

Январь.

ПРИРОДА

Популярный естественно-исторический журнал
под редакцией
проф. А. В. Писаржевскаго и проф. А. А. Тарасевича.

СОДЕРЖАНИЕ:

Проф. Л. В. Писаржевский. Новыя данныя къ вопросу о превращеніи элементовъ.

Проф. Г. Линкъ. Круговоротъ веществъ въ исторіи земли.

Проф. Г. В. Вульфъ. Прохождение Рентгеновскихъ лучей черезъ кристаллы.

Проф. Е. Шеферъ. Природа, происхождение и сохраненіе жизни.

Проф. Б. Ф. Вериго. Поль съ точки зрѣнія современной биологій. Чѣмъ отличается идиоплазма яйцевой клѣтки отъ идиоплазмы сперматозоида?

С. Г. Григорьевъ. Нѣсколько словъ о географіи и страновѣдѣніи.

Проф. Л. Л. Ивановъ. На Новой Землѣ.

П. А. Бѣльскій. Тектоника Балканскаго полуострова.

Научныя новости и хроника.

Смѣсь.

Географическія извѣстія.

Метеорологическія извѣстія.

Библиографія.

Письмо въ редакцію.

Цѣна отдѣльной книжки 50 коп.

1913

и Соломоновъ-фес

Содержаніе оригинальныхъ и переводныхъ статей за 1912 г. журнала „Природа“.

- Проф. Л. В. Писаржевскій. Памяти Н. Н. Бекетова.
- Проф. К. Д. Покровскій. О наблюденияхъ падающихъ звѣздъ.
- Проф. Н. И. Боргманъ. Послѣдніе успѣхи въ физикѣ.
- Проф. Г. В. Вульфъ. Есть ли что-либо общее у кристалловъ и растений?
- Проф. В. А. Вагнеръ. Общественность у животныхъ и человѣка (біо-соціологическій очеркъ).
- Прив.-доц. А. В. Немилловъ. Новый взглядъ на строеніе живого вещества.
- Проф. Л. В. Писаржевскій. Къ портрету Д. Н. Менделѣева.
- Акад. П. И. Вальденъ. Ломоносовъ какъ химикъ.
- Проф. А. В. Нечаевъ. Успѣхи геологій.
- Проф. В. А. Вагнеръ. Общественность у животныхъ и человѣка, II (біо-соціологическій очеркъ).
- Проф. Е. А. Шульцъ. Регенерация какъ одна изъ существенныхъ особенностей жизни.
- Проф. С. В. Аверинцевъ. По побережью Чернаго континента (изъ записной книжки натуралиста).
- Прив.-доц. П. Каммереръ. Къ вопросу о наслѣдованіи приобрѣтенныхъ признаковъ.
- Къ кончицѣ П. И. Лебедева.
- Проф. Н. А. Умовъ. Роль человѣка въ познаваемомъ имъ мірѣ.
- Н. А. Морозовъ. Прошедшее и будущее міровъ съ современной геофизической и астрофизической точки зрѣнія.
- Проф. Л. В. Писаржевскій. Энергетическое міровоззрѣніе. I. Матерія и энергія.
- Проф. А. Г. Гурвичъ. Проблемы и успѣхи учения о наслѣдственности.
- Проф. Н. И. Андрусовъ. О возрастѣ земли.
- Проф. П. И. Лазаревъ. Памяти великаго русскаго физика (Н. Н. Лебедевъ).
- Проф. А. А. Ивановъ. Солнечныя пятна.
- Проф. С. М. Танатаръ. Что такое термохимія?
- Проф. К. Гизенгагенъ. Данныя для эволюціонной теоріи въ исторіи развитія и строенія растений.
- Проф. В. А. Вагнеръ. Звѣрный островъ. Жуссе-де-Бедлесмъ. Воздухоплаваніе и наѣкомыя.
- Проф. О. Д. Хвольсонъ. Сохраненіе и разбѣганіе энергій.
- Проф. П. П. Бахметьевъ. Какъ я нашелъ анабіозъ у млекопитающихъ.
- А. Е. Ферманъ. Алмазь, его кристаллизация и происхожденіе.
- Проф. В. А. Вагнеръ. Біологія и общественныя науки.
- Проф. Б. Ф. Вериго. Поль съ точки зрѣнія современной біологій.
- Проф. Ш. Пэрель. Расщипленіе зародыша. Жизнь микробовъ.
- Прив.-доц. М. Ю. Лахтинъ. Методъ положительнаго знанія.

- Астрон. пук. обсерв. Г. А. Тиховъ. Новыя изслѣдованія планеты Марса и Сатурна.
- Проф. Жакъ Лебъ. Жизнь.
- Выдѣленіе ядовитой крови наѣкомыми.
- Проф. А. Н. Красновъ. Современная географія и ея новыя теченія.
- Н. А. Рубакинъ. Литература современнаго научн.-философск. міросозерцанія.
- А. Рождественскій. Ледъ, вода и паръ.
- А. Е. Ферманъ. Очерки по геохиміи. Задачи современной минералогіи.
- Сванте Арреніусъ. Млечный путь.
- Проф. А. Рикко. Роль воды при вулканическихъ изверженіяхъ.
- Г. Вишьеропъ. О вихревыхъ кольцахъ.
- А. Дестъ. Резина.
- Ф. Лиммеръ. О цвѣтной фотографіи (способъ выцвѣтанія).
- Эмиль Гадеско. Законъ Менделя.
- Проф. А. Абдергальденъ. Искусственное приготовленіе пищевыхъ веществъ.
- Д-ръ Э. Бордажъ. Вольтеръ и Бернарденъ де-Сенъ-Пиерръ, какъ предшественники современ. біологическихъ учений.
- Прив.-доц. Г. Асколи и д-ръ Т. Лепьяни. Результаты удаленія мозгового придатка.
- Гермафродитизмъ и опредѣленіе пола у лягушекъ.
- Е. Рудольфи. Радиоактивность.
- А. Рождественскій. Пыль.
- А. Е. Ферманъ. За цвѣтными камнями.
- В. А. Вагнеръ. Соціологія въ ботаникѣ.
- Проф. С. И. Метальниковъ. О причинахъ старости.
- Проф. А. В. Сапожниковъ. Азотная кислота и селитра изъ воздуха.
- В. Воганъ. Философія естествоиспытателя.
- Н. К. Кольцовъ. Малярія.
- Г. Лукашевичъ. Уголокъ тропическаго лѣса.
- Э. Р. Фонтъ-Вреденъ. Симбіозъ раковъ отшельниковъ.
- Е. Ш. Миопотавръ Тифей.
- Н. Каменьщиковъ. Аэрологія.
- Проф. А. В. Сапожниковъ. Азотная кислота и селитра изъ воздуха. II. Техника и промышленность добыванія азотной кислоты изъ атмосфернаго азота.
- Г. Бугге. Электрическое освѣщеніе.
- Проф. О. Д. Хвольсонъ. Принципъ отпосительности.
- Проф. Б. Ф. Вериго. Поль съ точки зрѣнія современной біологій. II. Явленія оплодотворенія.
- Прив.-доц. А. И. Ющенко. Душа и матерія.
- Ж. Шефферъ. Протоплазма и коллоиды.
- Проф. Л. В. Писаржевскій. Энергетическое міровоззрѣніе.
- А. Рождественскій. Воздухъ.
- Проф. П. П. Бахметьевъ. Теоретическія и практическія слѣдствія изъ монхъ изслѣдованій анабіоза у животныхъ.
- Проф. С. В. Аверинцевъ. По побережью Чернаго Континента.
- Г. А. Томсонъ. Планъ превращенія Сахары въ море.

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

Гл. упр. воен.-уч. зав. журн. „Природа“ допущ. въ фонд. библ. воен.-уч. зав. (Цирк. по в. уч. з. 1912 г. № 30).

Отдѣльный № высылается по полученіи 60 коп. (можно почт. марками); налож. платежъ.—80 коп. Комплектъ всѣхъ №№ за 1912 г. высылается по полученіи пяти рублей. Адресъ конторы: Москва, Гусятниковъ пер., 11.

