барабановъ постепенному измельченію до долей миллиметра и затѣмъ, тутъ же на большихъ столахъ, подвергается раздѣ-

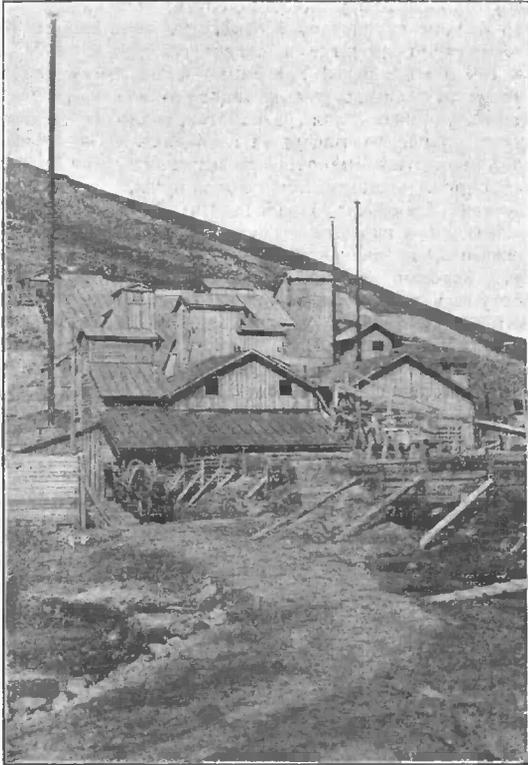


Рис. 3. Обогащительная фабрика на склонѣ Риддерской рудной горы.

ленію при помощи небольшихъ струекъ воды. Столы расположены нѣсколько покато, приводятся въ сотрясеніе особыми передачами, и попадающій на нихъ измельченный продуктъ начинаетъ раздѣляться сообразно удѣльному вѣсу. На верхнихъ столахъ это раздѣленіе еще несовершенно, ниже оно дѣлается все болѣе и болѣе отчетливымъ, и на столахъ вырисовываются струйки разнаго цвѣта; впереди идетъ небольшая желтая струйка—самороднаго золота, за ней сѣрая, блестящая полоса свинцоваго блеска, далѣе почти черная матовая полоса—сѣрнистаго цинка и, наконецъ,—кусочки кварца съ остатками тяжелыхъ металловъ. Всѣ эти струйки и полосы перехватываются и послѣ повторной очистки попадаютъ въ огромные приемники, откуда, уже въ видѣ сплошной массы, выливаются въ помѣщеніе магазина. При этомъ золото нарочно оставляется вмѣстѣ со свинцомъ; получаютъ двѣ фракціи высокой чистоты свинца и цинка и двѣ

фракціи менѣе чистыхъ продуктовъ. Однако, весьма значительная часть сѣрнистыхъ металловъ остается вмѣстѣ съ кварцемъ, который собирается и, послѣ отстаиванія въ бассейнахъ, долженъ быть подвергнутъ новой обработкѣ. Съ этой цѣлью сейчасъ строится новая фабрика для осуществленія того способа flotation, который за послѣднее время получилъ широкое распространеніе въ Америкѣ. Этотъ способъ основанъ на особыхъ капиллярныхъ свойствахъ сѣрнистыхъ металловъ, которые удерживаются въ масляныхъ эмульсіяхъ, тогда какъ кварцъ и рядъ другихъ минеральныхъ тѣлъ этимъ свойствомъ не обладаютъ. При помощи восходящихъ фонтановъ вода взбивается въ эмульсію налитый на поверхность слой какого-либо масла (очень удобно пользоваться касторовымъ), которое задерживаетъ частицы сѣрнистыхъ соединений, въ то время какъ боковая порода и кварцъ падаютъ на дно. При помощи этого своеобразнаго способа, немного напоминающаго послѣдніе способы отдѣленія алмаза отъ другихъ минераловъ въ Южной Африкѣ, удастся, вѣроятно, достигнуть наиболѣе полного и совершеннаго обогащенія Риддерской руды.

Тяжелыя кучи чернаго сѣрнистаго цинка и блестящаго свинцоваго блеска подготавливаются потомъ къ дальнему пути; руда насыпается въ небольшіе кожанные баулы въ 2½ пуда вѣсомъ, и 6—7 такихъ бауловъ нагружаются на небольшія тельги или двуколки; цѣлые караваны тянутся внизъ отъ рудника къ Иртышу, и на протяженіи почти 90 верстъ ужаснѣйшей дороги, много мытарствъ придется испытать киргизамъ и ихъ лошадямъ, пока они доведутъ цѣнный грузъ до Усть-Каменогорска. Такъ какъ путь по долинѣ рѣки Ульбы до Иртыша мѣстами исключительно тяжелъ, то Риддерское заводоуправленіе сразу же приступило къ устройству небольшой узкоколейной желѣзной дороги, длиной въ 93 версты. Между тѣмъ цинкъ и свинецъ сейчасъ являются продуктами столь большой важности, что еще до окончанія ея постройки приступлено къ организациі перевозокъ на верблюдахъ.

Въ Устькаменогорскѣ баулы съ концентратомъ грузятся на баржи и специальная Риддерская флотилія тащитъ эти баржи внизъ по Иртышу вплоть до поселка Ермакъ (на лѣвомъ берегу Иртыша), гдѣ руда выгружается и по новой желѣзной дорогѣ, длиной въ 120 в., отправляется въ Экибастусскій угольный районъ. Здѣсь только что отстроены и открыты оборудованный по послѣднему слову техники заводъ для переплавки концентратовъ. Такимъ образомъ, только послѣ 700 верстъ очень сложнаго пути руда достигаетъ своей пѣли—приходитъ къ углю!).

Нарисованная только что картина еще осложняется зимой; когда Иртышъ замерзаетъ, руду приходится везти по тракту вдоль рѣки гужомъ, что доставляетъ еще больше затрудненій, при тѣхъ ужасныхъ бурнахъ, которыми славится въ нѣкоторые мѣсяцы все предгорье Алтая. По этому же пути, въ обратномъ порядкѣ, приходится тащить въ Риддерскій рудникъ всѣ части машинъ, всѣ припасы и всѣ мелочи заводскаго обихода...

Такова картина своеобразныхъ русскихъ условий, въ которыхъ переплетаются успѣхи самой новѣйшей техники—съ кожаными баулами на спинахъ верблюдовъ, усовершенствованныя электрическія установки, съ труднопроходимыми дорогами по долинамъ рѣкъ, киргизы, старовѣры, сибиряки, новоселы, американ-

4) Интересно отмѣтить, что вообще въ мировой промышленности руды цинка выдерживаютъ огромныя перевозки; почти половина всего цинка испытываетъ международный обменъ, т.-е. выплавка происходитъ въ другомъ государствѣ, чѣмъ добыча руды.

ские инженеры и плѣнные чехи; и въ этихъ условіяхъ обогатительная фабрика въ первый же годъ своего существованія должна дать до 400 тыс. пудовъ концентрата сѣрнистаго цинка, а въ будущемъ, при развитіи дѣла и налаженіи флотациі—до 6 милл. пудовъ концентратовъ разныхъ металловъ въ годъ!

Несомнѣнно, однако, что 1916 годъ въ этомъ отношеніи является поворотнымъ пунктомъ. Алтайская дорога, доведенная до Семипалатинска, уже въ значительной степени облегчаетъ связь съ культурнымъ міромъ, открытіе Риддерской дороги до города Усть-Каменогорска еще улучшить сообщенія, но еще далеко то время, когда свяжется Семипалатинскъ съ Семирѣчьемъ и Туркестаномъ, а Алтай получитъ сплошной рельсовый путь къ угольнымъ богатствамъ Киргизскихъ Степей и хлѣбнымъ запасамъ плодородной Барабинской степи подъ Омскомъ. Но и сейчасъ, судя по общему масштабу предпріятій Риддерскаго товарищества, здѣсь создано самое крупное русское цинковое дѣло, которое при правильномъ развитіи вмѣстѣ съ другими районами цинковыхъ рудъ сможетъ покрыть значительную часть нашихъ потребностей въ этомъ веществѣ. Особое значеніе приобретаетъ только что основанное дѣло потому, что въ результатѣ методовъ обогащенія и полученія концентратовъ получается очень чистый конечный продуктъ, что для военной техники имѣетъ огромное значеніе.

IV.

Мы вернулись съ Алтая назадъ тѣмъ же путемъ, который я сейчасъ описалъ для Риддерской руды; сначала внизъ по р. Ульбѣ, нѣсколько разъ переправлялись черезъ нее на паромахъ, потомъ отъ Усть-Каменогорска взяли пароходъ по быстрому Иртышу. Быстро осталась за нами панорама города Алтая, холмистые берега смѣнились необозримыми степями; направо вдоль тракта виднѣлись казачьи поселки съ бахчами и хлѣбными запасами; нѣлво простирались малонаселенныя киргизскія степи съ заброшенными зимовьями киргизовъ; кое-гдѣ на обрывистомъ невысокомъ берегу виднѣлись большія бѣлыя пирамиды и груды какого-то продукта, который, къ нашему удивленію, оказался самосадочной солью изъ многочисленныхъ соляныхъ озеръ области. На четвертый день пути, послѣ пересадки въ Семипалатинскъ на большой пароходъ американскаго типа, мы прибыли въ Омскъ, возрождающійся крупнѣйшій центръ Западной Сибири; и, когда въ удобномъ поѣздѣ Великаго Сибирскаго пути вспоминался только что посѣщенный край, то невольно суммировались впечатлѣнія въ общую картину, столь непохожую на ту, которая составила раньше, на основаніи однихъ литературныхъ данныхъ.

Рудный Алтай, западный осколокъ Алтайскихъ горныхъ цѣпей, по своему географическому положенію и по своимъ экономическимъ связямъ, всецѣло тяготеетъ къ Иртышу. Какъ бы ни развилось желѣзно-

дорожное строительство, Иртышъ всегда останется для него той связующей артеріей, которая будетъ объединять горныя богатства Алтая, угольные районы Киргизскихъ степей и плодородныя степи Западной Сибири. Вытекая своимъ верхнимъ теченіемъ изъ предѣловъ Китая, онъ, вмѣстѣ съ тѣмъ, является тѣмъ путемъ, который связывалъ въ историческія времена Западную Монголію съ русскими владѣніями. Черезъ эти ворота въ недоступной стѣнѣ Алтайскихъ, Саянскихъ и Яблоновыхъ хребтовъ свяжется экономическое будущее этихъ двухъ государствъ, такъ же, какъ на востокъ уже давно установилась эта связь съ Восточной Монголіей черезъ ворота Селенги (въ районѣ Кяхты).

Когда Южная Сибирская магистраль объединитъ районы Семирѣчья черезъ Семипалатинскъ съ Сибирскими путями, тогда еще болѣе опредѣленно выльется экономически самостоятельная область огромнаго будущаго, которую я назвалъ бы *Прииртышскимъ промышленнымъ райономъ*: золото Калбин-

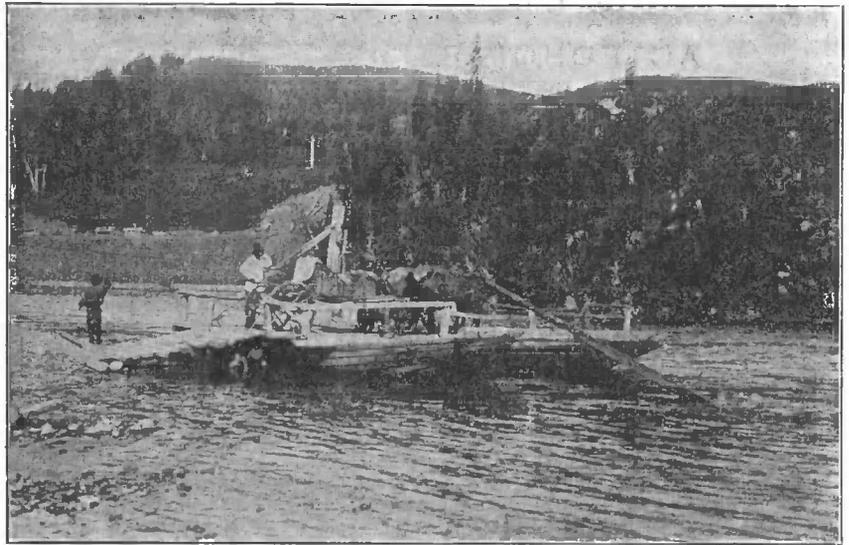


Рис. 4. Паромъ на р. Ульбѣ ниже рудника Риддерскаго. Нѣлво видны работы по постройкѣ желѣзной дороги.

скаго хребта, руды Павлодарскаго и Каркаралинскаго узловъ, весь рудный Алтай съ воскресающей мощной горной промышленностью, будутъ тяготѣть къ тѣмъ жизненнымъ центрамъ, какими являются огромныя мѣсторожденія прекраснаго коксующаго угля, въ Экибастубѣ и въ районѣ Семипалатинска. Богатыя соляныя озера, большія скопленія глауберовой соли, на сѣверѣ хлѣбородный районъ Славгорода—все это объединяется въ мощную экономическую единицу съ огромнымъ будущимъ, и начинающееся желѣзнодорожное строительство является тѣмъ необходимымъ элементомъ культуры, безъ котораго втунъ лежать и будутъ лежать богатія производительныя силы Сибирской земли.

И наравнѣ съ этимъ Прииртышскимъ райономъ будущаго намѣчается другая область, въ которую войдутъ восточные отроги Алтая, (съ Салаирскимъ рудникомъ), Кузнецкій Алатау, область Кузнецкаго бассейна со сказочными богатствами угля, столь талантливо изученными покойнымъ Л. М. Лутугинымъ, и съ огромными скопленіями желѣзныхъ рудъ (Тельбесскій районъ). Это—другой самостоятельный экономическій центръ Западной Сибири, значеніе

котораго для будущихъ судебъ Азіи совершенно исключительно.

И когда эти два района будущаго—Прииртыше и Кузнецкій бассейнъ обовьются желѣзнодорожными путями, только тогда сдѣлается возможнымъ ихъ быстрый подъемъ, Несомнѣнно, однако, что будущее этихъ областей будетъ зависеть не отъ одного использования самихъ нѣдръ; ихъ значенія въ жизни Сибири будетъ тѣмъ значительнѣе, чѣмъ болѣе дорогой про-

дуктъ имъ придется вырабатывать, памятуя старая слова акад. Гильденштедта: „будущее экономическое развитіе Россіи зависитъ отъ того, поскольку она сумеетъ въ борьбѣ со своими разстояніями перевозить болѣе дорогой продуктъ!“

И въ этомъ умѣломъ объединеніи добывающей и обрабатывающей промышленности будетъ лежать будущее этихъ двухъ экономическихъ центровъ Сибири.



НАУЧНЫЯ НОВОСТИ И ЗАМѢТКИ.

АСТРОНОМІЯ.

Попытки опредѣлить собственное движеніе нашей звѣздной системы въ пространствѣ. Въ последнее время въ Астрономіи начинается повидимому утверждаться мнѣніе, что туманности спиральной формы являются отдѣльными и независимыми вселенными и что нашъ собственный звѣздный міръ подобенъ имъ по строенію. Такой взглядъ на природу спиральныхъ туманностей находитъ себѣ оправданіе въ томъ исключительномъ положеніи, которое спирали занимаютъ въ ряду остальныхъ небесныхъ объектовъ. Въ самомъ дѣлѣ, многія особенности, присущія этому типу туманностей, заставляютъ сомнѣваться въ томъ, можно ли ихъ вообще считать „туманностями.“ Ихъ непрерывный спектръ, положеніе на небесномъ сводѣ вблизи полюсовъ Млечнаго Пути, отсутствіе всякой связи со звѣздами,— все это рѣзко отличаетъ спирали отъ планетарныхъ и неправильныхъ туманностей, газовая природа которыхъ не подлежитъ никакому сомнѣнію, и заставляетъ видѣть въ нихъ скорѣе необъятно далекія скопленія звѣздъ, чѣмъ массы разрѣженной матеріи. Еще болѣе убѣждаетъ въ справедливости такого мнѣнія изслѣдованіе радіальныхъ скоростей 15 спиральныхъ туманностей, выполненное недавно Слайферомъ (Slipher) на обсерваторіи Лоуэлла ¹⁾; оно показало, что средняя радіальная скорость ихъ равна +340 км. въ секунду, т. е. въ 25 слишкомъ разъ больше средней скорости звѣздъ и приблизительно въ 10 разъ больше скорости планетарныхъ туманностей, тогда какъ, согласно извѣстному закону увеличенія космическихъ скоростей небесныхъ тѣлъ съ повышеніемъ ихъ возраста, можно было бы ожидать, что спирали будутъ имѣть гораздо меньшую скорость. Кромѣ того допустивъ, что спиральныя туманности представляютъ внѣшніе міры, подобные нашему, мы должны и для этого послѣдняго признать вѣроятность спиральной структуры; между тѣмъ уже неоднократно предполагалось, напримѣръ Истономъ (Easton), что нашъ Млечный Путь имѣетъ какъ разъ спиральную форму, сходную съ той, которой обладаютъ разсматриваемыя нами туманности. Такимъ образомъ, и съ теоріями строенія собственного нашего звѣзднаго міра упомянутая гипотеза о природѣ спиралей согласуется достаточно хорошо.