ПРИРОДА

ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛЪ

Подъ редакціей

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

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

СВѢТЪ

СВѢТЪ

1913

СОДЕРЖАНІЕ:

Проф. Л. В. Писаржевскій. Новыя данныя къ вопросу о превращеніи элементовъ.

Проф. Г. Личкѣ. Круговоротъ веществъ въ исторіи земли.

Проф. Г. В. Вульфѣ. Прохождение Рентгеновскихъ лучей черезъ кристаллы.

Проф. Е. Шеферѣ. Природа, происхождение и сохраненіе жизни.

Проф. Б. Ф. Верно. Польза съ точки зрѣнія современной біологіи. Чѣмъ отличается идиоплазма лицевой кѣтки отъ идиоплазмы сперматозоида?

С. Г. Григорьевѣ. Нѣсколько словъ о географіи и страновѣдѣніи.

Проф. А. Л. Исаковѣ. На Новой Землѣ.

Н. А. Бѣльскій. Тектоника Балканскаго полуострова.

НАУЧНЫЯ НОВОСТИ и ХРОНИКА.

Искусственное полученіе торфа.

Фотографическое дѣйствіе дерева.

Движеніе солнца въ пространствѣ.

Свѣченіе предметовъ въ ультрафіолетов. лучахъ.

Видимое измѣненіе въ вѣсѣ во время химич. реакцій.

Возможное затѣвляющее дѣйствіе матеріи на силу тяготѣнія.

Новый способъ открытія присутствія ядовитаго газа въ воздухѣ.

Любопытныя электрическія явленія.

Счетъ частицъ катодныхъ лучей.

Микрорадіографія.

Наперекъ Гренландіи.

Открытіе подземныхъ горячихъ пластовъ при постройкѣ Панамскаго канала.

С М Ъ С Ъ.

Свинцовый шелкъ, какъ предохранитель отъ X-лучей.

Ядовиты ли свинецъ - содержащая переводныя картинки?

Цѣна радія.

Невидимый аэропланъ.

Передача изображеній по безпроводн. телеграфу.

Электричество водяныхъ капель.

Вліяніе мощенія дорогъ на жизнь рыбы.

Самая маленькая дшамо-машинка въ мірѣ.

Дѣйствіе стерилизованной почвы.

Проволоки съ радіевой сердцевиной.

Болѣзнь свинца.

Радіевыя руды на Мадагаскарѣ.

Локомотивъ съ нафталиновымъ двигателемъ.

Порохъ XV-аго вѣка.

Превращеніе въ графитъ различныхъ видовъ угля.

Безпроводный телеграфъ на аэропланѣ во время маневровъ.

Твани изъ бумаги.

Цѣпность морской воды.

Передача водорода на большое разстояніе.

Искусственное коровье молоко, приготовляемое изъ бобовъ.

Починка артерій стеклянн. трубкой.

Дыханіе пастушковъ.

Испареніе почвой и растительностью, какъ факторъ, способствующій поддержанію дождливой и холодной погоды.

Вулканическая пыль въ атмосферѣ.

Затонувшіе лѣса въ Сѣверномъ морѣ.

Составленіе географической карты съ помощью безпроводнаго телеграфа.

Безпроводный телеграфъ въ экспедиціи къ сѣверному полюсу.

ГЕОГРАФИЧЕСКІЯ ИЗВѢСТІЯ.

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

МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКІЯ ИЗВѢСТІЯ.

Обзоръ погоды за декабрь мѣсяцъ по новому стилю 1912 года въ Европ. Россіи.

Письмо въ редакцію.



Новыя данныя къ вопросу о превращеніи элементовъ.

Проф. Л. В. Писаржевскаго.

Редакціей нашего журнала получена изъ Лондона телеграмма, въ которой сообщается, что В. Рамзай, изслѣдуя старую трубку, служившую ему для полученія рентгеновскихъ лучей, открылъ въ ней присутствіе гелія; проф. Норманъ Колли и Пѣтерсонъ послѣ пропусканія электричества черезъ водородъ при низкомъ давленіи нашли въ водородѣ неонъ (элементъ, принадлежащій къ группѣ такъ называемыхъ благородныхъ газовъ, къ которой относится и гелій).

На основаніи этого телеграфнаго сообщенія нельзя высказать никакихъ предположеній, изъ чего получается гелій въ старой трубкѣ Рамзая.

Изъ второй части сообщенія ясно, что дѣло идетъ о превращеніи водорода въ неонъ. Это открытіе имѣетъ огромный научный интересъ.

Для того, чтобы дальнѣйшее было вполне понятнымъ, напомнимъ читателямъ современныя возрѣнія на строеніе атомовъ и сущность радиоактивныхъ явленій¹⁾.

Атомы, эти химическіе индивидуумы, недѣлимые при химическихъ реакціяхъ, представляютъ собою сложныя системы. Атомъ—это маленькая вселенная, подобная нашей солнечной системѣ; онъ состоитъ изъ центральнаго тѣла, обладающаго положительнымъ зарядомъ, вокругъ котораго движутся колеблющіяся отрицательно заряженные электроны,—масса cadaго изъ которыхъ приблизительно въ 2000 разъ меньше массы водороднаго атома.

Атомы радиоактивныхъ элементовъ не стойки и находятся въ состояніи постепеннаго распада.

Распадъ этотъ состоитъ въ выдѣленіи такъ называемыхъ α (альфа)- и β (бѣта)-частицъ.

α -частицы обладаютъ положительнымъ зарядомъ; масса каждой изъ нихъ въ 4 раза больше массы водороднаго атома, и вылетая изъ разрушающагося атома, онѣ несутся съ скоростью 20000 километровъ въ секунду. β -частицы—это отрицательно заряженныя частички—электроны, несущіеся со скоростью 290.000 километровъ въ секунду. То, что остается отъ разрушающагося атома,

образуетъ новый атомъ, болѣе легкій вслѣдствіе потери α - и β -частицъ, изъ одного элемента образуется другой.

Твердый элементъ радій, атомы котораго въ 226 разъ тяжелѣе водородныхъ атомовъ, теряя одну α -частицу, превращаются въ атомы газообразнаго элемента нитона (эманация радія), въ 222 раза ($226 - 4 = 222$) болѣе тяжелые, чѣмъ атомы водорода.

Атомы нитона въ свою очередь подвергаются дальнѣйшему разложенію.

Въ 1903 году В. Рамзай и Содди показали, что при распаденіи атомовъ нитона образуется гелій.

Каждый атомъ газа нитона, теряя одну α -частицу, превращается въ атомъ радія—А, твердаго вещества. Въ то же время выдѣлившіяся изъ атома нитона α -частицы, теряя свои заряды, превращаются въ атомы газообразнаго элемента гелія.

Это открытіе имѣло, конечно, огромное значеніе.

Однако значеніе открытія превращенія водорода въ неонъ (если оно подтвердится дальнѣйшими изслѣдованіями) сыграетъ значительно болѣе крупную роль въ исторіи научнаго завоеванія природы.

Прежде всего здѣсь дѣло идетъ о превращеніи прочныхъ, не разрушающихся самопроизвольно атомовъ водорода въ атомы неона, также не подверженные радиоактивному распаду.

Затѣмъ, и это гораздо важнѣе, въ первомъ случаѣ болѣе сложныя нестойкіе атомы радиоактивнаго элемента, **сами по себѣ** распадаются на менѣе сложныя.

Во второмъ случаѣ **заставляетъ** атомы водорода превратиться въ болѣе сложныя, болѣе тяжелые (въ 20 разъ) атомы неона.

До сихъ поръ мы въ достаточной мѣрѣ подчинили своей волѣ двоякаго рода превращенія матеріи: превращенія, гдѣ роль недѣлимыхъ, индивидуумовъ играютъ частицы,—системы атомовъ, и превращенія, гдѣ конечными единицами являются атомы, гдѣ явленія превращенія состоятъ изъ различныхъ перегруппировокъ атомовъ.