Интересными примѣрами примѣненія этой гипотезы

явились въ текущемъ году двѣ работы, предпринятая вполне самостоятельно съ одной стороны Трбманомъ (Truman) въ университетѣ въ Iowa ¹⁾, а съ другой—Юнгомъ и Гарперомъ на обсерваторіи въ Оттавѣ (Канада) ²⁾. Работы эти касались выясненія вопроса о собственномъ движеніи нашего Млечнаго Пути въ пространствѣ. Если спиральныя туманности представляютъ независимыя вселенныя, обладающія извѣстными пространственными скоростями, и если нашъ собственный звѣздный міръ подобенъ имъ по строенію, то естественно возникаетъ вопросъ, нельзя ли и для него подмѣтить слѣды какого-либо поступательнаго движенія, совершающагося со скоростью того же порядка, что и движеніе спиралей. Нельзя ли изъ наблюденія скоростей спиральныхъ туманностей опредѣлить направленіе и скорость движенія нашего Млечнаго Пути относительно системы спиральныхъ туманностей, подобно тому, какъ наблюденія скоростей звѣздъ въ нашей звѣздной системѣ позволяютъ вывести направленіе и скорость движенія Солнца относительно этихъ звѣздъ?

Названные изслѣдователи и сдѣлали первыя попытки выполнить такого рода работу и воспользовались для этого данными Слайфера относительно радіальныхъ скоростей 15 спиральныхъ туманностей. Къ этимъ даннымъ Юнгомъ и Гарперомъ были прибавлены еще измѣренныя Уильсономъ (Wilson) скорости пяти газовыхъ туманностей въ Магеллановыхъ Облакахъ, высокія значенія которыхъ (въ среднемъ +251 км. въ секунду) указываютъ, вѣроятно, на то, что туманности эти не входятъ въ составъ нашей звѣздной системы.

Обработавъ полученный Слайферомъ рядъ радіальныхъ скоростей, изслѣдователи пришли къ заключенію, что вся система нашего Млечнаго Пути подобно другимъ спиральнымъ туманностямъ, перемѣщается въ пространствѣ; положеніе апекса, т. е. точки, къ которой направлено движеніе, и скорость получились слѣдующія:

	Апекс.	Скорость.
Трбманъ: Пр. восх. 20 ^h 00 Скл.—20°00'	670 км. въ сек.	
Юнгъ и Гарперъ: 20 24	—12 10 598	» » »

Конечно, эти числа характеризуютъ не абсолютное движеніе нашего Млечнаго Пути, которое опредѣлить вообще невозможно, а только относительное, разсматриваемое по отношенію къ системѣ, образуе-

¹⁾ „Popular Astronomy“, Jan., 1915.

¹⁾ „Popular Astronomy“, Feb., 1916.

²⁾ „Jour. of the Royal Astr. Soc. of Canada“, March, 1916.

мой спиральной туманности. Точка, въ которой увлекается въ этомъ относительномъ движеніи наша вселенная, находится на небесномъ сводѣ между созвѣздіями Стрѣльца и Козерога, недалеко отъ плоскости Млечнаго пути и, такимъ образомъ, отчасти оправдываетъ подмѣченные Слайферомъ стремленіе спиралей двигаться въ пространствѣ ребромъ, какъ будто слѣдуя линіи наименьшаго сопротивленія.

Конечно, полученные выводы не могутъ еще претендовать на безусловную точность, ибо, во-первыхъ, необходимы для подобной работы данныя пока очень скудны, а, во-вторыхъ,—и это самое главное—исходныя положенія, лежащая въ ихъ основѣ, еще въ высшей степени гипотетичны. Въ частности самое предположеніе, что спиральныя туманности представляютъ самостоятельную вселенную, въ настоящее время далеко еще не можетъ считаться доказаннымъ.

К. А. Боборицкій.

Солнечное пятно съ большой широтой.

Солнечныя пятна появляются почти исключительно внутри „солнечныхъ тропиковъ“, т. е. между экваторомъ Солнца и параллелями 25—30° сѣверной и южной „географической“ широты. За этими пределами пятна образуются очень рѣдко; до сихъ поръ была извѣстна всего одинъ случай появленія пятна за 45° широты, именно Петерсъ въ 1846 г. наблюдалъ недавно пятно подъ с. широтой 50,5°.

На фотографіи, снятой на М. Доброй Надежды 26 декабря 1915 г., обнаружено пятно подъ еще болѣе высокой широтой 59,6° къ югу отъ солнечнаго экватора, лежащее такимъ образомъ уже почти въ „полярной области“ Солнца ¹⁾.

И. П.

Комета 1916 г. Эта слабая телескопическая комета, открытая фотографически Вольфомъ въ Гейдельбергѣ 27 апрѣля, оказалась очень интересной по своему движенію.

Въ моментъ открытія она была на громадномъ разстояніи отъ земли, именно 4,1 астрономическихъ единицъ (около 600 миллионновъ километровъ); разстояніе ея отъ солнца составляло 4,9 астр. ед., лишь немного меньше разстоянія Юпитера (5,2 астр. ед.). Такъ далеко въ моментъ открытія не находилась ни одна комета; напомнимъ, что комета Галлея, положеніе которой было заранѣе очень точно извѣстно, могла быть замѣчена въ 1910 году только на разстояніи немного болѣе 3 астр. ед.

Въ эпоху открытія комета двигалась, конечно, очень медленно; поэтому опредѣлить ея орбиту удалось не сразу. По первымъ опредѣленіямъ даже выходило, что комета уже удаляется отъ Земли, но потомъ выяснилось, что она открыта за *четырнадцать мѣсяцевъ* до прохожденія черезъ перигелий. Лишь 16 июня н. с. 1917 года комета пройдетъ черезъ эту ближайшую къ солнцу точку своей орбиты и въ это время—тоже рѣдкій случай—она будетъ находиться въ *противоположнѣ* съ Солнцемъ. Условія для наблюденія будутъ, такимъ образомъ, очень благоприятны, особенно на югѣ, гдѣ нѣтъ бѣлыхъ ночей.

Комета почти навѣрно будетъ видна лѣтомъ простымъ глазомъ, но такъ какъ она не подойдетъ близко къ Солнцу (разстояніе въ перигелии равно 1,7 астр. единицы, т. е. разстоянія Земли отъ Солнца), то не слѣдуетъ ожидать, что она разовѣетъ особенно пышный хвостъ.

Орбита кометы, повидимому, параболическая или близкая къ параболѣ. Такъ какъ долгота восходящаго узла равна 183°, а наклоненіе около 26°, то комета все время будетъ находиться недалеко отъ небеснаго экватора. Въ сильныя зрительныя трубы за ней вѣроятно можно будетъ слѣдить до конца 1918 года.

И. П.



ХИМИЯ.

Полученіе металлическаго бериллія и его свойства. Бериллій (Be = 9,1) — металлическій элементъ, находящійся во II группѣ и 2-мъ ряду періодической системы Менделѣева, принадлежитъ къ числу сравнительно рѣдкихъ и малоизслѣдованныхъ элементовъ, несмотря на то, что представляеть значительный научный интересъ. Напомнимъ, что съ нимъ связанъ любопытный эпизодъ изъ исторіи періодическаго закона. Одни химики считали бериллій ближайшимъ аналогомъ алюминія, другіе сближали его всего болѣе съ магніемъ. На послѣднюю точку зрѣнія сталъ Д. И. Менделѣевъ, руководясь требованіями періодическаго закона и примыкая въ этомъ отношеніи къ мнѣнію одного изъ первыхъ изслѣдователей бериллія, русскаго химика Авдѣева. Аналогія Be съ Mg была подтверждена рядомъ новѣйшихъ изслѣдованій и вмѣстѣ съ тѣмъ восторжествовалъ взглядъ Менделѣева.

Металлическій (свободный) бериллій полученъ очень давно, именно впервые Ф. Вѣлеромъ въ 1828 году, при дѣйстви металлическаго калия на хлористый бериллій BeCl₂, однако свойства совершенно чистаго металла до послѣдняго времени не были извѣстны въ точности.

Наиболѣе удобный способъ полученія бериллія былъ указанъ Лебо въ 1898 г., а въ самое послѣднее время усовершенствованъ проф. Фихтеромъ изъ Базеля и его учениками (1912—1915 г.), которыми ближе сужены и свойства чистаго металла. Способъ этотъ основанъ на электролизѣ одной изъ двойныхъ солей фтористаго бериллія съ фтористымъ натріемъ (Лебо употребляетъ BeF₂ · 2NaF или BeF₂ · NaF, Фихтеръ — 2BeF₂ · NaF) въ безводномъ расплавленномъ состояніи. Фихтеръ ведетъ электролизъ въ никелевомъ тиглѣ, который служитъ въ качествѣ катода при угольномъ анодѣ. Температура во время процесса = 600°, сила тока 10—12 амперъ при 8—9 вольтгахъ. Черезъ каждыя 1—2 часа снимаютъ съ помощью платиноваго шпателя всыщія на стѣнкахъ тигля кристаллы бериллія и продолжаютъ электролизъ. Часовъ черезъ 7 легко получить около 8 гр. бериллія. Послѣдній для очистки измельчаютъ, обрабатываютъ водой, потомъ отмучиваютъ и послѣ предварительнаго прессованія сплавляютъ. Послѣднюю операцію удобнѣе всего производить въ атмосферѣ водорода при 1400—1500°, пользуясь особой печкой изъ металлическаго вольфрама, недавно введенной въ употребленіе. Подлежащій сплавленію не совсѣмъ

¹⁾ Одно изъ очень любопытныхъ подтвержденій этого рода даю Галецкимъ въ 1909 г. Шульце и затѣмъ Фрейндлихъ замѣтили, что коллоидальныя растворы сѣрнистаго мышьяка (As₂S₃) свертывались (выдѣляя осадокъ As₂S₃) подъ вліяніемъ солей, при чемъ коагулирующая сила находится въ сильной зависимости отъ валентности металла (катиона) взятой соли. Опытъ показалъ, что для солей 1, 2 и 3 валентныхъ металловъ (напр. KCl, MgCl₂, AlCl₃) эта способность выражается слѣд. относительными числами 1: 30: 1650. Для солей бериллія фактически получились числа, совпадающія съ данными для двухвалентныхъ металловъ Mg, Ca, Sr, Ba, а потому Be слѣдуетъ признать двухвалентнымъ и аналогично названнымъ металловъ, что и отвѣчаетъ положенію его во II группѣ періодической системы.

еще чистый металл помѣщаютъ въ лодочку изъ чистой магнезій (MgO). При этомъ, однако, температуру не надо поднимать слишкомъ высоко, ибо при 1900° бериллій реагируетъ съ магнезій, образуя окись BeO и легко летучий металлическій магній ($Be + MgO = BeO + Mg$). Въ результатъ получается металлъ съ содержаніемъ около 99% чистаго Be . Съ нѣкоторыми предосторожностями можно получить и совершенно чистый (100%) продуктъ.

Чистый сплавленный бериллій представляетъ блестящій, довольно хрупкій и весьма твердый (твердость между 6 и 7 по шкалѣ Мооса) металлъ удѣльнаго вѣса 1,842 (по Лобо 1,85).

Температура плавленія его лежитъ при $+1280^{\circ}$ (съ вѣроятной ошибкой не больше $\pm 20^{\circ}$). Электропроводность въ 12 разъ хуже, нежели у мѣди.

Физическія свойства Zi , Be и B , занимающихъ сосѣднее положеніе въ периодической системѣ, если мы примемъ эти новѣйшія данныя, окажутся правильно измѣняющимися:

	Литій Zi	Бериллій Be	Боръ B
Удѣлн. вѣс.	0,534	1,842	2,45
Темп. плав.	179	1280°	$2000^{\circ} - 2500^{\circ}$
Электропроводность.	$11,2 \times 10^4$	$5,4 \times 10^4$	$0,6 \times 10 - 6$
Твердость.	0,6	6 — 7	9,4

Металлическій бериллій при $1000 - 1100^{\circ}$ поглощаетъ свободный азотъ, образуя не совсѣмъ чистый нитридъ N_2Be_3 . Тотъ же нитридъ получается при пропусканіи азота черезъ карбидъ бериллія (Be_2C) при 1000° или же черезъ смѣсь окиси бериллія (BeO), съ углемъ при 1900° .

Л. Ч.



ИСТОРИЯ НАУКИ.

Леонардо-да-Винчи и идея подводнаго плаванія. Широко извѣстно, что знаменитый художникъ Возрожденія Леонардо-да-Винчи былъ въ то же время замѣчательнымъ натуралистомъ и механикомъ: его идеи въ области авіаціи увидѣли осуществленіе лишь за послѣднее десятилѣтіе. Въ декабрьской книжѣ Rivista di Scienza Лорія приводитъ любопытныя цитаты, показывающія, что и другая идея, которая кажется принадлежащей такъ же къ самому послѣднему времени, идея подводнаго плаванія, была близка этому великому человѣку. Когда въ 1500 г. Венеція приступила къ новой борьбѣ съ турками, Леонардо-да-Винчи задумалъ устройство аппаратовъ, при помощи которыхъ можно было бы „пробивать снизу днища кораблей и топить ихъ вмѣстѣ съ людьми на нихъ находящимися“. Повидимому, онъ продвинулся далеко впередъ въ осуществленіи задуманнаго плана, такъ какъ онъ заявляетъ далѣе, „что своего метода держаться подъ водою любое время—сколько можно пробыть безъ пищи, онъ не хочетъ обнародовать, имѣя въ виду злую человѣческую природу, которой его открытіе даетъ возможность совершать убійства на днѣ морскомъ“.

Н. К.



ГЕОЛОГІЯ и МИНЕРАЛОГІЯ.

Ледники и землетрясенія. Наблюденія, произведенныя недавно въ Аляскѣ, заставляютъ установить извѣстную связь между нарастаніемъ ледниковъ и землетрясеніями.

1899 году въ сентябрѣ окрестности Якутатскаго залива въ Аляскѣ подверглись цѣлому ряду значительныхъ землетрясеній, отразившихся на топографіи мѣстности въ высшей степени замѣтнымъ образомъ: поднятіе почвы въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, какъ можно судить по поднятіямъ береговой линіи, достигало 14 метровъ. Въ фюрдахъ образовались вертикальныя трещины, въ другихъ мѣстахъ произошли опусканія, сбросы и т. п.

Съ другой стороны ледники Аляски и въ частности ледники въ окрестностяхъ залива Якутатъ въ этотъ періодъ и позднѣе—до 1905 года находились въ періодѣ отступанія. Наблюденія надъ этими ледниками производились проф. Тарромъ лѣтомъ 1905 г. На слѣдующій годъ проф. Тарръ, вернувшись для продолженія наблюденій, нашелъ положеніе ледниковъ совершенно измѣнившимся: за короткій десятилѣтній періодъ большинство этихъ ледниковъ подвинулись впередъ на нѣсколько десятковъ метровъ; ихъ поверхность, до того ровная, представляла груды сераковъ и была покрыта трещинами; толщина льда повсюду увеличилась. Проф. Тарръ это нарастаніе ледниковъ въ 1906 году ставитъ въ связь съ землетрясеніемъ 1899 года и объясняетъ его слѣдующимъ образомъ. Бассейнъ питанія ледниковъ залива Якутатъ лежитъ на горныхъ склонахъ и заполненъ фирновымъ снѣгомъ. Толчки землетрясенія 1899 года должны были оторвать громадныя массы этого снѣга и сбросить ихъ внизъ, слѣдствіемъ чего должна быть внезапная прибыль ледниковаго матеріала, подобная прибыли воды въ рѣкѣ въ случаѣ внезапнаго, обильнаго ливня въ верховьяхъ рѣки. Но въ рѣкѣ потокъ воды быстро вливается въ русло рѣки и также быстро (черезъ нѣсколько часовъ) вызываетъ половодье почти по всему теченію недлинной рѣки. Тогда какъ прибыль снѣга и льда въ верховьяхъ ледника не можетъ, вслѣдствіе большой вязкости матеріала, вызвать прибыль въ нижнихъ частяхъ ледника, раньше, какъ черезъ нѣсколько лѣтъ; эта скорость распространенія прибыли зависитъ отъ длины ледника и отъ средней скорости его движенія.

Предлагаемое объясненіе стоитъ въ согласіи съ фактами, такъ какъ наиболѣе короткіе ледники въ заливѣ Якутатъ первые испытали нарастаніе и тѣмъ какъ бы возвѣстили о предстоящемъ нарастаніи болѣе длинныхъ ледниковъ. Само собою разумѣется, что это наступаніе ледниковъ является быстро проходящимъ событіемъ, въ связи съ быстротечностью причины его вызвавшей. Черезъ нѣсколько мѣсяцевъ ледники снова вернулись въ прежнее состояніе и въ настоящее время продолжаютъ свое отступаніе, которое они имѣли до 1905 года, прерванное „пололедіемъ“.

П. Б.

О добычѣ солей калия изъ полевыхъ шпатовъ. Соли калия имѣютъ большое значеніе какъ въ техникѣ, такъ и въ земледѣліи. Являясь однимъ изъ трехъ жизненно необходимыхъ питательныхъ веществъ для растений, соли калия служатъ важнѣйшимъ удобреніемъ. Почти всѣ отрасли химической промышленности потребляютъ въ той или иной формѣ соли калия, такъ напр., мыловаренное, спичечное и пороховое дѣло, которыя требуютъ ихъ въ значительныхъ количествахъ.

Обладая громадными запасами калия въ видѣ ми-

нераловъ сильвина (KCl) и карналита въ знаменитыхъ Стассфуртскихъ соляныхъ залежахъ, Германия являлась монопольной поставщицей солей калия для мирового рынка.

Невозможность вывоза съ блокадой Германии, а также стремление освободиться отъ германской зависимости и въ этой области, остро подняло вопросъ объ извлеченіи калия изъ калиевыхъ алюмосиликатовъ-полевыхъ шпатовъ и лейцита. Являясь крайне распространенными въ земной корѣ минералами, эти соединения, вмѣстѣ со слюдами, сосредоточиваютъ въ себѣ главные природные запасы калия, но въ нихъ онъ связанъ, къ сожалѣнію, настолько прочно, что необходима затрата значительнаго количества энергии для извлеченія его въ годномъ для потребленія видѣ.

Въ видѣ такихъ силикатовъ Россія обладаетъ мощными запасами солей калия. Полевые шпаты въ значительныхъ количествахъ встрѣчаются повсемѣстно у насъ въ областяхъ распространения кристаллическихъ гранитныхъ породъ. Нѣкоторое вниманіе также привлекаютъ лавы Кавказа, отличающіяся въ иныхъ случаяхъ высокимъ содержаніемъ этого элемента.

Поэтому, является интереснымъ рассмотреть существующіе уже способы извлеченія калия изъ упомянутыхъ минераловъ ¹⁾ и отмѣтить ихъ практическую цѣнность.

Всѣ методы переработки можно раздѣлить на 4 группы:

къ первой относятся тѣ способы которые слѣдуютъ естественнымъ геохимическимъ процессамъ, т.-е. дѣйствію влажности, бактерий, двуокиси углерода и т. д.; во второй—они основаны на мокрыхъ химическихъ процессахъ; въ третьей—на процессахъ сухой возгонки, и въ четвертой—на химическихъ реакціяхъ, идущихъ при высокой температурѣ.

Перейдемъ къ описанію важнѣйшихъ способовъ:

В. Футъ и С. Р. Схулъ разлагаютъ полевой шпатъ равнымъ по вѣсу количествомъ сѣрной кислоты и одной десятой частью фтористаго кальция, при 140—150° С. Образующаяся, при дѣйствіи сѣрной кислоты на фтористый кальцій, фтористо-водородная кислота, разлагаетъ алюмосиликатъ съ выдѣленіемъ летучаго фтористаго кремнія.

Продуктъ реакціи выщелачивается водой, и изъ полученныхъ калиевыхъ квасцовъ могутъ быть приготовлены сѣрнокислый калий и окись алюминія, служащая для полученія металлическаго алюминія. Этимъ способомъ можно разложить до 90% породы.

Х. Е. Броунъ получаетъ хлористый калий и цементъ, сплавляя полевой шпатъ въ нейтральной или окислительной атмосферѣ при 1300° С. съ достаточнымъ для разложенія калия количествомъ хлористаго кальция и съ такимъ количествомъ мѣла, которое соответствуетъ 50% по вѣсу СаО. Свойства прелученнаго цемента значительно улучшаются при помбавленіи къ расплавленной массѣ небольшого количества сѣрнокислаго магнея.

Ф. Томсонъ взялъ патентъ на получение сѣрнокислаго калия изъ полевого шпата посредствомъ сплавления смѣси изъ 5 частей шпата, 5 ч. бисульфата натрія и 1,8 ч. соли.

Выходъ по этому способу доходитъ до 80—90%.

Наибольшаго же вниманія заслуживаютъ опыты А. С. Кушмана и Г. В. Коггешала, производившіеся въ промышленныхъ размѣрахъ. Выходъ достигаетъ 80% всего количества калия содержащагося въ полевомъ шпатѣ.

Конечнымъ продуктомъ является 80% хлористый калий. Вкратцѣ ихъ процессъ сводится къ слѣдующему: 100 частей полевого шпата смѣшивается съ 20 част. извести, помѣщается во вращающуюся мѣшалку и смачивается растворомъ хлористаго кальция.

Образующийся оксихлоридъ кальция въ небольшихъ агрегатахъ, величиной съ горошину, переносится во вращающуюся обжигающую печь, гдѣ подвергается обжигу при температурѣ 1050—1150° С.

Обожженную массу обрабатываютъ водой, при чемъ получается 10% KCl.

Этотъ растворъ при помощи печныхъ газовъ выпаривается до кристаллизаціи хлористаго калия.

Стоимость тонны полученнаго продукта при прибыли въ 20% доходитъ до 31 доллара, что соответствуетъ рыночной цѣнѣ хлористаго калия на американскомъ рынкѣ до войны.

В. Сырономскій.

Война на помощь минералогіи. Въ послѣдней книжкѣ Bulletin de la société française de Minéralogie Ле-Шателле приводитъ интересный случай, когда война оказала услугу искусственному образованию минерала, полученіе котораго обычнымъ лабораторнымъ путемъ до сихъ поръ не удавалось.

Извѣстно, что кремнеземъ образуется въ природѣ при высокой температурѣ преимущественно въ двухъ видоизмѣненіяхъ: въ видѣ обычнаго кварца (горнаго хрустала) и тридимита. Послѣдній встрѣчается въ формѣ шестиугольныхъ табличекъ въ пустотахъ вулканическихъ лавъ. Установлено также, что кварцъ при обычномъ давленіи можетъ образоваться при температурахъ приблизительно не выше 800°, выше этой температуры получается уже тридимитъ, который можетъ существовать до температуры 1600°, т.-е. до точки его плавленія. Самымъ обычнымъ сплавомъ, состоящимъ почти цѣликомъ изъ кремнезема, является стекло. Казалось, при его застываніи и можно было бы скорѣе всего ожидать полученія кристалловъ тридимита. Дѣйствительно, стекло часто при застываніи, какъ говорятъ, „разстекловывается“, т.-е. въ немъ появляются мутные участки, обусловленные выдѣленіемъ въ этихъ мѣстахъ въ прозрачномъ стеклѣ массы мелкихъ кристалликовъ. Но въ простомъ стеклѣ, въ которомъ есть всегда значительное содержаніе кальция, при разстекловываніи, выкристаллизовывается не чистый кремнеземъ, а минералъ волластонитъ—метакремнекислый кальцій—CaSiO₃. На стеклахъ же высокаго качества, такъ называемыхъ хрусталахъ, совершенно не содержащихъ кальция, явленіе разстекловыванія до сихъ поръ еще никогда не наблюдалось.

Вотъ благодаря войнѣ и представился случай получить разстекловываніе хрустала. Дѣло обстоитъ такъ. Во Франціи недалеко отъ границы съ Германией, къ югу отъ Нанси, находится знаменитый хрустальный заводъ Баккара. Въ началѣ войны заводъ оказался въ районѣ военныхъ дѣйствій. 24 августа 1914 года германцы начали бомбардировать заводъ, находившійся еще въ полномъ ходу. На заводѣ въ это время производился особый сортъ хрустала, такъ называемый quinquet, для чего бралась смѣсь такого состава: песку 300, соды 76, поташа 14, свинца 200, селитры, 4 мышьяку 4, хрустальнаго лому 2500. По частному бомбардировка не повредила печей.

На слѣдующій день битва шла уже на улицахъ завода и работа на немъ прекратилась. Однако, въ ожиданіи скорого возобновленія производства, печи не были потушены, такъ какъ въ нихъ находился уже готовый расплавленный и нагрѣтый до 1350°

¹⁾ Описаніе способовъ заимствовано изъ „Metallurgical and Chemical Engineering“, 1916, октябрь.

хрусталъ указаннаго состава, огонь былъ только приблизительно втрое уменьшенъ, такъ что температура пода печей упала до 800°. Такъ дѣло обстояло въ теченіе 20 дней. 15 сентября французы вытѣснили германцевъ и вновь заняли заводъ. Однако, при найденныхъ разрушеніяхъ, оказалось невозможнымъ тотчасъ же возобновить производство стекла, и печи были окончательно погашены. Когда застывшую массу хрустала разбили, она оказалась въ нижней своей части разстеклованной, переполненной мелкими кристалликами. При ближайшемъ разсмотрѣніи это оказались кристаллы тридимита въ видѣ очень тонкихъ шестиугольныхъ табличекъ, обычныхъ для этого минерала, то сплошныхъ, то узорчатыхъ, вроде снѣжинокъ, достигающихъ иногда 2 см. въ поперечникѣ. Ле-Шателье добавляетъ, что онъ неоднократно пробовалъ получать кристаллы тридимита изъ стекла содержащаго свинецъ, но всегда получалъ только необычайно мелкіе, совершенно неопредѣлимые ближе кристаллики, а остальное застывало въ мутную фарфоровидную массу. Только такой исключительный случай, который создала война, когда въ большомъ количествѣ стеклянная масса, лишенная кальція, поддерживалась при температурѣ кристаллизаціи тридимита, т.-е. при 800° въ теченіе 20 дней, далъ возможность искусственно получить крупныя и въ большомъ количествѣ кристаллы тридимита и подтвердить условія его образованія.

Л. И.



ПАЛЕОНТОЛОГІЯ.

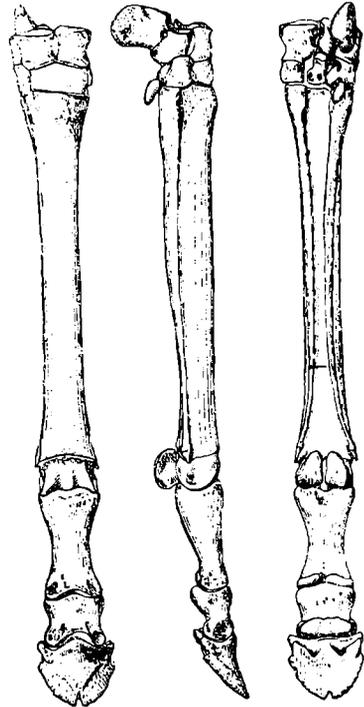
Древнѣйшая однопалая лошадь. — Геологія лошади является одною изъ наиболѣе разработанныхъ главъ палеонтологіи. Но въ рядѣ формъ, которыми представлены различныя стадіи и различныя вѣтви родословнаго дерева этой группы непарнокопытныхъ, до сихъ поръ не было такой формы, которая по строенію своихъ конечностей занимала бы промежуточное мѣсто между трехпалыми формами, обладающими, хотя и редуцированными боковыми пальцами, но сохраняющими полное число костей, и однопалыми, у которыхъ боковыхъ пальцевъ нѣтъ, а отъ боковыхъ метаподіальныхъ костей сохранились лишь однѣ грифельвидныя косточки, болѣе короткія, чѣмъ метаподіальная кость средняго, функціонирующаго пальца.

Въ прошломъ году въ Южной Дакотѣ, въ нижнеплиоценовыхъ слояхъ, найденъ скелетъ молодого животнаго, который по своимъ признакамъ заполняетъ указанный пробѣлъ. Конечно, вопросъ о томъ, стоит ли новая форма, описанная какъ *Ptilhippus willianus*, непосредственно въ рядѣ предковъ однопалыхъ, или является боковой вѣтвью этого ряда, пока долженъ оставаться открытымъ.

Скелетъ этого животнаго несетъ еще нѣкоторыя примитивныя черты по сравненію съ современной лошадью въ строеніи черепа, позвонковъ и т. д., — мы не будемъ останавливаться здѣсь на нихъ, тѣмъ болѣе, что нѣкоторые изъ этихъ признаковъ, быть можетъ, связаны съ очень молодымъ возрастомъ животнаго. Мы приведемъ лишь строеніе наиболѣе интересной части скелета — кисти конечности (см. рис.).

По сравненію съ лошадью, въ этой конечности прежде всего бросаются въ глаза очень длинныя грифельвидныя косточки, т.-е. боковыя метаподіальныя кости; въ то время, какъ у лошади сохранились лишь верхнія (проксимальныя) ихъ части, у разсматриваемаго животнаго онѣ протягиваются до нижняго конца средней метаподіальной кости, утончаясь книзу

и заканчиваясь конической эпифизой, не несущей однако уже слѣдовъ суставной поверхности, — другими словами, боковыя пальцы у этой формы уже отсутствуютъ, какъ и у однопалыхъ формъ. Другою особенностью этой кисти является очень плоское, по



сравненію съ лошадью копыто, — признакъ примитивный, такъ же какъ и присутствіе на копытной фалангѣ срединной щели (Amer. Journ. Science Octob., 1916).

А. Б.



ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ БІОЛОГІЯ и ГЕНЕТИНА.

Къ вопросу о безсмертіи простѣйшихъ одноклѣточныхъ животныхъ. Въ теченіе долгаго времени считался общепризнаннымъ взглядъ Мопя о необходимости для инфузорій коньюгаціи, безъ которой онѣ должны рано или поздно погибнуть отъ старческаго вырожденія. Къ совершенно инымъ результатамъ пришелъ американскій біологъ Вудрѣфъ, у котораго парамеции жили и размножались безъ коньюгаціи въ теченіе ряда лѣтъ. Одновременно съ Вудрѣфомъ проф. Метальниковымъ, директоромъ Петроградской Біологической Лабораторіи (Извѣстія Императорской Академіи Наукъ 1916 годъ № 18), начиная съ 1908 года, были поставлены опыты съ культурами парамеціевъ, которые и живутъ у него съ тѣхъ поръ безъ коньюгаціи. Болѣе того, парамеции, отсаженные изъ этихъ культуръ въ общій сосудъ, не выказываютъ стремленія къ коньюгаціи. Такимъ образомъ, по мнѣнію Метальникова, общепризнанный взглядъ на инфузорію, какъ на потенциальную половую клѣтку, нуждающуюся въ коньюгаціи для обновленія, долженъ быть, повидимому, оставленъ. При благоприятныхъ условіяхъ инфузоріи могутъ размножаться безъ конца, не нуждаясь въ коньюгаціи. Но можетъ ли, опы-

томъ, ддящимся 7—8 лѣтъ, быть рѣшенъ вообще вопросъ о безсмертіи одноклѣточныхъ животныхъ, иначе говоря, о безсмертіи клѣтки? Конечно, нѣтъ. Метальниковъ хочетъ лишь противопоставить идею безсмертія клѣтокъ идеѣ циклическаго размноженія клѣтокъ, согласно которой клѣтка не можетъ дѣлиться (размножаться) безъ конца, если она не подвергается омолоденію путемъ конъюгаціи или соединенія съ другой (но не родственной) клѣткой. Въ подтвержденіе своей идеи безсмертія клѣтокъ Метальниковъ приводитъ многочисленные примѣры изъ биологической литературы: опыты съ искусственнымъ партеногенезомъ; способность многихъ растений въ теченіе вѣковъ разводиться черенками; почкообразование, широко распространенное среди гидръ, коралловъ и губокъ; способность низшихъ червей размножаться дѣленіемъ тѣла на двѣ или нѣсколько частей и, наконецъ, культуры тканей высухшихъ млекопитающихъ животныхъ. Цѣлый рядъ подобныхъ опытовъ и наблюденій, по мнѣнію Метальникова, показываетъ, что и клѣтки многоклѣточныхъ животныхъ не теряютъ съ возрастомъ способности къ дѣленію и обла- даютъ, повидимому, такимъ же потенциальнымъ безсмертіемъ при данныхъ условіяхъ жизни, какимъ надѣлены и одноклѣточные животныя ¹⁾.