Недавно человекъ открылъ новый міръ явленій, явленій радиоактивныхъ; здѣсь превращеніе матеріи состоитъ въ распаденіи менѣе стойкихъ, болѣе сложныхъ атомовъ на болѣе простые.

¹⁾ О радиоактивности см. „Природа“, 1912 г. сентябрь, стр. 1019.

Безсильно стоялъ человѣкъ передъ этими явленіями.

Правда, сущность ихъ была имъ разъяснена при помощи красиваго образа—теоріи распада атомовъ. Но онъ не могъ подчинить себѣ эти явленія.

Онъ не могъ заставить это превращеніе, этотъ распадъ протекать скорѣе, прекратить его по своей волѣ,—не могъ вызвать это явленіе превращенія у тѣхъ элементовъ, которые сами по себѣ не распадаются; онъ только наблюдалъ, изучалъ эти явленія, протекающія въ лабораторіи природы.

Въ мощныхъ порывахъ своего духа, въ стремленіяхъ проникнуть въ тайники лабораторіи природы онъ пошелъ далеко,—онъ создалъ простой и прекрасный образъ міра, передъ которымъ поблекъ прежній образъ, набросанный въ тѣ времена, когда человѣкъ не вырвалъ еще у природы давно предчувствуемую имъ тайну превращенія другъ въ друга элементовъ,—различныхъ формъ единой матеріи. Но этимъ онъ еще не подчинилъ своей волѣ открытый имъ новый міръ явленій.

Теперь этому подчиненію (если подтвердится фактъ превращенія водорода въ неонъ) положено начало,—путь расчищенъ. Но впереди еще много работы.

Нужно такъ же глубоко проникнуть внутрь атома, какъ мы проникли вглубь молекулы,—нужно, пожалуй, такъ же детально узнать строеніе атома, какъ мы знаемъ строеніе молекулы изъ атомовъ. Мы теперь въ состояніи, въ большинствѣ случаевъ, установить взаимную связь атомовъ въ молекулѣ и даже ихъ пространственное въ ней расположеніе, и, установивъ строеніе молекулы какого-либо вещества, предсказать, съ достаточной степенью увѣренности, въ молекулу какого вещества она превратится при взаимодействіи съ молекулами другихъ веществъ, при тѣхъ или иныхъ нашихъ на нее воздѣйствіяхъ.

Тому, кто умѣетъ читать на языкѣ теоріи строенія, формула строенія расскажетъ о настоящемъ, прошедшемъ и будущемъ молекулы.

Когда человѣкъ познаётъ строеніе атома въ той же мѣрѣ, что и строеніе молекулы, онъ сдѣлаетъ гигантскій шагъ впередъ по пути развитія внутриатомной химіи,—ученія о превращеніи элементовъ. Онъ сможетъ тогда по своей волѣ, воздѣйствуя тѣмъ или инымъ способомъ на тотъ или иной элементъ, не только принудить его атомы разрушиться, и части, ихъ составляющія, перегруппироваться въ **какіе-нибудь** другіе атомы, но заставить эту перегруппировку протекать **въ опредѣленномъ направленіи**,—построить атомы **именно того элемента**, который онъ въ данный моментъ **захочетъ** получить; онъ будетъ въ состояніи предсказать, въ атомы какого элемента превратятся атомы другого при тѣхъ или иныхъ условіяхъ, съ той же степенью увѣренности, съ какой онъ можетъ дѣлать теперь подобныя предсказанія относительно превращенія молекуль...

Быстро слѣдующія другъ за другомъ ошеломляющія открытія послѣднихъ лѣтъ даютъ право думать, что недалеко это время, что скоро и эти превращенія матеріи, гдѣ конечными единицами являются составныя части атома, гдѣ превращенія состоятъ въ перегруппировкахъ внутриатомныхъ, въ перегруппировкахъ этихъ составныхъ частей атомовъ, станутъ также послушны волѣ человѣка, какъ и другія ранѣ имъ подчиненныя, болѣе грубыя превращенія.

Изъ скромнаго, внимательнаго ученика Природы, наблюдающаго, какъ творить она въ своей лабораторіи одни элементы изъ другихъ, онъ превратится въ экспериментатора, созидающаго по своей волѣ въ своей лабораторіи одни атомы изъ другихъ,—какъ болѣе, такъ и менѣе сложныхъ.

Творческой мыслью проникнетъ онъ въ даль прошедшихъ тысячелѣтій и вооруженный новымъ знаніемъ увидитъ, какъ возникли элементы изъ первобытнаго хаоса матеріи и, можетъ быть, какъ возникла жизнь во вселенной...



Круговоротъ веществъ въ исторіи земли.

Проф. Г. Линна.

Неразгаданная вѣчность передъ нами, неразгаданная вѣчность въ прошломъ,— и на порогъ прошлаго и будущаго *настоящее* съ его постояннымъ движеніемъ и измѣненіями, съ его міромъ событій и явленій, вызываемыхъ сочетаніемъ трехъ основныхъ и таинственныхъ факторовъ природы: *матеріи, энергіи и жизни*. Безконечна природа, безпредѣльны и эти факторы. Лавуазье доказалъ постоянство матеріи, Робертъ Майеръ выяснилъ неуничтожаемость энергіи, и только о вѣчности жизни еще спорятъ ученые, въ поискахъ разгадки этой таинственной силы.

Правда, все шире проникаетъ въ сознание, что нельзя создать жизнь изъ мертвой природы, какъ нельзя сдѣлать и *perpetuum mobile*; но эта мысль остается недоказанной, какъ не доказана мысль о томъ, что жизнь есть просто сочетаніе энергіи и вещества. Не забудемъ, что и въ томъ и въ другомъ случаѣ жизнь можетъ быть вѣчной. Мнѣніе первыхъ основывается на наблюденіи, оно исходитъ изъ тѣхъ фактовъ, которые даетъ намъ сама природа: жизнь рождается только жизнью. Можетъ быть, въ исторіи нашей земли и былъ моментъ, когда началась органическая жизнь, но вѣдь этотъ моментъ могъ быть началомъ жизни только на землѣ, но не началомъ жизни въ мірозданіи.

Тайна природы вещества, энергіи и жизни не открыта, только мысль философа, но не трезвый умъ ученаго пытается подойти къ разгадкѣ этихъ тайнъ; единственный источникъ истины лежитъ въ точномъ опытѣ и наблюденіи, красивая мысль не можетъ и не должна руководить исканіями естествоиспытателя. Пусть онъ въ поискахъ правды не стремится въ область неизвѣданнаго, неразгаданнаго и безконечнаго, пусть онъ трезво останется въ рамкахъ доступнаго, среди окружающей его конечной природы. Тамъ вокругъ него идетъ постоянное созиданіе и гибель, но новое рождается изъ стараго, а старое, умирая, переходитъ въ новыя формы. Всякое существованіе есть цѣль постоянныхъ измѣненій, всякая смерть есть только превращеніе; всякое существованіе и сама жизнь являются не чѣмъ инымъ, какъ временнымъ равновѣсіемъ, а смерть— его нарушеніемъ. И когда нарушается это равновѣсіе старой системы, одновременно создается новая система съ новыми каче-

ствами и новымъ равновѣсіемъ. Что должно измѣниться и умереть, то измѣняется и умираетъ— въ этомъ глубокой и понятной намъ смыслъ жизни.

Въ промежуткѣ времени между зарожденіемъ и смертью системы протекаетъ ея исторія. Но каждая система и каждое явленіе природы имѣетъ свою исторію и внѣ этихъ узкихъ предѣловъ—исторію, уходящую въ область безконечнаго, невѣдомаго прошлаго, исторію въ будущемъ, теряющуюся въ вѣчности. Каждая маленькая исторія каждаго отдѣльнаго явленія можетъ быть разсматриваема какъ страничка изъ безконечной исторіи міра. Работѣ научной мысли не можетъ быть поставленъ предѣлъ, такъ какъ каждое завоеваніе науки неизбѣжно вводитъ въ новыя проблемы. Такъ расширяются рамки изслѣдованія небеснаго свода, съ утонченіемъ методовъ наблюденія проникаетъ мысль все дальше и дальше на многіе свѣтовые года и все-таки каждый разъ останавливается передъ новой, пока недоступной стѣной мірозданія, усѣянной звѣздами.

Но эта безконечность природы не должна страшить человѣка, не должна мѣшать стремиться къ познанію истины, изслѣдовать доступное ему, описывать, сравнивать и объединять своей мыслью. Но каждому человѣку доступно лишь маленькое поле для изслѣдованія, такъ какъ не дано ему ни силъ, ни времени жизни, чтобы охватить все. Такъ и я хочу въ дальнѣйшемъ ограничиться лишь той маленькой областью научной мысли, которая ближе стоитъ ко мнѣ и къ моей научной работѣ.

Если мы посмотримъ вокругъ себя на окружающій насъ міръ, то намъ будетъ казаться, что этотъ міръ безжизненъ и мертвъ, что такимъ, какимъ мы его видимъ сегодня, онъ былъ и вчера и, можетъ быть, тысячелѣтія назадъ, что такимъ онъ останется и завтра и на цѣлыя вѣка отдаленнаго будущаго. Люди приходятъ и уходятъ, ежегодно пробуждается природа къ новой жизни, днемъ и ночью неустанно текутъ ручьи и рѣки съ горныхъ вершинъ. И намъ кажется, что эти вершины всегда были такими, какъ мы ихъ видимъ сейчасъ, что трудно себѣ даже представить время, когда ихъ не было. Если это такъ, то существуетъ ли какая-либо *исторія* земли?

Я уже говорилъ, что исторія любого процесса заключается въ измѣненіи равновѣсія; если это измѣненіе происходитъ безъ вліянія какой-либо внѣшней причины, то оно неизбѣжно ведетъ къ такому состоянію, которое обладаетъ меньшей способностью къ работѣ. Однако явленія природы протекаютъ гораздо болѣе сложнымъ путемъ. Въ окружающей насъ природѣ мы должны главнымъ образомъ говорить о *круговыхъ, циклическихъ процессахъ*; правда, они не возвращаются въ ту же точку, какъ это дѣлаетъ всякое тѣло, двигающееся по кругу, они скорѣе напоминаютъ ту сложную кривую, которую описываетъ бѣгущее колесо. Еще въ 1858 году Шѣнбейнъ указывалъ, что каждая реакція требуетъ опредѣленнаго промежутка времени и что исторія земли есть такая же реакція, но безконечно медленная и требующая колоссальныхъ промежутковъ времени, совершенно недоступныхъ нашимъ обычнымъ представленіямъ. Все, что мы видимъ вокругъ насъ, и все, что мы переживаемъ, является лишь отдѣльнымъ эпизодомъ изъ этой огромной реакціи, которая по отдѣльнымъ частямъ неуклонно ведетъ къ опредѣленному концу, т.-е. къ использованию всего запаса энергіи.

Мы постараемся съ вами прослѣдить исторію только нѣкоторыхъ такихъ круговыхъ процессовъ, выяснитъ ихъ начало, посмотрѣть, куда они ведутъ. Одни изъ этихъ процессовъ мы должны охватить только очень бѣгло, на другихъ мы должны остановиться и вникнуть въ нихъ внимательно.

Мы должны ихъ прежде всего подраздѣлить на двѣ большихъ самостоятельныхъ группы: на процессы механическаго и химическаго характера. Первые заключаются въ перемѣщеніи веществъ, въ уничтоженіи и созиданіи механическихъ равновѣсій, вторые—затрагиваютъ саму природу матеріи, вызывая распадъ или новыя соединенія, кореннымъ образомъ преобразуя свойства вещества.

Механическіе процессы вызываются колоссальными запасами энергіи земли и солнца. Потеря внутренняго тепла нашей планеты цѣлой цѣпью сложныхъ явленій приводитъ въ результатъ къ нагроможденію горныхъ хребтовъ, къ отдѣленію земли и воды и образованію горныхъ вершинъ и долинъ. Притокъ тепла отъ солнца приноситъ съ собой вѣтеръ и бурю, ясный солнечный свѣтъ и тучи, дождь и снѣгъ. Изъ земныхъ океановъ, изъ озеръ и рѣкъ, изъ пропитанныхъ водою горныхъ породъ поднимаются подъ вліяніемъ солнечныхъ лучей облака водяныхъ

паровъ, вѣтеръ гонитъ ихъ по поверхности земли, они поднимаются въ болѣе высокія слои воздуха, сгущаются въ густыя тучи по гребнямъ горныхъ цѣпей, охлаждаются и падаютъ въ видѣ дождя и снѣга на землю. Вода стекаетъ по поверхности земли или просачивается въ глубину; но и эта вода, проникшая въ землю, пройдя болѣе или менѣе длинный путь въ земныхъ глубинахъ, вновь подымается на поверхность въ видѣ источниковъ и соединяется съ водами поверхности. Только небольшая часть этихъ водъ по подземнымъ путямъ попадаетъ непосредственно въ озера и моря. Воды поверхности разрушаютъ горныя породы, уже нѣсколько расшатанныя колебаніями температуры; онѣ растворяютъ различныя вещества или переносятъ ихъ въ мелко раздробленномъ состояніи. Съ запасомъ солей и взмученныхъ веществъ направляютъ они свой бѣгъ съ горныхъ вершинъ, и чѣмъ выше и круче горы, тѣмъ скорѣе и веселѣе ихъ бѣгъ. Развиваются колоссальныя силы падающей воды, силы настолько значительныя, что, по вычисленіямъ Ребока, они на всемъ земномъ шарѣ въ теченіе каждой секунды измѣряются 8 миллиардами лошадиныхъ силъ. Достаточно указать, согласно мнѣнію Энглера, что такую колоссальную энергію можетъ выдѣлить уголь стеченіе болѣе чѣмъ полустолѣтія только въ томъ случаѣ, если ежегодно будетъ сжигаться количество, равное всѣмъ запасамъ этого ископаемаго въ землѣ. Человѣчество используетъ всѣ свои природные запасы угля много раньше, чѣмъ прекратятся силы паденія воды.

Безпредѣльными кажутся намъ силы воды, но было время, когда земля была лишена этого дѣятеля, и наступитъ время, когда она будетъ лишена горъ и горныхъ хребтовъ. Вѣдь земля была раньше въ расплавленно-жидкомъ состояніи; она остываетъ, незамѣтно ослабѣваютъ силы, вздымающія горныя цѣпи, и настанетъ время, когда сравняются всѣ неровности земли, такъ какъ каждый потокъ несетъ за собой обломки скалъ, гальки, песокъ и илъ съ горныхъ вершинъ, каждая рѣчка несетъ въ себѣ растворенныя соли, которыя извлекла вода изъ горныхъ породъ. Только часть этихъ солей, не больше одной десятой, можетъ быть названа циклической солью, такъ какъ она принесена вѣтромъ вмѣстѣ съ брызгами волнъ морского прибоя. Клэркъ указываетъ, что количество хлора, падающаго ежегодно на землю вмѣстѣ съ дождемъ и снѣгомъ, достигаетъ отъ 2 до 20 тоннъ на

каждый квадратный километр. Конечно, эта величина больше въ мѣстностяхъ, лежащихъ на берегу моря, значительно меньше внутри материковъ, но во всякомъ случаѣ эта цифра настолько велика, что въ свое время Пожепни пытался этимъ процессомъ объяснить все содержаніе хлора въ водѣ рѣкъ. Къ этому объясненію мы будемъ еще имѣть случай вернуться.