Г. Р.

Обзоръ главнѣйшей литературы по генетикѣ за 1916 годъ. Въ прошломъ году мы имѣли уже случай дать краткій обзоръ главнѣйшей генетической литературы за 1915 годъ ²⁾. Приступая къ такому же обзору того, что было сдѣлано въ этой интереснѣйшей области въ 1916 году, мы должны повторить сдѣланную и прошлый разъ оговорку, что подобные обзоры отнюдь не претендуютъ на какую-нибудь полноту, и мы имѣемъ въ виду остано- виться лишь на самомъ главнѣйшемъ.

Сюда относятся прежде всего двѣ новыхъ нѣмецкихъ сводки по наследственности — Ланга и Баура, появишіяся собственно еще въ 1915 году, но дошедшія до насъ съ значительнымъ опозданіемъ. Книга Ланга, какъ видно по ея заглавію („Experimentelle Vererbungslehre in der Zoologie seit 1900“), представляетъ сводку всего добытаго наукой въ этомъ направленіи съ 1900 по 1912 годъ, поскольку дѣло идетъ о животныхъ. Вышедшая пока первая часть этого труда распадается на три отдѣла: въ первомъ дается общее изложеніе современнаго положенія науки о наследственности; во второмъ такое же изложе- ніе биологической варіаціонной статистики (точное слѣдованіе извѣстной книгѣ Логаннсена); наконецъ, въ третьемъ отдѣлѣ помѣщенъ подробный обзоръ всего, что было выяснено за 12 лѣтъ о наследованіи различныхъ особенностей млекопитающихъ, при чемъ этотъ матеріалъ расположенъ по отдѣльнымъ живот- нымъ. Вторая часть книги (имѣющая появиться уже послѣ смерти автора) будетъ заключать такую же сводку для всѣхъ остальныхъ животныхъ. Въ подоб- ной весьма обстоятельной сводкѣ и заключается главная цѣнность книги Ланга, такъ какъ, несмотря на ея большой объемъ (900 страницъ большого фор- мата), мы напрасно стали бы искать — особенно въ первыхъ двухъ отдѣлахъ ея — чего-либо оригиналь- наго. Гораздо интереснѣе въ этомъ отношеніи книга Баура, представляющая второе изданіе его извѣст- наго „Введенія въ изученіе наследственности“, пе-

реведеннаго и на русскій языкъ. Мѣстами мы встрѣ- чаемся съ ней съ новыми еще не опубликованными авторомъ данными (особенно интересны новыя из- слѣдованія Баура—ботаника по специальности—надъ факторами окраски у грызуновъ); кромѣ того, она со- держитъ и нѣкоторыя новыя точки зрѣнія на отдѣль- ные вопросы наследственности. Особенно знамена- тельно въ этомъ отношеніи явное несочувствіе ав- тора къ теоріи присутствія-отсутствія Бэтсона, ко- торая является и до сего времени господствующей въ генетикѣ. Бауръ подчеркиваетъ въ своей книгѣ, что онъ не видитъ никакихъ оснований къ объясне- нію явленій доминирования присутствіемъ чего-то въ гаметахъ, и благодаря этому мнѣяетъ и свою прежнюю точку зрѣнія на мутации, отказываясь теперь дѣлить ихъ на прогрессивныя и регрессивныя. Последній выводъ особенно важенъ и чреватъ послѣдствіями, хотя едва ли вообще возможно отказаться отъ теоріи присутствія-отсутствія, являющейся, конечно толь- ко гипотезой—своего рода извѣстнымъ *façon de parler*, не замѣнивъ ее предварительно чѣмъ-нибудь новымъ.

Вопросъ о явленіяхъ доминирования и вообще о пер- вомъ поколѣніи гибридовъ затрогивается и въ нѣко- торыхъ другихъ работахъ. Такъ, Уайтъ (White, Zeit. für ind. Lehre T. 16. № 1/2) на основаніи своихъ опы- товъ надъ *Nicotiana* приходитъ къ заключенію, что доминантное или рецессивное состояніе зависятъ, во-первыхъ, отъ соответствующаго фактора, во-вто- рыхъ, отъ всѣхъ остальныхъ факторовъ организма и, въ третьихъ, отъ окружающихъ условій. Измѣне- ніе какой-нибудь одной изъ этихъ трехъ причинъ мож- етъ вызвать къ жизни новый факторъ или модифи- цировать старый—вообще же различіе между стары- ми и новыми особенностями совершенно произвольно. Въ пользу зависимости явленій доминирования отъ внѣшнихъ условій высказывается и Ходжъ (Hodge, Journ. Exp. Zool. 18 № 2), работа котораго уже бы- ла реферирована въ нашемъ журналѣ ¹⁾.—Замѣтимъ, впрочемъ, что эта мысль не новая и защищалась Тоуэромъ еще въ 1910 году, однако съ тѣхъ поръ въ пользу нея такъ и не удалось собрать сколько- нибудь доказательныхъ фактовъ, какъ не даютъ ихъ и Уайтъ и Ходжъ, почему пока трудно присоединить- ся къ этой точкѣ зрѣнія.

Гораздо болѣе имѣетъ за себя мысль, что въ тѣхъ случаяхъ, когда доминированіе носитъ измѣнчивый характеръ и первое поколѣніе помѣсей разнообразно то это зависитъ отъ какихъ-то чисто цитологиче- скихъ процессовъ, вызывающихъ различную „потен- цію“ факторовъ. Такую именно идею защищаетъ Кел- леръ (Koeler, Zeit. ind. Abst. Vehr. L. 15) на осно- ваніи своихъ опытовъ съ морскими ежами, при чемъ по его мнѣнію здѣсь все дѣло сводится къ различ- ной степени зрѣлости гаметъ. Согласно другой ра- ботѣ американца Аткинсона (Atkinson, Zeit. ind. Abst. Lehr. L. 16. № 3/4), изучавшаго эти отношенія при скрещиваніи видовъ *Oenothera*, при этомъ, быть мож- етъ, дѣло сводится къ способу распределенія въ зиготѣ ея ядерныхъ элементовъ—хромозомъ. Вообще же мысль объ измѣнчивости даже гипотетическихъ факторовъ, несмотря на несочувственное отношеніе къ ней Логаннсена, Баура и др., все болѣе завоевы- ваетъ положеніе въ генетикѣ: Кисслингъ (Kiesling, Landw. Jahrbuch) съ большимъ успѣхомъ примѣня- етъ ее даже къ однозначнымъ факторамъ.

Въ обзорѣ генетической литературы за 1915 годъ мы говорили уже о новой теоріи Моргана и его сотрудниковъ, пытающейся связать еще тѣснѣе дан- ныя цитологии о хромосомахъ и механизмъ менде-

¹⁾ См. по тому же вопросу замѣтку объ изслѣдованіи Вудрѣфа и Эрлмана надъ замѣною полового процесса у инфузорій въ *Природѣ*, 1916, вып. III, стр. 364.

²⁾ См. „*Природа*“ 1916. V—VI. стр. 731—734.

¹⁾ „*Природа*“ 1916. XI. стр. 1324—1325.

листической наследственности. Эта теория подробно развивается теперь ими в особой книге (Morgan, Sturtevant, Muller and Bridges, Mechanism of mendelian heredity), при чем появилась и критика этой теории, принадлежащая Трой (Trow, Journ. of Genetics 5 № 4).

Изъ работъ по цитологии наследственности слѣдуетъ отмѣтить продолженіе изслѣдованія Метцъ (Metz, Journ. Exp. Zool. 21 № 2) о хромосомахъ у *Drosophila* и другихъ *Diptera* а также работу Гаазе-Бессель (Haase-Bessel, Zeit. ind. Abst. Lehre. L. 16. № 3/4), посвященную выясненію причинъ бесплодія у видовыхъ гибридовъ изъ рода *Digitalis*. Оказалось, что и здѣсь (это впервые констатировано у растительныхъ гибридовъ) не происходитъ конъюгации между чуждыми другъ другу хромосомами, какъ это давно предполагалъ еще Геккеръ и какъ удалось уже обнаружить у нѣкоторыхъ животныхъ гибридовъ. По видовымъ гибридамъ интересна также послѣдняя работа Хайгъ Томаса (Haig Thomas, Journ. of Genetics 5 № 4), посвященная описанію ряда гибридовъ между различными фазаками.

По вопросамъ измѣчивости, какъ и всегда, работъ появилось значительно меньше. Что касается до мутаций, въ частности у *Oenothera*, то мы имѣемъ здѣсь двѣ интересныя работы—Стомпса и де Фриза. Стомпсъ (Stomps, Vol. Centrbl. 36. № 4) на основаніи изслѣдованія связи между ростомъ и числомъ хромозомъ у мутантовъ энотеры высказывается противъ взгляда Гэтса, будто причина мутаций у этихъ формъ лежитъ въ измѣненіи числа хромозомъ, считая, напротивъ, что измѣненное число хромозомъ есть слѣдствіе, а не причина мутаций. Вопросъ этотъ, впрочемъ, въ виду того, что истинная природа мутантовъ энотеры еще далеко не выяснена, врядъ ли можно признать рѣшеннымъ. Работа де Фриза о различныхъ сменахъ у энотеры помимо изслѣдованія этого спеціальнаго вопроса интересна и тѣмъ, что она доказываетъ нетождественность растенія, бывшаго въ свое время въ рукахъ Г. Нильсона, съ настоящей *Oenothera Lamarckiana*, между тѣмъ опыты съ этимъ растеніемъ привели даннаго изслѣдователя къ взглядамъ, очень отличнымъ отъ взглядовъ самого де Фриза, именно что мутации вызываюся здѣсь скрещиваніемъ другъ съ другомъ различныхъ расъ данной формы. Подобная поправка представляеть, конечно, большое значеніе при рѣшеніи затянутаго „спора объ энотерахъ“.

Наконецъ, по вопросу о роли подбора въ годъ снова принесъ намъ двѣ работы, доказывающихъ безрезультатность подбора въ чистыхъ линияхъ. Одна изъ нихъ принадлежитъ Лэшли (Lachley, Journ. Exp. Zool. 20 № 1) и касается подбора у гидры, другая Фрувирту, (Fruwirth, Zeitschr. Pflanzenzücht 3) и въ ней идетъ рѣчь о его опытахъ подбора въ чистыхъ линияхъ многихъ сельско-хозяйственныхъ растеній. Такимъ образомъ, ученіе логансена, опровергаемое многими до самого послѣдняго времени, получаетъ все новыя и новыя подтвержденія съ самыхъ различныхъ сторонъ.

Ю. А. Филиппенко.

Промежуточные половыя формы у ракообразныхъ. У раздѣльнополыхъ видовъ мужской и женскій полъ характеризуется не только наличностью опредѣленныхъ половыхъ органовъ—яичниковъ или сменниковъ,—но также разнообразными „вторичными“ половыми признаками. Въ видѣ рѣдкихъ уродствъ описываются у такихъ видовъ различныя смѣшенія половыхъ признаковъ подъ названіемъ гермафродитовъ или гинандроморфовъ; въ по-

слѣднемъ случаѣ по большей части одна половина особи бываетъ мужскою; а другая—женскою.

А. Банта (Arthur M. Banta, Proc. of the National Acad. of Sc. U. S. A. октябрь 1916) описываетъ промежуточный случай массоваго появленія такихъ промежуточныхъ половыхъ формъ и притомъ въ чрезвычайно разнообразныхъ комбинаціяхъ вторичныхъ половыхъ органовъ. Объектъ—небольшой рачекъ изъ группы вѣтвистыхъ (водяныхъ блохъ) *Simosephalus vetulus*, у котораго самцы отличаются отъ самокъ восемью вторичными половыми признаками. Авторъ въ теченіе четырехъ лѣтъ велъ чистыя культуры этихъ рачковъ, отсаживая только что родившіяся формы въ одиночныя помѣщенія съ цѣлью устранить половой процессъ. Отъ особи, обозначенной № 740, авторъ повелъ шесть параллельныхъ чистыхъ линий, въ которыхъ попрежнему размноженіе происходило исключительно партеногенетически. На 131-мъ поколѣніи въ одной изъ этихъ шести линий внезапно наступило рѣзкое измѣненіе: партеногенетическая самка дала большое количество самцовъ, самокъ и разнообразныхъ промежуточныхъ формъ. Одни изъ этихъ промежуточныхъ формъ были гермафродитами, т.-е. обладали какъ мужскими такъ и женскими половыми железами; другія по внутреннему строенію были ясными самцами соотв. самками, но обладали большимъ или меньшимъ количествомъ вторичныхъ половыхъ признаковъ другого пола. При этомъ оказалось, что самки, обладающія восемью вторичными мужскими признаками вовсе не давали потомства, а самки съ меньшимъ числомъ такихъ признаковъ давали мало яицъ и притомъ большею частью не развивавшихся; тѣ же яйца, которые развивались, давали преимущественно формы промежуточнаго полового типа. Самцы съ вторичными женскими половыми признаками имѣли въ большинствѣ случаевъ недоразвитый половой аппаратъ.

Интересно, что въ 133-мъ поколѣніи отъ этой линии (т.-е. въ третьемъ поколѣніи послѣ появленія ненормальности) удалось найти вполне нормальную самку, которая стала развиваться партеногенетически и оказалась родоначальницей 23 нормальныхъ партеногенетическихъ поколѣній. Во всѣхъ же остальныхъ случаяхъ отсаженныя отъ этой линии самки давали смѣшанное потомство съ преобладаніемъ промежуточныхъ формъ.

Причину описаннаго уродства должно искать, по видимому, въ ненормальномъ измѣненіи генотипныхъ признаковъ въ яйцѣ, изъ котораго развилась особь родоначальница. Самъ авторъ склоненъ приписывать важное значеніе внѣшнимъ условіямъ, но они, конечно, играли лишь роль толчка, вызвавшего генотипное уродство въ вышеупомянутой яйцевой клеткѣ.

И.

Новый примѣръ наследственности,

ограниченной полостью. Гаррисонъ описываетъ въ *Nature* (№ 2457 отъ 30 ноября) результаты скрещиванія между двумя видами бабочекъ *Oporabia dilutata* и *O. autumnata*. При скрещиваніи *autumnata* ♀ × *dilutata* ♂ всѣ самцы въ первомъ поколѣніи были смѣшаннаго типа, промежуточнаго между обоими видами, а самки обнаружили всѣ признаки чистаго отцовскаго вида и сверхъ того оказались съ недоразвитыми яичниками. При обратномъ скрещиваніи *dilutata* ♀ × *autumnata* ♂ результатъ оказался тотъ же самый: всѣ самки чистаго отцовскаго вида (*autumnata*), а всѣ самцы—промежуточнаго типа. Въ слѣдующимъ году эти опыты были повторены, при чемъ для скрещиванія взяты были свѣтлыя (не ме-

ланистическія) разновидности обоихъ видовъ. Результаты оказались тождественными: самки были всегда чистаго отцовскаго типа, а самцы — смѣшанные.

Случаи, близкіе къ только что описанному, наблюдались ранѣе у крыжовниковой пяденицы (*Abraxas grossulariata*) съ ея свѣтлой разновидностью, у мухи *Drosophila*, у куръ, канареекъ и даже у человѣка (такъ наз. цвѣтная слѣпота¹⁾).

Н. К.



МЕДИЦИНА и ГИГИЕНА.

Медицинскій факультетъ въ военной зонѣ въ Италіи. Небольшой городокъ Санъ-Джорджіо, расположенный на скрещеваніи двухъ крупныхъ желѣзнодорожныхъ линий въ 30 верстахъ къ югу отъ Удино и на такомъ же разстояніи отъ Монфальконе, сдѣлался въ эту войну крупнымъ научнымъ центромъ. Тамъ въ настоящее время уже второй годъ функционируетъ хорошо поставленный медицинскій факультетъ, при чемъ для клиническихъ занятій использовано 6 госпиталей Краснаго креста и 2 госпиталя, принадлежащихъ военному вѣдомству. Инициаторомъ созданія этого медицинскаго факультета является профессоръ хирургической клиники въ Молено докторъ Джузини. Онъ первый обратилъ вниманіе, что студенты, призванные на фронтъ, лишены тамъ возможности правильно пополнять свои знанія. Между тѣмъ, нигдѣ нельзя найти такого большого и разнообразнаго хирургическаго матеріала, какъ на фронтѣ. Только тамъ мы встречаемся съ такими травматическими поврежденіями различныхъ частей тѣла, какія до войны и теперь въ тылу мы встрѣтить не можемъ. Далѣе, исключительно тяжелыя условія современной войны порождаютъ многія болѣзни, такъ сказать, социальныя; поэтому здѣсь на фронтѣ приходится не только лѣчить и клинически изучать болѣзни, но и принимать цѣлый рядъ гигиеническихъ и профилактическихъ мѣръ. Наконецъ, современная война и большое число бѣженцевъ изъ областей, занятыхъ непріятелемъ, и изъ зонъ военныхъ дѣйствій даютъ громадный матеріалъ для изученія и другихъ медицинскихъ доктринъ, не исключая даже педиатріи. Большое количество убитыхъ и умершихъ въ госпиталяхъ могутъ дать матеріалъ для обученія патологической анатоміи и занятій на трупахъ. Всѣ эти соображенія были положены въ основу доклада профессора Джузини, который былъ имъ прочтенъ въ присутствіи князя и княгини Аостскихъ. Пылкая рѣчь Джузини захватила всѣхъ присутствующихъ и было рѣшено сдѣлать опытъ. Послѣ того какъ было намѣчено мѣсто для будущаго медицинскаго факультета, послѣдній былъ открытъ, благодаря энергіи Джузини въ двѣ недѣли. При этомъ удалось создать все необходимое для правильнаго преподаванія: обширныя клиники, аудиторію, лабораторію, большую бібліотеку, которая составила изъ книгъ, привезенныхъ самими профессорами. Студенты для слушанія лекцій и занятій были командированы, въ С.-Джорджіо съ фронта. Тамъ на ряду съ теоріей и практикой у постели больного они обучались также административнымъ порядкамъ и госпитальной дисциплинѣ. Слушателей было 600 студентовъ, и занимались они очень интенсивно, обыкновенно съ 8 час. утра и до 8 час. веч. Рѣшено было ихъ подвергнуть нѣсколько сокращеннымъ университетскимъ экзаменамъ, но въ это время произошло большое наступленіе австрійцевъ на Трен-

тино. Всѣ студенты были экстренно вызваны на фронтъ и тамъ на практикѣ доказали, лучше всякаго экзамена, какъ хорошо поставлено дѣло преподаванія на медицинскомъ факультетѣ въ С.-Джорджіо. Россія еще болѣе бѣдна медицинскими силами, и намъ давно уже пора приступить къ созданію аналогичныхъ учреждений вблизи фронта, тѣмъ болѣе что благодаря позиціонному характеру современной войны осуществить это не представитъ особенныхъ затрудненій.

Е. Марциновскій.

Эхинококкъ у человѣка. Въ трехъ ноябрьскихъ тетрадяхъ *Comptes R. de la Soc. de Biol.* 1916 № 16—18 Деве (*Devè*) помѣстилъ рядъ статей объ распространеніи этого самаго страшнаго изъ ленточныхъ червей человѣка. Интересны описанные имъ случаи находженія многочисленныхъ крупныхъ (величиною съ виноградную ягоду) пузырей эхинококка въ сердечной мышцѣ и подъ эндокардіемъ. Въ такихъ случаяхъ вскрытіе обнаруживаетъ обыкновенно и метастазы эхинококка во внутреннихъ органахъ, получающихъ кровь изъ зараженной половины сердца: если эхинококковые пузыри сидятъ въ стѣнкѣ праваго желудочка, то разрываясь онѣ обѣмѣняютъ легкое: если зараженъ лѣвый желудочекъ сердца, то отсюда эхинококки переходятъ черезъ аорту въ мозгъ, селезенку и т. д. Авторъ полагаетъ, что въ описанныхъ имъ случаяхъ первичнымъ пунктомъ зараженія является сердечная мышца, въ которой и останавливается попадающій въ человѣка черезъ желудокъ шестикрючковый зародышъ — онкосфера. Изъ перваго развившагося изъ онкосферы пузыря путемъ метастазы происходятъ вторичные пузыри подъ эндокардіемъ, которые прорываются въ полость сердца и разносятъ заразу далѣе.

Что касается мозговыхъ эхинококковъ, то авторъ утверждаетъ, что всѣ случаи, въ которыхъ вскрытіе обнаруживаетъ эхинококковые пузыри въ головномъ мозгу взрослого человѣка, объясняются метастазами, переселеніемъ паразита изъ внутреннихъ органовъ, оказывающихся одновременно при такихъ вскрытіяхъ сильно зараженными. Наоборотъ, исключительно у дѣтей замѣчается первичное зараженіе эхинококкомъ головного мозга, отъ котораго они и погибаютъ, при чемъ нигдѣ въ этомъ случаѣ въ другихъ органахъ вскрытіе не обнаруживаетъ эхинококка. Отсюда авторъ дѣлаетъ заключеніе, что человѣкъ вообще заражается эхинококкомъ почти исключительно въ дѣтскомъ возрастѣ, потому ли что въ этомъ періодѣ онъ тѣснѣе сближается съ собакой, практически единственнымъ распространителемъ эхинококка, или потому, что развивающійся изъ заглоченнаго яйца зародышъ эхинококка — онкосфера легче можетъ проникнуть черезъ кишечную стѣнку ребенка и превратиться во внутреннихъ органахъ въ пузырчатую стадію. Если этотъ пузырь образуется въ такомъ важномъ органѣ, какъ головной мозгъ, то ребенокъ погибаетъ; если же пузырь начнетъ развиваться въ мышцахъ, въ печени или въ какомъ-либо другомъ менѣе нѣжномъ органѣ, то человѣкъ можетъ прожить десятки лѣтъ, такъ какъ пузырь развивается очень медленно, и болѣзнь принимаетъ грозное теченіе лишь въ томъ случаѣ, когда пузырь достигнетъ особенно крупныхъ размѣровъ или когда, вслѣдствіе разрыва его, эхинококки проникнутъ въ болѣе важные органы.

Отсюда выводъ: надо особенно тщательно оберегать дѣтей отъ общенія съ собаками, у которыхъ можно подозрѣвать зараженіе эхинококками, и ни въ какомъ случаѣ не разрѣшать имъ играть съ чужими собаками. Свою собаку всегда можно охранить отъ

¹⁾ См. Гольдшмитъ. — Основы ученія о наследственности. стр. 367 и сл.

этой заразы, если тщательно слѣдить за ея кормомъ и никогда не давать ей сырого мяса. Главнымъ источникомъ распространѣнія эхинококка является людское невѣжество. Если въ деревнѣ бьютъ свинью или быка и находятъ у нихъ въ печени или въ другихъ органахъ противные на видъ эхинококковые пузыри, то самъ человѣкъ не станетъ ѣсть этого куска (хотя и могъ бы съѣсть его почти безъ всякой опасности для себя); но чтобы не бросать цѣннаго продукта, человѣкъ скармливаетъ его собакамъ, и заражаетъ ихъ кишечнымъ эхинококкомъ, который для собаки довольно безвреденъ, но можетъ вызвать смертельную болѣзнь у человѣка и домашнихъ животныхъ, если ими проглатывается микроскопически малое яйцо, вышедшее съ испражнениями и пристававшее, можетъ быть, къ шерсти языка, или губамъ обычно облизывающей себя собаки.

Н. К.

Новый способъ діагноза брюшного тифа и паратифа, основанный на вліяніи атропина на пульсъ описанъ Ф. Мэрисомъ (Capt. H. Fairely Marris) въ *British Medical Journal* 25 ноября, стр. 717. У здороваго человѣка атропинъ повышаетъ число бійенъ пульса въ минуту на 20 ударовъ и болѣе, у больного означенными формами тифа—только на 10; поэтому незначительное измѣненіе пульса отъ дѣйствія атропина указываетъ на наличность тифа. Методъ употребляется слѣдующимъ образомъ. Исслѣдованія производятся не менѣе, какъ черезъ часъ послѣ принятія пищи, при чемъ пациентъ находится все время въ покойномъ состояніи въ постели; въ теченіе десяти минутъ его пульсъ измѣряется и поминутно записывается. Затѣмъ впрыскивается подъ кожу $\frac{1}{32}$ грана сѣрнохлористаго атропина; спустя 23 минутъ начинаютъ снова измѣрять поминутно пульсъ, который постепенно повышается, пока не достигнетъ опредѣленнаго максимума послѣ чего наступаетъ паденіе. Обыкновенно достаточно производятъ 15—20 минутныхъ измѣреній. Если между максимальной цифрой пульса и числомъ ударовъ до инъекціи разница не болѣе 10, то это показываетъ наличность тифа или паратифа (*Nature* 7 дек. 1916).

Н.

Спирохета желтухи. Въ *Journal of exper. Medicine* XXIII 3 и 4, 1916 г. появилось сообщеніе двухъ японскихъ врачей Инада и Идо объ открытіи ими микроба заразной желтухи; это открытіе за послѣднее время было подтверждено Адрианомъ Штоксомъ, который изолировалъ этого же микроба въ Европѣ на французскомъ фронтѣ (*Comptes Rendues de la Soc. de Biol.* 1916 № 14, стр. 657). Согласно описанію авторовъ открытый ими микробъ принадлежитъ къ группѣ спирохетъ, куда относятся также микробы двухъ широко распространенныхъ болѣзней человѣка: сифилиса и возвратнаго тифа. Японскіе авторы дали новой спирохетѣ названіе *Spirochaeta icterohaemorrhagiae*.

Характерной особенностью этой формы является ея способность быстро размножаться въ организмѣ морской свинки. Если у человѣка, больного желтухой, взять нѣсколько куб. см. крови и привить морской свинкѣ, то черезъ короткое время у нея возникнетъ также явленіе желтухи вмѣстѣ съ тяжелыми наружными и внутренними кровоизліяніями. Уши, кожа и слизистая оболочка сильно желтѣютъ,

въ мочѣ появляются желтые пигменты, бѣлокъ и цилиндры. При вскрытіи большинство тканей и органовъ оказываются ясно окрашенными въ желтый цвѣтъ; видны многочисленныя кровоподтеки. Спустя недѣлю послѣ зараженія животное умираетъ при постепенномъ пониженіи температуры тѣла. Дальнѣйшія изслѣдованія Коста и Труазы (*C. R.* № 19, 2 дек. 1916) показали, что спирохетозъ выражается иногда и въ мозговомъ страданіи, „менингитѣ“, при чемъ печеночныя явленія или отступаютъ на второй планъ, или вовсе исчезаютъ. При введеніи морской свинкѣ спинно-мозговой жидкости человѣка, больного этой формой менингита, получается обычная картина острой желтухи.

Обнаружено, что подобно возвратному тифу желтуха и ея менингитная форма послѣ перваго ослабленія болѣзни дней черезъ 10 вызываютъ возвратный припадокъ того же, лишь нѣсколько ослабленнаго типа.

Родство новаго спирохетоза съ сифилисомъ обнаруживается въ кровяныхъ реакціяхъ. Сыворотка, взятая отъ больного желтухой даетъ положительную реакцію съ сифилитическимъ антигеномъ.

У морской свинки спирохетозъ можетъ передаваться черезъ мочу; зародыши внутри больной самки оказались сильно зараженными.

Способъ зараженія человѣка еще не извѣстенъ. Предполагаютъ, что какъ въ случаѣ возвратнаго тифа передатчикомъ болѣзни можетъ быть плотная вошь.



НЕКРОЛОГЪ.

Х. Эчегарай. Въ сентябрѣ минувшаго года скончался президентъ испанской Академіи Наукъ, донъ Хосѣ Эчегарай. Его личность поражаетъ разнообразіемъ одаренностью; можно сказать, что въ теченіе своей долгой жизни онъ сдѣлалъ не одну, а нѣсколько блестящихъ карьеръ. Эчегарай родился въ 1832 году, учился въ училищѣ инженеровъ путей сообщенія, и уже въ 1854 г. занялъ здѣсь должность профессора математики и механики. Своими популярными статьями на научныя темы онъ много содѣйствовалъ развитію интеллектуальныхъ интересовъ въ испанскомъ обществѣ. Заинтересовавшись проблемами политической экономіи, онъ приобрѣлъ большія свѣдѣнія въ этой области; когда въ 1868 г. въ Испаніи разразилась революція, Эчегарай бросился въ политическую дѣятельность—былъ депутатомъ, затѣмъ министромъ народнаго просвѣщенія, земледѣлія и т. д. Около того же времени онъ сталъ выступать и въ области изящной литературы, какъ драматическій писатель. Критика оцѣнила его литературную дѣятельность весьма высоко; по многочисленности его произведеній, по важности затрагиваемыхъ проблемъ и по разнообразію способовъ разработки его сравниваютъ съ Кальдерономъ и Лопе де-Вега. Въ 1904 г. Эчегарай была присуждена Нобелевская премія по отдѣлу литературы. Въ 1905 г., будучи уже 73-лѣтнимъ старикомъ, Эчегарай снова возвращается къ предмету занятій своей юности—математикѣ, и занимаетъ катедру математической физики въ Мадридскомъ университетѣ; въ теченіе послѣднихъ десяти лѣтъ онъ напечаталъ цѣлый рядъ курсовъ по различнымъ отдѣламъ математической физики, отличающихся полнотой и ясностью изложенія.

А. Бачинскій.



НАУЧНЫЯ ОБЩЕСТВА И УЧРЕЖДЕНА.

Къ вопросу объ организациі музеевъ.

За последнее время все чаще и разностороннее въ общей и специальной литературѣ разрабатываются вопросы организациі русской науки, объединенія работъ специалистовъ, научнаго издательства, установленія возможно тѣснѣйшаго единенія науки и промышленности и т. п. Врядъ ли каждый, кому по характеру своей дѣятельности и профессіи приходится сталкиваться съ этими вопросами, не подпишется подъ тѣмъ выводомъ, соображеніями и пожеланіями, какъ они изложены, напр., въ статьяхъ профессора Кольцова и профессора Михельсона ¹⁾. Въмѣстѣ съ тѣмъ, въ указанныхъ статьяхъ, какъ и въ другихъ, трактующихъ ту же тему, автору настоящихъ строкъ не приходилось встрѣчаться съ вопросами организациі и устройства одной изъ крупнѣйшихъ разнovidностей научной и просвѣтительной работы—организациі русскихъ музеевъ. Работая въ этой области полтора десятка лѣтъ, переживая въ условіяхъ далекой провинціи всевозможныя тяготы веденія подобнаго дѣла, я беру на себя смѣлость поставить на очередь и этотъ вопросъ организациі музейной работы въ Россіи. Если суждено намъ въ ближайшіе годы приступить къ осуществленію тѣхъ широкихъ культурныхъ задачъ, которыя такъ давно ждутъ нашу родину—на подъемъ, переустройство и широкое развитіе должны разсчитываться и русскіе музеи, почему обсужденіе организациі этого дѣла является не менѣе своевременнымъ.