По мнѣнію Муррея, Фрицше и Мейнардуса, въ обыкновенномъ круговоротѣ воды ежегодно принимается участіе около 360000 кубическихъ километровъ; однако на землю падаетъ только одна четверть этой массы. Падающая вода стремится сгладить рельефъ земной поверхности, и ея постоянно, неизмѣнно работающія силы давно бы выполнили эту работу, если бы во всей длинной исторіи земли, начиная съ момента ея затвердѣванія, много разъ снова не вздымались бы горные хребты. Но запасы внутренняго тепла земли ограничены, новые горы все меньше и ниже и настанетъ время, когда они больше совсѣмъ не будутъ возникать. Тогда только воды достигнуть своей цѣли, рельефъ земли сравняется, медленно и лѣниво потекутъ рѣки по широкимъ низинамъ, широко разольются по землѣ моря и отъ утренней зари до захода солнца будутъ играть на волнахъ безбрежныхъ водныхъ пространствъ. И напрасно солнечный лучъ будетъ вызывать къ жизни силы моря. Исчезнутъ послѣднія горы земли, остановится безконечное колесо природы, пущенное въ ходъ первымъ дождемъ въ далекія моменты жизни земли. Реакція закончена, равновѣсіе системы достигнуто.

Обратимся теперь къ другой области, къ явленіямъ химическаго характера. Въ однихъ изъ нихъ принимаютъ участіе организмы, и мы будемъ ихъ называть органическими круговыми процессами, въ другихъ эти силы жизни не принимаютъ участія. Говорить подробно о первыхъ я не могу; я могу лишь въ самыхъ общихъ чертахъ нарисовать ихъ картину. Жизнь поддерживается солнечнымъ лучомъ и притокомъ веществъ изъ земли. Энглеръ называетъ растенія аккумуляторами (собирающими) солнечной энергии, при ея содѣйствіи превращаютъ растенія составныя части земли въ бѣлковое вещество, въ жиры и другіе сложныя органическія соединенія и изъ нихъ они строятъ свое тѣло. Животныя въ свою очередь питаются растеніями и между ихъ жизненными процессами и процессами растительныхъ организмовъ существуетъ прямая пропорціональность, какъ это неоднократно было доказано. Главнымъ

питательнымъ веществомъ наземныхъ и водныхъ растеній служитъ угольная кислота, которая не только входитъ въ составъ нашей атмосферы, но и растворена въ водахъ земной поверхности.

По мнѣнію Энглера, только одна пятидесятая часть угольной кислоты атмосферы принимаетъ участіе въ органическомъ круговомъ процессѣ. Эта часть поглощается растеніями, разлагается на углеродъ и кислородъ, который выдыхается обратно. Съ своей стороны животныя поглощаютъ кислородъ воздуха, сжигаютъ питательныя вещества въ угольную кислоту, которая вновь возвращается въ атмосферу. Если растенія принято называть собирателями энергии, то животныхъ можно было бы назвать ея истребителями.

Однако, для своей жизни растеніе нуждается не только въ одной угольной кислотѣ, но еще въ цѣломъ рядѣ другихъ веществъ, какъ-то въ соединеніяхъ азота, фосфорной кислотѣ, сѣрной кислотѣ, соляхъ калия и кальція вмѣстѣ съ большими или меньшими количествами воды. Источникомъ солей калия и кальція, фосфорной и сѣрной кислотъ является твердая земная кора, но о ней мы будемъ говорить дальше. Источники соединеній азота могутъ быть весьма различны. Съ одной стороны они возникаютъ при гніеніи органическихъ веществъ, при чемъ частью остаются въ почвѣ, частью попадаютъ въ воздухъ. Съ другой стороны образуются они изъ азота воздуха при содѣйствіи такъ называемыхъ нитрифицирующихъ бактерій, съ третьей—рождаются въ жерлахъ вулкановъ или возникаютъ при окисленіи воздуха электрическими разрядами атмосферы. Образующіяся въ воздухѣ азотистыя соединения падаютъ на землю съ дождемъ, снѣгомъ и инеемъ. Клэркъ указываетъ, что ежегодно на каждый километръ поверхности падаетъ изъ воздуха около 0,5 граммовъ азота, что составляетъ на всю земную поверхность, равную 156 милліонамъ кв. километровъ, массу въ 68 милліоновъ тоннъ. Это количество въ двѣсти разъ больше того, которое мы ежегодно прибавляемъ почвѣ въ видѣ чилийской селитры или амміачныхъ соединеній.

Мы видимъ, что всѣ тѣ вещества, которыя необходимы для питанія растеній и животныхъ содержатся въ земной корѣ въ вполнѣ достаточныхъ количествахъ, но все же ихъ далеко не хватило бы, если бы съ одной стороны запасы этихъ веществъ не пополнялись бы постоянно и если бы съ другой стороны смерть не была бы удѣломъ всякой

жизни. Послѣ смерти органическаго вещества распадаются на тѣ простые соли и простыя соединенія, изъ которыхъ они были построены, и эти вещества вновь начинаютъ принимать участие въ общемъ круговоротѣ. Однако далеко не все ихъ количество возвращается въ прежнее состояніе: часть растительныхъ и животныхъ остатковъ избѣгаетъ гніенія и откладывается въ формѣ торфа, угля и битумовъ. Нефть образуется, по мнѣнію Энглера, изъ животныхъ жировъ, запасы угля обязаны своимъ образованіемъ растительнымъ веществамъ. Однако еще Либигъ указывалъ, что только одинъ процентъ всего растительнаго міра сохраняется въ ископаемомъ видѣ. Но и эти богатства, погребенныя въ нѣдрахъ земли, не остаются тамъ нетронутыми; съ одной стороны при постепенномъ процессѣ образованія угля значительныя количества угольной кислоты, окиси углерода и углеводородовъ возвращаются обратно въ воздухъ, съ другой стороны огромныя количества угля потребляются человѣчествомъ, сжигаются въ угольную кислоту и возвращаются атмосферѣ. Въдѣ въ наше время потребленіе угля ежегодно достигаетъ одного миллиарда тоннъ, благодаря чему количество угольной кислоты въ атмосферѣ увеличивается на одну тысячную процента.

Обмѣнъ угольной кислоты, какъ мы только что видѣли, замыкается въ совершенный кругъ совсѣмъ такъ же, какъ механической круговоротъ воды; и тѣмъ не менѣе мы должны думать, что бы такой моментъ, когда этому круговороту было положено начало, и что черезъ миллионы лѣтъ послѣ многочисленнаго повторенія все того же процесса наступитъ моментъ, когда ему будетъ положенъ конецъ; тогда прекратятся связанныя съ нимъ химическія явленія обмѣна и наступитъ полное равновѣсіе.

Однако наше особенное вниманіе мы должны посвятить тѣмъ химическимъ процессамъ, которые разыгрываются на землѣ безъ содѣйствія органической жизни. Эти процессы въ нѣкоторомъ смыслѣ тоже носятъ круговой, циклическій характеръ, такъ какъ сущность ихъ сводится къ измѣненію свойствъ веществъ, образованію новыхъ соединеній и новаго равновѣсія. При этомъ мы должны взглянуть на землю какъ на цѣлое и, исходя изъ изученія ея современнаго состоянія, постараться пролить свѣтъ на ея прошлое и будущее.

Землю можно раздѣлить на 4 зоны: на газовую и водяную оболочку, на твердую каменную кору и на внутреннее ядро. Къ химическому составу этихъ четырехъ зонъ мы и должны прежде всего обратиться.

Газовая оболочка состоитъ главнымъ образомъ изъ азота, кислорода, аргона и угольной кислоты. Высота атмосферы неизвѣстна, но неизвѣстна она именно потому, что нѣтъ верхней границы атмосферы, что она непосредственно черезъ разрѣженные слои переходитъ въ междупланетное пространство. Загораются метеоры на высотѣ двухсотъ километровъ, касаясь земной атмосферы; высшія точки сѣверныхъ сіяній горятъ на высотахъ 400 км.