Въ настоящее время едва ли имѣется въ Россіи сколько-нибудь крупный городъ, который на имѣлъ бы своего музея. Крупную роль въ ихъ созданіи играли и продолжаютъ играть различныя мѣстныя организациі натуралистовъ; отчасти основателями ихъ являлись мѣстныя архивныя комиссіи. Въ рѣдкихъ случаяхъ основаніе музеевъ было положено крупными мѣстными собирателями (Радищевъ—въ Саратовѣ, Лихачевъ—въ Казани, Тенишева—въ Смоленскѣ и т. д.).

Въ виду этого, въ составѣ, характерѣ и объемѣ отдѣльныхъ музеевъ наблюдается удивительное разнообразіе. Въ одномъ случаѣ преобладаетъ естественно-историческій характеръ, въ другомъ—историческій, художественный, прикладной и т. д., въ плоть до отраженія личныхъ вкусовъ и интересовъ первыхъ руководителей или основателя. Нерѣдко наблюдается и пестрая смѣсь предметовъ самаго разнообразнаго содержанія, причѣмъ не исключается наличность такихъ, которые почему либо принято разсматривать своего рода монстрами. Пестрый характеръ, а иногда и прямо безтолковость въ подборѣ и размѣщеніи матеріала, свидѣлствуютъ съ одной стороны объ отсутствіи руководящей идеи, положенной въ основаніе устройства, цѣли и значенія мѣстнаго хранилища, съ другой недостаточной продуманности всей текущей работы или невозможности планомѣрнаго подбора матеріала за отсутствіемъ, напримѣръ, средствъ. Отсюда толкованіе широкой публики музея, какъ мѣста сбора того, что необычно, что граничитъ съ „курьезомъ“, „игрой природы“ и т. п. Я далекъ отъ мысли этотъ упрекъ въ безсистемности, пестротѣ и случайности матеріала направить по адресу большинства провинціальныхъ музеевъ. На ряду съ только что отмѣченнымъ, мы могли бы съ удовлетвореніемъ констатировать небольшія, но

планомѣрно и вдумчиво организованныя учрежденія этого рода, претендующія не только на мѣстное значеніе. Въ этомъ отношеніи выдѣляются музеи Сибири. Возникшіе по большей части въ 80 г. г., въ пору увлеченія идеей созданія музеевъ, стремясь къ отображенію жизни природы и людей своего края, они накопили и накаплиютъ обильный матеріалъ, являющійся прекраснымъ пособіемъ для знакомства съ характеризуемымъ ими райономъ. И, кажется, я не ошибусь, сказавъ, что именно въ Сибири эта идея территориальныхъ музеевъ, получила наиболѣе цѣльное и полное выраженіе. Поэтому чаще для музея Европейской Россіи является характерной дифференцировка въ предѣлахъ определенной области знанія или искусства, сибирскому узею свойственно дифференцировка территориальная, при разнообразіи собираемаго матеріала.

Такъ или иначе, но жизнь всякаго провинціального музея протекаетъ въ условіяхъ, оставляющихъ желать очень и очень многого, условіяхъ тѣмъ болѣе тяжелыхъ, что все музейное дѣло находится въ Россіи въ состояніи организациі. Если наши университетскіе музеи, какъ и столичныя, играющіе роль національныхъ, не могутъ похвастаться средствами, удобствами помѣщеній и т. п., то, можно сказать, бѣдственное положеніе провинціальныхъ хранилищъ стало общимъ мѣстомъ. Но перечисленіе нуждъ и условій существованія, выясненіе роли и значенія музеевъ провинціи не составляетъ предмета настоящей статьи, почему я думаю излишне подробно останавливаться здѣсь на этомъ. Поэтому я позволю себѣ перейти сейчасъ къ разсмотрѣнію тѣхъ мѣръ, которыя, какъ мнѣ кажется, могли бы послужить къ поднятію этого большаго культурнаго дѣла.

Сейчасъ текущая жизнь каждаго изъ музеевъ проходитъ совершенно изолированно, внѣ какого бы то не было общенія. Печатающіеся (и далеко не регулярно) отчеты о дѣятельности любого музея, чаще въ органѣ организациі, при кот. они состоятъ, содержать лишь сухія указанія на новыя поступленія, посѣщаемость и т. п. Этимъ и ограничивается все, что можетъ найти интересующійся о состояніи хранилища. Естественно такой спорадическій отчетъ установить живой связи не можетъ. Поэтому первѣйшей задачей является созданіе специального органа, посвященнаго вопросамъ музейнаго дѣла. Программа такого органа мнѣ представляется въ слѣдующемъ видѣ:

- 1) Разработка вопросовъ теоріи и практика музейнаго дѣла.
- 2) Статьи по вопросамъ музейной техники (препарировка, реставрація, мебель и т. п.).
- 3) Обзоры и описанія русскихъ и заграничныхъ музеевъ.
- 4) Краткія свѣдѣнія о жизни музеевъ—новыя поступленія, экскурсіи для сбора матеріаловъ, объ устраиваемыхъ въ музеяхъ бесѣдахъ, лекціяхъ, работахъ персонала и т. п.
- 5) Справочный отдѣлъ: предложенія объ обменѣ, разработка матеріаловъ, почтовый ящикъ по вопросамъ музейнаго дѣла.
- 6) Библиографія—русская и иностранная.

Въ цѣляхъ наибольшаго распространенія журнала и обслуживания имъ музеевъ различныхъ типовъ, необходимо, чтобы приведенная программа обнимала вопросы устройства музеевъ естественно-

историческихъ, художественныхъ, археологическихъ, промышленныхъ и другихъ. Имѣя въ виду, что при настоящихъ условіяхъ, при новизнѣ дѣла, ограниченности подписки проэктируемый органъ можетъ оказаться въ лучшемъ случаѣ бездоходнымъ предприятиемъ, желательно, чтобы подобно издательство взяла на себя какая-либо существующая компетентная организация, могущая рассчитывать на поддержку различныхъ заинтересованныхъ обществъ и учреждений, а также вѣдомствъ. Совершенно необходимо, чтобы статьи сопровождались хотя бы небольшими числомъ иллюстрацій.

Однако, сколь бы прочное положеніе и широкое распространеніе не получилъ такой органъ, представляется совершенно необходимой организация современныхъ съѣздовъ дѣятелей музеевъ. Помнится, вопросъ этотъ стоялъ на пути осуществленія передъ войною и хотя, на сколько можно было судить по газетнымъ извѣстіямъ, въ нѣсколько болѣе узкой формѣ, тѣмъ не менѣе о полномъ забвеніи его въ настоящій моментъ, или хотя бы подготовительной къ нему работы остается лишь пожалѣть. Къ подобнымъ съѣздамъ или независимо отъ нихъ необходимо было бы приурочить и курсы по различнымъ вопросамъ музейнаго дѣла. Кажется страннымъ, что тоже библиотекоедѣніе вотъ уже не одинъ годъ является предметомъ специальныхъ курсовъ при народномъ университетѣ имени Шанявскаго, въ то время, какъ во много разъ болѣе сложное и не менѣе претендующее на значеніе музейное дѣло до сихъ поръ не выдѣлено въ предметъ особаго вѣдѣнія. А сейчасъ въ моментъ широкой организациі новыхъ музеевъ земствами, городами, кооперативами, потребность въ подготовленномъ персоналѣ на столько же не ограничена, на сколько не удовлетворяема.

На ряду съ намѣченными мѣрами должно быть развито книгоиздательство специальной литературы въ программѣ проэктируемаго органа. Если существуютъ различныя пособия для сбора матеріаловъ, то совершенно отсутствуютъ руководства монтировки и храненія ихъ въ музеяхъ. Въ частности препарировка зоологическихъ, напр., объектовъ представляетъ что-то въ родѣ тайны профессионаловъ, ровно какъ, напр., муляжировка, рецепты всевозможныхъ красокъ консервированія жидкостей,

мастикъ, клеевъ, лаковъ и т. под. Разбросаннымъ по провинціямъ работникамъ музеевъ, да и просто любителямъ, подобныя пособия совершенно необходимы, и кто знаетъ, сколько погубило и погибаетъ матеріала за неумѣніемъ его сохранить въ должномъ видѣ и не возможностью воспользоваться услугами профессионала. Имѣющіяся пособия или совершенно устарѣли или составлены такъ, что пользы отъ нихъ нѣтъ никакой. То же можно сказать и о многихъ другихъ сторонахъ музейной практики. Чрезвычайно существенный вопросъ регистраціи и этикетировки наличнаго матеріала въ одинаковой мѣрѣ еще не трактовался въ специальной русской литературѣ, тогда какъ въ частности каталогизація и ея системы составляютъ тотъ предметъ, который обезличиваетъ наиболее цѣлесообразное пользованіе, размѣщеніе и нахожденіе предметовъ. Въ этомъ отношеніи руководители большихъ русскихъ музеевъ могли бы дать не мало цѣнныхъ и интересныхъ матеріаловъ. Излишне кажется упоминать, что отдѣльныя изданія, посвященныя описанію образцовыхъ музеевъ со стороны ихъ внутренней, технической и хозяйственной организациі, могли бы дать прекрасное пособие для устройства музеевъ провинціи.

Вотъ въ краткихъ чертахъ тѣ соображенія, около которыхъ жизненно вращается мысль, смѣю думать, всякаго, кому приходится работать на этомъ дѣлѣ. Музеевѣдѣнія въ Россіи пока не существуетъ, и если моя слабая попытка поставить на очередь и этотъ вопросъ привлечетъ вниманіе, вызоветъ обсужденіе затронутой темы болѣе компетентными лицами,—я сочту цѣль настоящаго письма достигнутой. Въ осуществленіи намѣченныхъ задачъ залогъ успѣха развитія нашихъ провинціальныхъ музеевъ, тѣхъ маленькихъ очаговъ научнаго знанія, вокругъ которыхъ группируются мѣстные ислѣдователи, самоотверженно устрояющіе любимое дѣло, встрѣчая на каждомъ шагѣ безконечное число затрудненій, недоумѣній, наталкиваясь на вопросы безъ увѣренности удачнаго ихъ разрѣшенія. И, конечно, только тогда жизнь музеевъ будетъ протекать нормально, когда она будетъ организована, а къ этой то организованности намъ и необходимо всемѣрно стремиться.

Консерваторъ Красноярскаго Музея.

А. Тугариновъ.



БИБЛЮГРАФІЯ.

Полное собраніе сочиненій Н. А. Умова, издаваемое Императорскимъ Московскимъ Обществомъ Испытателей Природы и Обществомъ содѣйствія успѣхамъ опытныхъ наукъ и ихъ практическихъ примѣненій имени Х. С. Леденцова. Подъ редакціей и съ примѣчаніями А. І. Бачинскаго. Томъ третій. Рѣчи и статьи общаго содержанія. Москва. 1916.

Складъ изд.: Контора журнала „Природа“. Цѣна пять рублей.

Когда—два года тому назадъ—были опущены въ могилу бранные останки Николая Алексѣевича Умова, когда подъ непосредственнымъ впечатлѣніемъ не-

возвратимой утраты съ особенной живостью воспындалась его многолѣтняя неустанная дѣятельность, всецѣло отданная исканію истины и служенію родной культурѣ, тогда естественно возникло горячее желаніе, чтобы было тщательное собрано и бережно сохранено для будущихъ поколѣній все то, что составляетъ духовное наслѣдіе почившаго ученаго-мыслителя.

Въ настоящее время желаніе это начинается осуществляться: въ самомъ концѣ прошлаго года, за нѣсколько дней до второй годовщины со дня смерти Н. А. Умова, положено начало выпуску въ свѣтъ полнаго собранія его трудовъ.

Издание это, предпринятое Московским Обществом Испытателей Природы совместно с Обществом имени С. Х. Леденцова, должно согласно намеченному издателями плану составить 7 томов, из которых первые два тома займут научные работы автора, третий—речи и статьи общего содержания, четвертый и пятый—курсы лекций, шестой—труды, неопубликованные при жизни автора, и, наконец, седьмой—биография Н. А. Умова.

Вь вышедшем в первую очередь III-ем томѣ помѣщены расположенные в хронологическомъ порядкѣ: статьи, рѣчи, популярныя лекціи, предисловія, некрологическіе очерки, различныя замѣтки, а также привѣтственные слова, адреса и телеграммы, вышедшіе изъ-подъ пера Н. А. за періодъ времени съ начала 1870 г. до начала 1914 г.

Въ немногихъ словахъ нѣтъ возможности характеризовать богатое разнообразіе идей и вопросовъ, затронутыхъ вь этомъ обширномъ томѣ, открывающемся газетной замѣткой юноши Умова: „Еще новое примѣненіе артельныхъ началъ“, и заканчивающемся проникновенной рѣчью маститаго авторитетнаго ученаго: „Эволюція физическихъ наукъ и ея идейное значеніе“.

На страницахъ этого тома Н. А. Умовъ выступаетъ по популяризаторомъ научныхъ идей въ области физики (актовая рѣчь, посвященная памяти Максвелла, „Эволюція атома“, замѣтка о стереоскопическомъ дальномѣрѣ и пр.), то натуралистомъ-философомъ („Значеніе Декарта въ исторіи физическихъ наукъ“, „Вопросы познанія въ области физическихъ наукъ“, „Физико-механическая модель живой матеріи“ и пр.), то академическимъ дѣятелемъ и педагогомъ („Физическій Институтъ Московскаго Университета“, „Мысли объ естествознаніи“, „Спеціальное образованіе“ и пр.), то дѣятелемъ общественной жизни (статья съ греческимъ заголовкомъ „Αγάπη“, „С. Н. Трубецкой“, „Эволюція живого“, 12 января 1905 года“ и т. д.).

Много чрезвычайно интересныхъ живыхъ штриховъ встрѣчаетъ читатель въ замѣткахъ, посвященныхъ характеристикамъ И. М. Сѣченова, И. И. Мечникова, В. О. Ключевского, въ болѣе обширномъ некрологическомъ очеркѣ, посвященномъ памяти Н. А. Любимова, и въ удивительно тепло написанныхъ воспоминаніяхъ о Я. И. Вейнбергѣ.

Не только то, что до сихъ поръ не утратило и долго еще не утратитъ цѣнности и значенія глубокой оригинальной мысли, но и все преходящее, все уже покрывающееся налетомъ забываемой старины, должно быть дорого для всякаго читателя, который по страницамъ этого тома захочетъ прослѣдить, въ какихъ областяхъ помимо специальныхъ научныхъ изслѣдованій работала мысль Н. А. Умова въ теченіе слишкомъ сорокалѣтняго періода его творческой дѣятельности.

Даже такія второстепенныя мелочи, какъ привѣтственные адреса и телеграммы представляются не только умѣстными, но и цѣнными въ этомъ томѣ, такъ какъ ими прибавляются, хотя мелкія, но иногда весьма характерныя черточки къ духовному облику автора.

По тщательности выполнения разсматриваемое издание слѣдуетъ признать образцовымъ¹⁾. Небрежное отношеніе къ памяти выдающихся соотечественниковъ, къ сожалѣнію, —слишкомъ обычное у насъ явленіе; тѣмъ живѣе должно быть чувство удовлетворенія, съ которымъ будетъ встрѣчено это изданіе,

въ каждой страницѣ своей отражающее благовожденіе вниманіе къ свѣтлой памяти автора.

Редакторъ, А. І. Бачинскій—едва ли не болѣе близкій изъ учениковъ и молодыхъ друзей Н. А. Умова—не только съ исключительной тщательностью выполнилъ кропотливый трудъ свѣрки и сводки текстовъ статей по рукописямъ и различнымъ изданіямъ, но кромѣ того снабдилъ статьи многочисленными примѣчаніями (эти примѣчанія занимаютъ болѣе 100 страницъ мелкаго шрифта), въ которыхъ разсѣяно чрезвычайно много самыхъ цѣнныхъ указаній и дополненій.

Съ внѣшней стороны изданіе безукоризненно по своему строгому изяществу. Цѣнными приложеніями въ значительной мѣрѣ украшающими книгу, являются: одинъ изъ послѣднихъ портретовъ Н. А., 4 фотографическихъ группы, нѣсколько факсимиле рукописей Н. А., факсимиле письма лорда Кельвина и пр.

Указанная выше цѣна изданія представляется—особенно въ настоящее время—несоразмѣрно низкой. Это должно быть поставлено въ особую заслугу издателямъ, ибо именно этотъ III-й томъ по характеру своего содержанія долженъ получить распространеніе далеко за предѣлами узкаго круга читателей-специалистовъ.

А. Цингеръ.

< □ >

А. П. Артари—Методъ чистыхъ культуръ и его научное значеніе. Съ 7-ю рисунками въ текстѣ. Книгоиздательство „Наука“. Москва, 1916 г. 48 стр. Ц. 60 к.

Брошюра А. П. Артари посвящена изложенію исторіи и современнаго состоянія одного изъ болѣе интересныхъ и плодотворныхъ методовъ экспериментальной биологіи—методу такъ называемыхъ чистыхъ культуръ низшихъ организмовъ, лежащему въ основѣ всей современной микробиологіи, и представляетъ собой переработку статьи того-же названія, напечатанной впервые въ 1904 году въ журналѣ „Научное Слово“.

За 12 лѣтъ, протекшихъ со времени напечатанія первоначальнаго очерка, затронутая область научнаго изслѣдованія сильно расширилась, особенно въ приложеніи къ изученію физиологіи зеленыхъ автотрофныхъ организмовъ—низшихъ водорослей, такъ что въ настоящемъ изданіи автору пришлось дѣлать значительныя добавленія, добавленія особенно интересныя и цѣнныя благодаря тому, что А. П. Артари лично принималъ видное участіе въ разработкѣ трактуемыхъ вопросовъ.

При всей своей сжатости изложеніе отличается достаточной полнотой и даетъ отчетливое представление о всѣхъ существенныхъ деталяхъ трактуемыхъ вопросовъ. Можно указать лишь одинъ небольшой пропускъ, касающійся методики полученія чистыхъ культуръ: говоря о способѣ Газзена (стр. 23), даюшемъ возможность получать чистыя культуры путемъ фактически контролируемаго подъ микроскопомъ выращиванія даннаго организма изъ одной клѣтки во влажной камерѣ, авторъ почему-то не находитъ нужнымъ упомянуть объ остроумномъ „методѣ съ тушью“ Бурри¹⁾, позволяющемъ изолировать одну единственную клѣтку бактеріи, а въ концѣ главы (стр. 25) даже опредѣленно заявляеть,

¹⁾ Въ частности въ области физики, какъ нѣчто подобное этому изданію, можетъ быть указано только „Собраніе сочиненій“ П. Н. Лебедева.

¹⁾ См. R. Burri—Das Tuscheverfahren. Centralbl. f. Bakteriologie, II Abt., 20, стр. 95 (1909 г.).

Также—F. Löhnis—Landwirtschaftlich-bakteriologisches Practicum (1911 г.), стр. 69.

чо „влажные камеры не применимы для втѣленія бактерій по причинѣ малой величины поддѣльных“.

с Издава брошюра хорошо. Большинство рисунковъ представляютъ собой „подлинники естествознанія“—фотографіи съ натуры, снятыя въ ботаническомъ кабинетѣ московскаго Университета.

С. Нагибинъ.

◁ □ ▷

Журналъ Русскаго Ботаническаго Общества при Императорской Академіи Наукъ. Т. I, 1—2. Изд. подъ ред. членовъ временнаго Бюро общества: *И. Бородина, Н. Буша, В. Комарова, С. Костычева и В. Сукачева*. Петроградъ 1916 г. Подписная цѣна 15 р. въ годъ. Члены Общества (почетные и дѣйствительные), согласно § 7 устава, получаютъ Журналъ, какъ и всѣ изданія Общества, бесплатно. Адресъ редакціи: Петроградъ, Академія Наукъ, Ботанической музей.

Въ концѣ минувшаго 1916 года, 10-го декабря, вышла изъ печати первая книжка (№ 1—2) Журнала Русскаго Ботаническаго Общества. Этотъ день, безъ сомнѣнія, явится выдающейся исторической датой для развитія естествознанія въ нашемъ отечествѣ. До настоящаго времени въ распоряженіи русскихъ ботаниковъ не было органа посвященнаго *всѣмъ*¹⁾ отдѣламъ ихъ науки, и ботаническая работа нашихъ ученыхъ печаталась или въ заграничныхъ (преимущественно нѣмецкихъ) изданіяхъ, или были разбросаны по различнымъ „Трудамъ“ и „Запискамъ“ ученыхъ обществъ и учреждений, гдѣ нерѣдко затеривались среди статей другихъ специальностей.

Новый Журналъ долженъ стать центральнымъ, объединяющимъ органомъ русскихъ ботаниковъ—подобно тому, какъ старый заслуженный Журналъ Русскаго Физико-Химическаго Общества уже давно объединяетъ нашихъ физиковъ и химиковъ.

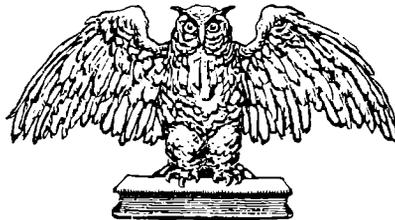
Журналъ издается Русскимъ Ботаническимъ Обществомъ по слѣдующей программѣ:

1) Оригинальныя статьи по всѣмъ отраслямъ Ботаники на русскомъ языкѣ съ французскимъ резюме, 2) обзоры по отдѣльнымъ научнымъ вопросамъ, 3) рефераты новыхъ русскихъ и важнѣйшихъ иностранныхъ работъ, 4) библиографическій указатель по всѣмъ отраслямъ Ботаники, 5) хроника научной жизни, 6) личныя извѣстія, 7) приложения (отчеты о дѣятельности Общества и т. п.). Восемь номеровъ въ теченіе академическаго года, по 4—5 листовъ въ каждомъ, составляютъ 2 тома.

Первая книжка Журнала содержитъ всѣ намѣченные отдѣлы и начинается интереснѣйшей статьей С. Г. Навашина—„Принципъ преемственности и новые методы въ ученіи о клѣткѣ высшихъ растений“, затронувшей наиболее животрепещущіе вопросы современной цитологии. За ней слѣдуютъ двѣ статьи С. П. Костычева (и его сотрудников)—„О спиртовомъ броженіи“, статья Н. А. Максимова—„Опытъ сравнительнаго изученія испаренія у ксерофитовъ и мезофитовъ“ (предварительное сообщеніе), затѣмъ—статья Л. И. Курсанова—„Къ исторіи развитія ржавчинниковъ съ повторнымъ образованіемъ эцидиевъ“, и В. Л. Комарова—„Багрянки рѣки Мсты“. Обзоръ даетъ В. Н. Любименко: „Наслѣдственность окраски пластидъ“ (сводный рефератъ). Далѣе слѣдуютъ: III—рефераты, IV—библиографія, V—личныя извѣстія и VI—приложенія (Уставъ Русск. Бот. Общества, Протоколы засѣданій съѣзда представителей русскихъ ботаническихъ учреждений, созваннаго при Императорской Академіи Наукъ 20 и 21 декабря 1915 г.²⁾, списокъ членовъ этого съезда и, наконецъ, извѣстный циркуляръ Кіевскаго Общества Естествоиспытателей, сыгравшій такую видную роль въ дѣлѣ созданія Русскаго Ботаническаго Общества и его Журнала).

Слѣдующій выпускъ Журнала за 1916 г. (тоже двойной) ожидается въ январѣ 1917 года: печатаніе задерживается условіями военнаго времени.

С. Нагибинъ.



¹⁾ „Вѣстникъ русской флоры“, издаваемый подъ редакціей Н. И. Кузнецова при Никитскомъ Ботаническомъ Садѣ, объединяетъ только флористовъ.

²⁾ На этомъ съѣздѣ былъ окончательно выработанъ уставъ Р. Б. О., утвержденный затѣмъ министромъ народнаго просвѣщенія 3 марта 1916 года, избрано временное Бюро для проведенія устава и организациі дѣлъ Общества до перваго чрезвычайнаго собранія, и подробно намѣчна программа и правила Журнала. (См. „Природа“ 1916 г., стр. 254).

Южной Россіи дѣлается доступной для наблюденій какъ вечерняя звѣзда.

Марсъ виденъ передъ разсвѣтомъ на востокъ; планета находится далеко отъ земли и условія для наблюденій неблагоприятны.

Юпитеръ въ апрѣлѣ исчезаетъ въ лучахъ солнца; съ середины мая становится доступенъ для наблюденій передъ разсвѣтомъ. Движеніе прямое по созвѣздію Тельца. Заслуживаетъ вниманія *соединеніе* Юпитера съ Марсомъ 26 мая; въ этотъ день видимое разстояніе между планетами будетъ всего 41', т.-е. на $\frac{1}{3}$ больше диска полной луны.

Сатурнъ виденъ по вечерамъ, въ концѣ мая уже въ лучахъ зари. Находится въ созвѣздіи Рака, движется прямымъ движеніемъ, т.-е. къ востоку.

Перемѣнные звѣзды. *Минимумы Алголя* (β Persei). Время среднее петроградское, счетъ астрономическій, т. е. съ полудня отъ 0 до 24 часовъ. Моменты минимумовъ даны до десятыхъ долей часа.

Апрѣль	3	8,8 час.
	20	13,7 "

Апрѣль	23	10,5 час.
	26	7,3 .
Май	10	15,4 .
	13	12,2 .
	16	9,0 .

Указаны только тѣ минимумы, которые для Европейской Россіи приходится ночью. Періодъ 2 дн. 20 час. 49 мин.; зная его, можно опредѣлить время и остальныхъ минимумовъ. Продолжительность измѣненія яркости около 9 часовъ.

Падающія звѣзды. Около 7 апрѣля можно наблюдать падающія звѣзды, принадлежащія къ потоку *Лириды*; радиантъ его находится близъ созвѣздія Лиры. Другой потокъ — *Аквариды* — наблюдается около 19 апрѣля, радиантъ его находится въ созвѣздіи Водолея. Наблюдать звѣзды этого потока можно только незадолго до разсвѣта, такъ какъ точка радианта восходитъ очень поздно; но зато эти наблюденія очень важны и интересны: есть основанія думать, что этотъ метеорный рои связанъ съ кометою Галлея.

И. П.



ПОЧТОВЫЙ ЯЩИКЪ.

Милостивый Государь Г-нъ Редакторъ!

Позвольте черезъ посредство Вашего уважаемаго журнала обратиться съ просьбой ко всѣмъ учреждениямъ и къ частнымъ лицамъ, влаждующимъ гельминтологическими коллекціями, высылать ихъ мнѣ, во временное пользованіе для научной разработки.

Въ виду того, что мною приступлено къ составленію монографіи по *паразитическимъ Namatodes* для „фауны Россіи и сопредѣльныхъ странъ“, издаваемой Зоологическимъ Музеемъ Академіи Наукъ было бы чрезвычайно желательно получить матеріалъ, прежде всего, по круглымъ глистамъ отъ всевозможныхъ хозяевъ. Количествомъ матеріала просилъ бы не стѣсняться, а высылать хотя бы 2—3 пробирки...

Только коллективный трудъ—собираніе матеріала въ различныхъ уголкахъ Россіи цѣлымъ кадромъ сочувствующихъ лицъ—поможетъ сдвинуть съ мертвой точки дѣло познанія гельминтофауны Россіи, каковая еще весьма слабо затроута научнымъ изученіемъ.

Посылки и всевозможные запросы прошу направлять по адресу: *Петроградъ*, Забалканскій 83. Магистру ветеринарныхъ наукъ Конст. Иванов. *Скрябину*.

Съ совершеннымъ почтеніемъ **К. Сирябинъ**.

С. В. Ануфрѣву. Тверь. Описанная вами инфузорія—*Stentor coeruleus*. Вы видѣли дѣйствительно разбуханіе коллоидальныхъ веществъ протоплазмы подъ влияніемъ кислой реакціи — явленіе довольно обычное и, можетъ быть, соответствующее отеку по теоріи Фишера. На русскомъ языкѣ по систематикѣ Protozoa пособій мало, больше иностранныхъ.

1. Лампертъ.—Жизнь прѣсныхъ водъ. Спб. 1900. Изд. Девриена. Цѣна 10 руб.

2. Франсэ.—Міръ малыхъ существъ прѣсной воды. Москва. 1913. Изд. „Природы“. Цѣна 80 коп.

3. Шевяковъ. Организация и систематика Infusoria holotricha. Записки Акад. Наукъ. Т. IV в. 1. Ц. 8 руб. (черезъ маг. Карбасникова).

4. Butschli—Protozoa 1880—89 (три тома).

5. Blochmann — Die mikroskopische Thierwelt des Süßwassers 2 Auf. 1896.

6. Doflein—Protozoa.

7. Uves Delage. Les Protozoaires.

8. Ray Lankester. The treatise of zoology. T. I. 1 and. 2.

Н. К.

Иркутскъ подл. № 5880. Довольно полный списокъ существующихъ картъ Алтая и Юга Томской губ. приведенъ въ Библиографическомъ указателѣ „Россіи“ изд. Девриена, томъ XVI (Западн. Сибирь) 1901 г. Къ нему слѣдуетъ добавить, что „Карта Алтайскаго Горн. Округа“ Мейена вышла въ 1900 г. вторымъ исправл. изданіемъ, а также, что за послѣдніе годы вышелъ рядъ геологическихъ 10-верстныхъ картъ различныхъ частей Алтая въ „Трудахъ геологической части горнаго кабинета“.

Что касается литературы по указанному району, то кромѣ указанного выше библиографическаго указателя въ XVI т. „Россіи“ списокъ важнѣйшей литературы приведенъ у Швецова „Алтай“ въ Новомъ Энцикл. Словарѣ Ефрона, Т. II. Подробный списокъ литературы найдете въ „Сибирской библиографіи“ В. Межова Т. I—IV. 1891—92 г.; позднѣйшія работы, до 1898 г., въ „Русской Геологической библиотекѣ“ соответствующе года (изд. Геологич. Комитета), а все изданное съ 1901 по 1911 г. въ „Русской библиографіи по естествознанію и математикѣ“ за соответствующ. года (изданіе Академіи Наукъ). Изъ новѣйшихъ работъ по Алтаю укажемъ: Яковлевъ, „О происхожденіи Телецкаго озера“. Извѣстия

Им. Рус. Географ. Общ. 1916 г. вып.; Обручевъ „Алтайскіе этюды“ Землевѣдѣніе 1914 и 1915 г.; „Morphologische Forschungen im östlichen Altai“. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, 1914. № 5. Сапожниковъ. „Пути по рус. Алтаю“ 1912 г.

А. Г.

Подписчику Козакевичу. По поводу запроса относительно литературы о дикорастущихъ лекарственныхъ растеніяхъ обращаемъ Ваше вниманіе, на такую литературу въ бюллетенѣ № 2 Освѣдом. Статистическаго бюро Химическ. Отдѣла Петрогр. Комит. Военно-Технич. Помощи (Петроград. В. О., Волховской, 2., 32.), гдѣ собрана главнѣйшая литература по этому вопросу. Бюллетень высылается бесплатно, для чего надлежитъ обратиться по вышеуказанному адресу.

А. Ф.

Подписчику Н. Н.—ву. Москва. Справки по поводу культуры лекарственныхъ растеній можно

получить въ Отдѣленіи Специальныхъ Культуръ (№ 8) департамента земледѣлія. — Петроградъ, Казанская, 39.

В. К.

Свѣдѣнія о культурѣ мака на опіи имѣются въ слѣдующихъ книгахъ.

Клинге А. Г. Лекарственные, душистые и техническія растенія. Петроградъ, изд. Риккера, 1916 г., ц. 7 р.

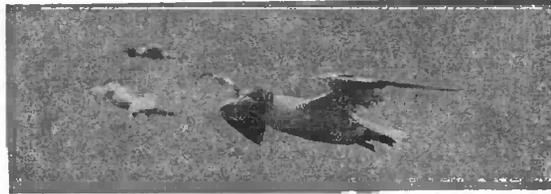
Шавровъ Н. Н. Разведеніе опійнаго мака и добываніе опія въ Малой Азии, съ 8 табл. рис. Тифлисъ, 1904.

Свѣдѣнія о переработкѣ опія и полученіи изъ него алколоидовъ, имѣются въ книгѣ.

Гагеръ Г. Руководство къ фармацевтической и медико-хирургической практикѣ, томъ I—VI, 1890—1913, ц. 32 р.