Барометрическое давленіе даетъ намъ возможность опредѣлить вѣсъ атмосферы—5000 билліонъ тоннъ, изъ которыхъ на долю азота приходится 3800 билліонъ т., на долю кислорода—1200 билліонъ., на долю аргона—75 билл. тон., тогда какъ на угольную кислоту приходится 2,25 билліона. Наравнѣ съ этими главными составными частями атмосфера содержитъ еще рядъ другихъ газовъ: измѣнчиваго иногда очень большаго количества водяныхъ паровъ, ничтожныхъ количествъ такъ называемыхъ благородныхъ газовъ, немного водорода и озона, нѣкоторыхъ количествъ тѣхъ азотныхъ веществъ, которыя, какъ мы уже говорили, падаютъ вмѣстѣ съ дождемъ и снѣгомъ на землю, и, наконецъ, вблизи отъ городовъ къ этимъ газамъ присоединяются продукты техническихъ производствъ человѣка. Насколько значительно можетъ быть количество послѣднихъ, видно изъ того, что согласно опредѣленіямъ Варрингтона на одинъ гектаръ земли ежегодно падаетъ въ окрестностяхъ Ротамштедта въ Англіи около 20 килограммовъ сѣрной кислоты.

Вода окружаетъ землю прерывистымъ кольцомъ, если говорить только о водѣ морей, однако если принять во вниманіе всѣ тѣ воды, которыя циркулируютъ на поверхности или въ нѣдрахъ земли и которыя по массѣ не меньше массы водъ морей и океановъ, то можно смѣло говорить о почти сплошномъ непрерывномъ кольцѣ жидкой гидросферы.

Моря и океаны содержатъ около 1300 милліоновъ куб. километровъ воды, въ нихъ содержится въ среднемъ около 20 мил. кубич. километровъ солей общаго вѣса въ 45 билліоновъ тоннъ. Если выпарить всю воду океановъ, то получится 34—35 билл. тоннъ поваренной соли, 3 билл. тоннъ хлористаго магнія, 2 билл. тоннъ сѣрнокислаго кальція, 1 билл. тоннъ хлористаго калия и еще цѣлый рядъ различныхъ соединеній, среди которыхъ далеко не послѣднее мѣсто занимаютъ столь важныя для растений азотистыя соединенія.

Помимо перечисленныхъ солей въ моряхъ заключены огромныя количества атмосфер-

ныхъ газовъ, изъ которыхъ имѣютъ особенное значеніе для жизни морскихъ организмовъ кислородъ и угольная кислота. По вычисленію Муррея литръ морской воды поглощаетъ въ среднемъ 45 миллиграммовъ ея, что въ общей сложности даетъ для всѣхъ морей цифру въ 60 билл. тоннъ. Кислородъ поглощается морской водой въ большемъ количествѣ, чѣмъ азотъ, однако значительно въ меньшемъ, чѣмъ угольная кислота; въ среднемъ можно сказать, что на 1 литръ морской воды приходится 15,6 миллиграмма азота и 9,12 миллигр. кислорода, а на всю массу воды приходится 20 и 12 билл. тоннъ этихъ газовъ.

Любопытно отмѣтить, что морскіе организмы живутъ въ совсѣмъ иной атмосферѣ, чѣмъ наземные; такъ какъ отношеніе кислорода къ азоту въ морѣ равняется 57:63, тогда какъ въ воздухѣ оно равно 23 къ 76. Особенно характернымъ является отношеніе этихъ газовъ къ количеству угольной кислоты, такъ какъ въ воздухѣ кислорода и азота въ 2 тысячи разъ больше, чѣмъ послѣдней, тогда въ какъ водѣ, наоборотъ, количество послѣдней вдвое больше.

Мы переходимъ теперь къ твердой земной оболочкѣ. Наша задача усложняется, установленіе фактовъ становится затруднительнымъ, такъ какъ ничтожно мала та глубина, на которую проникъ человекъ въ земную кору: даже самая глубокія буровыя скважины идутъ только немногимъ глубже 2000 метровъ.

Верхнія части этой коры состоятъ изъ породъ осадочныхъ, глубже все большую и большую роль играютъ породы, застывшія изъ расплавленныхъ массъ. Эти породы выливались и застывали въ разныя геологическія эпохи, но ихъ составъ мало мѣнялся въ теченіе долгихъ періодовъ исторіи земли. Мы можемъ въ настоящее время вычислить съ достаточнымъ приближеніемъ средній химическій составъ осадочныхъ породъ и изверженныхъ кристаллическихъ массъ. Мы можемъ также, исходя изъ относительнаго количества тѣхъ и другихъ, опредѣлить средній составъ всей намъ доступной земной коры. Такія вычисленія были произведены самостоятельно надъ горными породами Сѣв.-Америк. Соед. Штатовъ и Англій и привели къ очень близкимъ результатамъ. По вычисленіямъ Клэрка только 8 элементовъ принимаютъ сколько-нибудь важное участіе въ твердой земной корѣ: кислородъ—47%, кремній—28, алюминій—8, желѣзо—4,5, кальцій—3,5, магній, калий и натрій по 2,5 проц., что въ общей сложности составляетъ 98,5 процен-

товъ: такимъ образомъ на долю всѣхъ остальныхъ элементовъ остается только 1½ процента. Любопытно отмѣтить, что количество фосфора и сѣры—этихъ двухъ элементовъ, столь необходимыхъ для органической жизни, достигаетъ только одной десятой процента. Но, конечно, этого ничтожнаго количества вполне достаточно, если мы примемъ во вниманіе колоссальную массу доступной намъ земной коры; вѣдь до глубины 16 километровъ содержится каждаго изъ этихъ элементовъ не менѣе 7000 биллионовъ тоннъ.

Все, что мы сейчасъ говорили, касается только наружной коры земли, и невольно возникаетъ вопросъ, что же дѣлается въ большихъ глубинахъ. Мы знаемъ, что средній удѣльный вѣсъ той поверхностной пленки, которой мы пока касались, равняется приблизительно 2,7; между тѣмъ земля въ 5,6 разъ тяжелѣе, чѣмъ одинаковый съ ней по величинѣ шаръ воды, изъ чего слѣдуетъ, что внутри земли должны быть сосредоточены болѣе тяжелыя вещества. Если мы окинемъ взглядомъ таблицу главныхъ элементовъ, принимающихъ сколько-нибудь значительное участіе въ поверхностной пленкѣ, то мы невольно обратимъ вниманіе на единственный тяжелый металлъ—желѣзо съ уд. вѣсомъ, равнымъ 7,8. На основаніи этого Вихертъ и Дѣна сдѣлали допущеніе, что земной шаръ внутри заключаетъ ядро изъ желѣза съ радиусомъ въ 5000 километровъ, а вокругъ него располагается каменистая твердая оболочка, толщиной въ 1500 километровъ. По этой гипотезѣ $\frac{8}{11}$ всего земного шара должны состоятъ изъ самороднаго желѣза, вѣроятно съ примѣсями другихъ металлическихъ элементовъ, напр., никкеля. Правда, непосредственно доказать эту теорію невозможно, такъ какъ ни одна изверженная порода не подымается изъ столь значительныхъ глубинъ, а то самородное желѣзо, которое мы встрѣчаемъ въ нѣкоторыхъ породахъ, совсѣмъ иного происхожденія. Но тѣмъ не менѣе цѣлый рядъ данныхъ говоритъ за эту гипотезу; ей не противорѣчить характеръ и скорость распространенія волнъ землетрясеній, ее какъ будто подтверждаетъ химическій составъ метеоритовъ.

По господствующему нынѣ мнѣнію метеориты представляютъ обломки космическихъ тѣлъ; они или выброшены вулканической дѣятельностью, или образовались при разрушеніи невѣдомыхъ намъ небесныхъ свѣтилъ. Если взглянуть на химическій составъ этихъ метеоритовъ, то среди нихъ мы не найдемъ ни одной очень легкой нашей породы. Глиноземъ и щелочи почти не вхо-

дять въ ихъ составъ, тогда какъ въ земной корѣ эти элементы играютъ весьма значительную роль. Очень рѣдко метеориты не содержатъ никкелеваго желѣза, въ большинствѣ изъ нихъ количество этихъ металловъ весьма значительно и, наконецъ, бываютъ такіе метеориты колоссальныхъ размѣровъ, которые состоятъ почти изъ чистаго сплава никкеля и желѣза. Если исключить желѣзо, то средній составъ метеоритовъ отвѣчаетъ составу наиболѣе тяжелыхъ земныхъ породъ. Калій, натрій, кальцій и алюминій не играютъ почти никакой роли въ этихъ тѣлахъ, кислородъ и кремній въ значительно меньшихъ количествахъ, желѣзо увеличилось втрое, а магній въ семь разъ по сравненію съ земной корой.