Уже во время войны вышло въ Германіи руководство къ опредѣленію алколоидовъ, написанное фонъ-Коржинскимъ.

В. К.



ХРОНИКА.

— Въ Академію Наукъ на учрежденіе преміи имени покойнаго минеролога бывшаго хранителя минералогическаго кабинета при московскомъ университетѣ П. К. Алксата († въ 1913 г.) внесенъ промышленнымъ т-вомъ „Владимиръ Алексѣевъ“ капиталъ въ 5000 руб.

— Академія Наукъ предпринимаетъ новое изданіе: „Труды комиссіи по изученію озера Байкала“, выходящіе выпусками, по мѣрѣ накопленія матеріала; въ двухъ первыхъ выпускахъ печатаются работы Г. Ю. Верещагина и В. И. Даргостайскаго.

— При Академіи Наукъ учрежденъ фондъ имени академика А. П. Карпинскаго, изъ % съ котораго предполагается поддерживать различныя научныя предпріятія въ области минералогіи, петрографіи и геологіи. До настоящаго времени въ фондъ поступило 23.589 р.

— Одна изъ премій имени М. Н. Ахматова Академіей Наукъ присуждена проф. В. В. Дубянскому за сочиненіе „Къ петрографіи Эльбруса“; Ломоносовская премія присуждена М. Д. Залѣскому за сочиненіе „Естественная исторія одного угля“. Гердовская премія Обществомъ Естествоиспытателей при петрогр. у-тѣ присуждена Павловичу.

— 20 февраля скончался заслуж. проф. петроградскаго университета членъ корр. Академіи Наукъ Дмитрій Константиновичъ Бобылевъ (род. 11 ноября 1842 г.). Специальностью покойнаго была математическая физика и теоретическая механика; списокъ его ученыхъ трудовъ (43 номеръ) помещенъ въ Извѣстіяхъ Академіи Наукъ, с. г., № 5.

— 21 февраля скончался въ Юрьевѣ засл. проф. университета анатомъ А. С. Рауберъ. Покойный получилъ образованіе въ Германіи и

былъ нѣкоторое время прозекторомъ лейпцигскаго у-та, а въ 1886 г. занялъ кафедру анатоміи въ въ юрьевскомъ у-тѣ.

— 13 марта скончался заслуженный профессоръ московскаго университета по кафедрѣ анатоміи Дмитрій Николаевичъ Зерновъ (род. 26 окт. 1844 года). Въ началѣ своей научной дѣятельности Д. Н. интересовался гистологическими вопросами; его докторская диссертация: „Строеніе хрусталика у человѣка и позвоночныхъ животныхъ“. Позднѣе главной темой его научныхъ изслѣдованій стала анатомія мозга, въ особенности изученіе мозговыхъ извилинъ большихъ полушарій человѣка. Широкой извѣстностью пользуется его „Руководство описательной анатоміи человѣка“, выдержавшее съ 1889 года до 11 изданій.

— 13 марта скончался въ Москвѣ геологъ Владимиръ Дмитриевичъ Соколовъ, преподаватель Высшихъ Женскихъ Курсовъ и Техническаго училища. Онъ извѣстенъ своими геологическими и въ особенности гидрогеологическими изслѣдованіями въ различныхъ областяхъ Европейской Россіи и въ Туркестанѣ. Онъ принималъ участіе въ работахъ по водоснабженію разныхъ мѣстностей въ частности въ г. Москвѣ На ряду съ педагогической дѣятельностью онъ принималъ живое участіе въ различныхъ просвѣтительныхъ начинаніяхъ, долгое время состоялъ секретаремъ Общества Испытателей природы и стоялъ во главѣ Учебнаго Отдѣла О-ва распространенія Техническихъ Знаній.

— Вслѣдствіе необходимости соблюдать экономію въ расходованіи пищевыхъ продуктовъ въ Англии продовольственный контролеръ лордъ Давенпортъ обратился къ населенію съ призывомъ ограничить употребленіе пищи не-

обходимыми нормами. При содѣйствиі физиологовъ выработаны нормы недѣльнаго продовольствія семьи, считая въ среднемъ на каждаго члена ея: хлѣба—4 ф. (вмѣсто хлѣба—муки 3 ф.), мяса 2½ ф., сахару ¾ ф.; погребленіе остальныхъ продуктовъ, играющихъ въ Англіи второстепенную роль, не нормируется. Временно указанныя нормы лишь рекомендуются, но въ каждый моментъ могутъ быть сдѣланы обязательными.

— Университетскій колледжъ Уэльса получилъ 100.000 ф. ст. отъ комитета содѣствія его развитію. Шеффилдскій у-тъ получилъ по завѣщанію своего вице-канцлера сэра Дж. Франклина 25.000 ф. ст. на организацію новой каедрѣ по выбору совѣта.

— По распоряженію губернатора штата Нью-Йорка командирется во Францію завѣдующій гигиеническимъ отдѣломъ штата д-ръ Бигсъ съ цѣлью организовать кампанію по борьбѣ съ распространеніемъ туберкулеза среди несражающихся. Средства на организацію этого дѣла даетъ Рокфеллеровскій фондъ.

— Итальянскій военный министръ предложилъ недавно женщинамъ-врачамъ вступить на военную службу съ полученіемъ опредѣленныхъ воинскихъ чиновъ (лейтенанта и капитана) сообразно числу лѣтъ практики. Первою въ качествѣ военного врача отправилась на фронтъ г-жа Ф. Корвини.

— Новыя пожертвованія на развитіе науки въ Соед. Штатахъ Сѣв. Америки: по завѣщанію г-жи Мэри Пальмеръ Дрэнеръ сумма въ 1,630,220 долларовъ распределяется между Публичной бібліотекѣ г. Нью-Йорка, астрономической обсерваторіей Гарвардъ-Колледжа и др. научными учрежденіями. По завѣщанію Ф. Балдина университетъ въ Цинцинати получаетъ 675.000 долларовъ Джефферсоновскій Медицинскій Колледжъ въ Филадельфіи получилъ отъ разныхъ лицъ 350.000 долларовъ для учрежденія трехъ профессорскихъ каедръ. Медицинскій факультетъ у-та въ Чикаго получилъ отъ семейства Биллингсъ одинъ миллионъ долларовъ.—Сиракузскій у-тъ получилъ по завѣщанію Дж. Арчиболда 500.000 долл.—Нью-Йоркскій у-тъ получилъ отъ Дж. Шиффа 50.000 долл.

— Во время послѣдняго сѣзда въ Нью-Йоркѣ президентомъ американскаго общества натуралистовъ избранъ проф. Дж. Шуллеръ (ботаникъ), президентомъ американскаго Физиологическаго О-ва—проф. Фр. Ли, президентомъ американской ассоціаціи психологовъ—проф. Роб. Берксъ.

— Федеральное геологическое Бюро въ Америкѣ нашло возможнымъ понизить продажную цѣну радія съ 1.000.000 дол. до 340.000 долл. Большая часть этого радія направлена въ госпитали.

— Въ Америкѣ началъ выходить новый журналъ The American Mineralogist предназначенный не только для ученыхъ минералоговъ, но и для студентовъ и коллекціонеровъ. Большое вниманіе удѣляется обмѣну минералами между любителями и музеями. Во главѣ редакціи стоитъ Левисонъ (Willace Gould Levicon); адресовать можно также Э. Верри (Edgar Wherri, U. S. National Museum). До 1 янв. вышло три номера.

— Извѣстный полярный изслѣдователь капитанъ Амундсенъ организуетъ путешествіе къ сѣверному полюсу, котораго онъ намѣренъ достигнуть на аэропланѣ предстоящимъ лѣтомъ.

— Въ связи съ Берлинскимъ Сельско-Хозяйственнымъ Институтомъ въ Потсдамѣ открылся Новый Институтъ для научныхъ изслѣдованій по генетикѣ, директоромъ котораго приглашенъ проф. Эрвинъ Бауръ.

— Скончался австраійскій астрономъ Джонъ Тебутъ (J. Tebutt) 84 лѣтъ отъ роду, извѣстный изслѣдователь кометъ.

— Скончался изслѣдователь Тибета Рай-Бачадуръ-Хандра Дазъ 67 лѣтъ отъ роду.

— Скончался извѣстный французскій математикъ Гастонъ Дарбу, работы котораго представляютъ не только весьма большой чисто математическій интересъ, но и являются въ высшей степени важными для вопросовъ математической физики и механики.

— 26 ноября скончался проф. Т. А. Рибо, извѣстный французскій психологъ, 77 лѣтъ отъ роду.

— 21 января скончался англійскій физикъ д-ръ Бертонъ (C. V. Burton).

— 21 января скончался англійскій энтомологъ Ч. О. Уотергаусъ (Ch. O. Waterhouse) 73 лѣтъ, специалистъ по Coleoptera, хранитель Британскаго Музея.

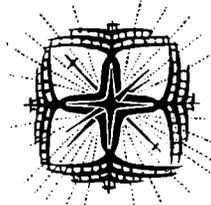
— По свѣдѣніямъ, полученнымъ Science въ январѣ с. г. на русскомъ фронтѣ скончался 20 апр. 1916 г. извѣстный нѣмецкій паразитологъ Максъ Люэ (Max Lühe изъ Кенигсберга) на 46-мъ году отъ роду.

— 30 сентября 1916 г. скончался вѣнскій ботаникъ проф. Юліусъ Риттеръ фонъ Визнеръ.

— Въ ноябрьской и декабрьской тетрадяхъ Zool. Anzeiger находимъ сообщенія о смерти ряда нѣмецкихъ зоологовъ:

19 сентября скончался директоръ Пленской зоолог. станціи Отто Захаріасъ 71 г.—Убиты на полѣ сраженія: проф. Карль Вольфъ изъ Зоолог. инст. въ Инсбрукѣ; д-ръ Вальтеръ Шмидтъ изъ зоол. Инст. въ Марбургѣ; д-ръ Юліусъ Толинггеръ изъ зоол. инст. въ Инсбрукѣ; д-ръ Пауль Гаазе ассист. зоол. инст. въ Килѣ; д-ръ Отто Ле Руа асс. зоол. музея въ Боннѣ.

— 10 ноября скончался проф. Бреславтскаго у-та анатомъ Е. Гаупъ 51 г. отъ роду.



Контора журнала „ПРИРОДА“

высылаетъ 12 разрозненныхъ номеровъ журнала за 3 руб.

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

Контора журнала „ПРИРОДА“

покупаетъ израсходованные ею номера журнала по слѣдующей цѣнѣ:

1-ый № 1912 года—1 р.

5, 6, 10, 11 и 12-ый №№ 1914 г.—
по 75 к.

1—6 №№ 1915 года по 75 к.

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

Издательство „ПРИРОДА“

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

Проф. Г. МИ. Молекулы, атомы, міровой эонирь. Съ 32 рис. Перев. подъ ред. Т. П. Кравеца. Цѣна 80 к.

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

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

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

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

В. БЕЛЬШЕ. Материки и моря въ смѣнѣхъ временъ. Перев. подъ ред. А. А. Чернова. Цѣна 60 коп.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

За переплетъ къ каждой книгѣ доплачивается по 20 коп.

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

==== ПОДРОБНЫЙ ИЛЛЮСТРИРОВАННЫЙ ПРОСПЕКТЪ ВЫСЫЛАЕТСЯ ПО ТРЕБОВАНИЮ БЕЗПЛАТНО. ====

АДРЕСЪ ИЗДАТЕЛЬСТВА: Москва, Моховая, 24.

Издательство „ПРИРОДА“:

„КЛАССИКИ ЕСТЕСТВОЗНАНІЯ“.

Отдѣльные выпуски этого изданія составляютъ серію, въ которую войдутъ избранные научные труды по естествознанію, въ первую очередь русскихъ ученыхъ. Каждому ученому предполагается посвятить отдѣльный выпускъ, но въ нѣкоторыхъ случаяхъ труды ученыхъ той или иной школы могутъ быть объединены въ одномъ сводномъ выпускѣ, задачей котораго явится изложеніе и характеристика опредѣленнаго научнаго теченія.

Статьи, напечатанныя на иностранныхъ языкахъ, даются въ русскомъ переводѣ. Всѣ выпуски будутъ одного и того же формата, въ однообразныхъ переплетахъ и составятъ библіотеку классиковъ естествознанія.

Принимая во вниманіе то обстоятельство, что работы русскихъ ученыхъ въ большинствѣ случаевъ разбросаны по различнымъ русскимъ и иностраннымъ періодическимъ изданіямъ, а если иногда и издавались отдѣльно, то стали библиографической рѣдкостью, вслѣдствіе чего являются часто недоступными не только для широкой публики, но и для специалистовъ, издательство „Природа“ полагаетъ, что приступая къ настоящему изданію, оно удовлетворитъ назрѣвшей потребности систематическаго ознакомленія съ тѣмъ, что дала русская наука въ общей культурной работѣ человечества.

Для характеристики изданія приведемъ имена нѣкоторыхъ русскихъ ученыхъ работы которыхъ войдутъ въ серію:

Ф. А. Бредихинъ, А. М. Бутлеровъ, С. Н. Виноградскій, А. О. Ковалевскій, В. О. Ковалевскій, П. Н. Лебедевъ, М. В. Ломоносовъ, Д. И. Менделѣевъ, И. И. Мечниковъ, Н. И. Пироговъ, И. М. Съченновъ, А. Г. Столѣтовъ и др.

ВЪ НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ ПЕЧАТАЮТСЯ:

И. И. Мечниковъ. Очерки по сравнительной теоріи воспаления. Подъ ред. и съ пред. проф. **Л. А. Тарасевича.**

И. П. Павловъ. Лекціи о работѣ пищеварительныхъ железъ.

ГОТОВЯТСЯ КЪ ПЕЧАТИ:

М. В. Ломоносовъ. Избранныя работы подъ ред. и съ пред. акад. **П. И. Вальдена.**

Ф. А. Бредихинъ. Избр. работы подъ ред. **С. К. Костинскаго, проф. К. Д. Покровскаго** и **И. Ф. Поллака.**

А. Г. Столѣтовъ. Актинно-электрическія изслѣдованія. Подъ ред. и съ пред. проф. **П. П. Лазарева.**

В. В. Петровъ, Ладыгинъ и **П. Н. Яблочковъ.** (Русская электро-техника.) Подъ ред. и съ пред. **К. И. Шенфера.**

В. О. Ковалевскій. Избранныя палеонтологическія работы. Подъ ред. и съ пред. **А. А. Борисяка.**

А. О. Ковалевскій. Избранныя работы по эмбриологіи. Подъ ред. и съ пред. **К. Н. Давыдова** и **С. И. Метальникова.**

УСЛОВІЯ ПОДПИСКИ.

Цѣна отдѣльныхъ выпусковъ будетъ опредѣляться въ зависимости отъ ихъ объема и вообще стоимости изданія.

Подписчики „Природы“ пользуются на это изданіе скидкой съ номинальной цѣны въ размѣрѣ 10⁰/о.

Лица, желающія обезпечить себѣ своевременное получение отдѣльныхъ выпусковъ по мѣрѣ ихъ выхода въ свѣтъ, высылаютъ 10 рублей, послѣ чего вносятся въ число подписчиковъ на это изданіе.

Подписчики на это изданіе пользуются скидкой съ номинальной цѣны въ размѣрѣ 10⁰/о. Если они одновременно состоятъ подписчиками и на журналъ „Природу“, то они пользуются скидкой въ 20⁰/о. Высланные 10 рублей погашаются стоимостью

(за соотвѣт. скидкой) высылаемыхъ по мѣрѣ ихъ выхода выпусковъ изданія, послѣ чего дальнѣйшая высылка прекращается до полученія отъ подписчика слѣдующаго десятирублеваго взноса, о чемъ подписчикъ извѣщается издательствомъ.

Подписка принимается лишь на выпуски въ порядкѣ ихъ выхода изъ печати, а не по выбору подписчика, при чемъ редакция не можетъ взять на себя обязательство, что выпуски будутъ выходить именно въ указанномъ выше порядкѣ.

Подписныя деньги высылаются почтовымъ переводомъ по адресу: „Издательство „Природа“, Моховая, 24, Москва“, при чемъ указывается на отрывномъ бланкѣ точный адресъ отправителя и назначеніе пересылаемой суммы.