Изъ вышеприведенныхъ общихъ данныхъ мы можемъ сдѣлать выводъ, что подъ легкой поверхностной корой земли должны слѣдовать болѣе тяжелыя породы и что съ глубиной количество кремнія, кислорода, щелочей и кальція должно уменьшаться; одновременно съ этимъ начинаетъ увеличиваться количество магнія и желѣза, затѣмъ исчезаетъ и магній и въ глубинѣ само ядро состоитъ изъ чистаго сплава желѣза и никкеля. Масса этого сплава, можетъ быть измѣрится 40.000 триллионами тоннъ.

Таково современное строеніе земли. Судьбы органической жизни тѣсно связаны съ этимъ строеніемъ, со всѣмъ прошлымъ и будущимъ нашей планеты, для которой настоящее состояніе далеко не является конечной формой равновѣсія.

Оглянемся назадъ на прошлое земли; въ безконечномъ прошломъ легко потеряется наша мысль и потому намъ нужно выбрать изъ этого прошлаго какой-либо одинъ моментъ, который можно было бы признать за начало исторіи. Такимъ моментомъ мы условимся взять то время, когда вся наша планета представляла изъ себя расплавленно-жидкую массу. Отъ 200 до 400 милліоновъ лѣтъ отдѣляетъ насъ отъ этого момента, какъ говорятъ Томсонъ и Тэтъ¹⁾. Уже тогда по всей вѣроятности землю окружала атмосфера газовъ и паровъ, а въ глубинахъ уже скопнулись тяжелыя составныя части. Если мы захотѣли бы составить себѣ понятіе объ этой атмосферѣ, то мы легко могли бы это сдѣлать, изучивъ современную намъ атмосферу солнца. По мнѣнію Аррениуса главнымъ газомъ послѣдней является водо-

родъ, а вмѣстѣ съ нимъ соединеніе водорода и углерода съ азотомъ. Вмѣстѣ съ ними въ составъ солнечной атмосферы входитъ значительное количество газовъ и паровъ такихъ веществъ, изъ которыхъ нынѣ состоитъ твердая земная кора. Можно было бы думать, что первая атмосфера земли точно такъ же состояла изъ водорода, однако этому противорѣчатъ данныя Риттера, который нашель, что ни одно космическое тѣло величиной не больше земли не можетъ удерживать водорода въ своей атмосферѣ, если его температура выше 1404,4 °С. Джонстонъ идетъ еще дальше и говоритъ, что земля и въ настоящее время не можетъ удерживать молекулъ водорода, подобно тому, какъ она не удерживаетъ гелія, такъ какъ частицы этого легкаго газа обладаютъ скоростью 11 километровъ въ секунду и потому легко могутъ уходить изъ сферы земнаго притяженія.

Въ тѣ далекія времена не было на землѣ воды, такъ какъ съ одной стороны температура была слишкомъ высока, а съ другой расплавленныя массы желѣза должны были разлагать воду съ образованіемъ окисла желѣза и водорода. Такое же вліяніе могли имѣть и нѣкоторыя другія природныя тѣла.

Мы можемъ принять, что въ это время водяные пары не могли входить въ составъ земной атмосферы, такъ какъ все количество кислорода (2,9 трилл. тоннъ) должно было бы уйти, чтобы связать въ видѣ окисла 8 триллионовъ тоннъ желѣза, т.-е. одну пяти-тысячную часть всего количества этого металла въ землѣ. Конечно, нѣсколько неяснымъ является для насъ, куда же дѣвался при этомъ выдѣленный водородъ, такъ какъ въ свободномъ состояніи онъ не могъ оставаться. Однако намъ извѣстно, что расплавленное желѣзо поглощаетъ этотъ газъ въ значительныхъ количествахъ, при чемъ часть его, конечно, могла быть связана съ углеродомъ или азотомъ, какъ это мы увидимъ изъ дальнѣйшаго.

Очевидно, на землѣ было время безъ воды и безъ водяныхъ паровъ; атмосфера состояла главнымъ образомъ изъ паровъ соединеній огненножидкой массы... Но при постепенномъ охлажденіи свободный кислородъ сталъ выдѣляться, онъ началъ сгорать въ воду, соединяясь съ водородомъ, который раньше былъ поглощенъ раскаленнымъ металломъ. Образовалась вода и ея пары наполнили атмосферу. Этотъ моментъ наступилъ еще раньше, чѣмъ въ составъ атмосферы вошли главныя ея составныя части.

Но охлажденіе земли продолжается, расплавленныя массы застываютъ и начинаютъ

1) Въ оцѣнкѣ этихъ цифръ надо быть очень осторожнымъ. Онѣ скорѣе даютъ понятіе о порядкѣ этихъ чиселъ, но не о самомъ числѣ (А. Ф.).

кристаллизоваться. Химическіе процессы землиначинають становиться похожими на явленія въ вулканическихъ областяхъ, о которыхъ мы имѣемъ совершенно исключительныя изслѣдованія швейцарскаго изслѣдователя Б р е н а.

Но вотъ охлаждается расплавленный земной шаръ до $800\text{—}1000^{\circ}\text{C}$; закристаллизовываются огненножидкія массы, выдѣляются обильныя эманации (испусканіе) паровъ, и одновременно съ этимъ измѣняется составъ атмосферы, обогащаясь хлористыми солями аммонія, калия и натрія, соляной, сѣрной и угольной кислотой, углеводородами въ значительныхъ количествахъ разнообразнѣйшаго состава и, наконецъ, фтористымъ кальціемъ, водородомъ и азотомъ.

Всѣ эти вещества выдѣляются изъ магмы не при одной какой-либо высокой температурѣ, но въ извѣстной послѣдовательности, при чемъ при болѣе высокихъ температурахъ эманации состоятъ изъ хлора, соляной кислоты и ея солей калия, натрія и желѣза, при нѣсколько болѣе низкихъ выдѣляются хлористый аммоній и сѣрная кислота, потомъ угольная кислота и окись углерода, и, наконецъ, при еще болѣе низкихъ температурахъ—остатокъ угольной кислоты, амміакъ и водородъ.

Мы видимъ такимъ образомъ, что при дальнѣйшемъ охлажденіи земли парообразныя соединенія начали осаждаться изъ атмосферы и одновременно съ этимъ къ атмосферѣ стали примѣшиваться новыя газообразныя вещества.

Хлоръ образовалъ съ водой соляную кислоту, освободившись при этой реакціи кислородъ соединился съ окисью углерода и дальнеуглекислый газъ, фтористый кремній разложился водяными парами, выдѣлилъ кремневый ангидритъ, осѣвший въ видѣ кварца, и плавиковую кислоту, количество свободнаго водорода въ атмосферѣ стало уменьшаться.

При дальнѣйшемъ охлажденіи нашей планеты только что перечисленныя соли и соединенія переходятъ въ твердое состояніе и начинаютъ накапливаться на поверхности земли, а въ атмосферѣ остаются только свободныя кислоты, углеводороды и азотъ. Но вотъ охлажденіе достигло критической температуры и для этихъ газовъ; выдѣляются и они, сгущаясь въ дождевыя капли, изъ тяжелыхъ облаковъ насыщенной атмосферы на раскаленную поверхность земли падаетъ дождь соленой, насыщенной углеводородами воды; проясняется атмосфера, свѣтло дѣлается на землѣ. Но въ эти времена паденія перваго дождя на землю свободнаго кисло-

рода въ атмосферѣ еще не могло быть, такъ какъ вулканическія эманации и вся масса соединеній поверхности земли носили возстановительный характеръ.

Оставимъ на время земную атмосферу и посмотримъ, что дѣлается на затвердѣвшей земной поверхности. Застываютъ расплавленные массы, измѣняется объемъ этихъ массъ при охлажденіи, зарождаются первые слѣды горообразующихъ процессовъ, дѣлится земля на высоты и на низины. Падаетъ на эту землю первый дождь земли, растворяетъ вода соли, покрывающія горы и долины, и начинается свой безконечный круговоротъ скитаній, о которомъ мы уже говорили. Разрушаются породы водами, насыщенными кислотами, образуются новыя соединенія. Съ обильнымъ содержаніемъ солей стекаютъ эти воды въ низины, и соленый океанъ разстилается по земной поверхности, ударяя волну за волной о берега первыхъ острововъ и континентовъ.

Но оставимъ мы земную поверхность, проникнемъ глубже въ нѣдра земли. Уже въ тотъ моментъ, когда кислородъ отдѣлился отъ желѣза, началось раздѣленіе земли на каменистую оболочку изъ кремневыхъ породъ и на металлическое ядро; покорныя закону тяготѣнія болѣе легкія части всплыли наверхъ, а тяжелыя опустились на дно. Но и въ самой каменистой оболочкѣ должно было наступить при дальнѣйшемъ охлажденіи раздѣленіе на отдѣльные слои, такъ какъ первые продукты кристаллизаціи изъ расплавленной массы, какъ болѣе тяжелыя, должны были опускаться. Вотъ почему можно думать, что желѣзное ядро окружено зоной породъ бѣдныхъ кремнезоей кислотой, но богатыхъ желѣзомъ и магнеіемъ, и только на этой зонѣ лежитъ наша оболочка изъ кремнекислыхъ соединеній алюминія, кальція и щелочей. Эти силикаты въ расплавленномъ состояніи содержали тѣ летучія соединенія, которыя въ наше время входятъ въ составъ атмосферы или образуютъ соли морей: Затвердѣваетъ вся эта расплавленная масса въ агрегаты кристалловъ различныхъ соединеній, образовавшіяся твердыя массы опускаются, тонутъ, вновь расплавляются и вновь закристаллизовываются; такъ продолжается до тѣхъ поръ, пока не образуется сплошная кора, только въ отдѣльныхъ мѣстахъ прерываемая огненножидкими массами.

Пойдемте дальше въ исторіи развитія нашей планеты. До нашихъ дней продолжается ея охлажденіе, хотя еще прерывается равновѣсіе земной поверхности вулканической дѣятельностью, періодически то усиливающейся, то утихающей. Медленнымъ темпомъ и въ

опредѣленную сторону идетъ развитіе этой жизни, и нужны особая условія или ихъ сочетанія, чтобы нарушить этотъ ходъ исторіи. Неизмѣнно совершаютъ воды свой круговоротъ, неизмѣнно разрушаются водой и газами атмосферы застывшія изъ расплавленнаго состоянія породы... Между тѣмъ, можетъ быть, вскорѣ послѣ перваго дождя, выпавшаго на землю, на землѣ свершилось великое событіе — зародилась органическая жизнь. Растительные организмы могутъ существовать при температурахъ только немногимъ ниже температуры кипѣнія воды, а англійскій химикъ Фипсонъ показалъ, что какъ низшія такъ и высшія растенія могутъ жить въ атмосферѣ, лишенной кислорода. Мы въ правѣ думать, что очень скоро земля покрылась пышной растительностью. Растенія поглощали угольную кислоту и выдѣляли кислородъ; на смѣну угольному газу приходилъ живительный газъ жизни—кислородъ. Еще въ 1856 г. Кенэ пытался доказать, что количество свободного кислорода отвѣчаетъ количеству ископаемыхъ углей. Съ такой точки зрѣнія всѣми природными запасами кислорода мы были бы обязаны растительной жизни... Исъ увеличеніемъ количества этого газа все болѣе и болѣе создавались условія для развитія жизни животныхъ.

Благодаря начавшейся органической жизни наступило увеличеніе запасовъ азота, такъ какъ растенія потребляли аммонійныя соли—продукты вулканическихъ эманаций—и послѣ своей гибели вновь выдѣляли азотъ, но уже въ свободномъ состояніи. Такимъ образомъ мало-по-малу создавалась современная намъ атмосфера, а колоссальныя количества угольной кислоты и аммонійныхъ солей, выдѣленныхъ въ долгія эпохи вулканами, оказались использованными органической жизнью.

Количество свободного азота на землѣ достигаетъ 3800 билліоновъ тоннъ. Если мы вмѣстѣ съ Бреномъ примемъ, что каждый килограммъ магмы выдѣляетъ 15 куб. сант. азота и 50 киллогр. нашатыря, то можно вычислить, что тонкій въ 1 метръ слой горныхъ породъ, застывшихъ вокругъ всей земли (на площади 510 милл. квадр. килом.) долженъ выдѣлить 25.500 милл. тоннъ свободного азота и 17.900 милл. тоннъ нашатыря. Для того, чтобы создать современную намъ атмосферу, необходимо было бы, чтобы мощность застывшаго слоя горныхъ породъ была бы не меньше 80—90 километровъ. Однако, если мы примемъ во вниманіе, что вышеприведенныя цифры содержанія азота въ магмахъ вѣроятно слишкомъ низки, то толщину слоя застывшихъ породъ можно будетъ значительно уменьшить. Къ тому же изслѣдователи на основаніи вычисленій другого рода даютъ въ настоящее время для толщины твердой оболочки цифры около 50 кил.

Необходимо однако отмѣтить, что нынѣ высказываются сомнѣнія въ томъ, дѣйствительно ли все количество кислорода поверхности обязано своимъ про-

исхожденіемъ растеніямъ. Въ атмосферѣ содержится около 1200 билл. тоннъ этого газа, и чтобы сжечь все это количество въ угольный газъ, необходимо было бы имѣть около 450 билл. тоннъ свободного углерода, которыхъ, однако въ дѣйствительности въ доступныхъ намъ частяхъ земной коры не имѣется. Между тѣмъ мы не можемъ допустить образованія кислорода при какихъ-либо реакціяхъ неорганическаго характера, такъ какъ земля и главная часть земной коры обладаетъ ясно выраженными восстановительными свойствами, въ ней самой и на каждомъ шагѣ не хватаетъ кислорода для своихъ реакцій. Очевидно, что свободный кислородъ постепенно накапливается при круговыхъ процессахъ органической жизни и что современные намъ атмосферныя запасы этого газа являются результатами долгой дѣятельности растений на протяженіи, можетъ быть, болѣе чѣмъ 100 милліоновъ лѣтъ исторіи земли. Нѣкоторымъ подтвержденіемъ этой мысли можетъ служить и то, что значительная часть того углерода, который нынѣ содержится въ связанномъ состояніи въ известнякахъ, принимала раньше участіе въ ограниченномъ круговоротѣ веществъ.

Обратимъ теперь наше вниманіе на моря и на воды, вспомнимъ, что съ момента образованія воды начались ея круговые процессы; съ этихъ моментовъ начали сноситься съ земли въ океаны колоссальныя количества твердыхъ веществъ и много разъ смывались грозныя и длинныя горныя цѣпи до уровня океановъ. Уменьшалась тяжесть материковъ, но все новыя и новыя цѣпи вздымались изъ морскихъ глубинъ. Но вода не только разрушала, но и разлагала. Началась борьба угольной и другихъ кислотъ поверхности противъ кремневой, и послѣдняя оказалась побѣжденной. Образовались глины и песчанники, осѣли карбонаты желѣза, магнія, кальція и щелочей. Соли закиси желѣза подѣйствіемъ кислорода поверхности окислились въ нерастворимые бурые желѣзняки, а все то, что могло хоть сколько-нибудь раствориться въ водѣ, было унесено въ море. Количество солей въ океанахъ стало мало-помалу увеличиваться; нѣкоторые даже высказали мысль, что все количество солей морскихъ бассейновъ образовалось этимъ путемъ.

Если мы обратимся къ составу тѣхъ солей, которыя въ колоссальныхъ количествахъ ежегодно (по Пенку до 4,1 милліардовъ тоннъ) переносятся рѣками въ моря и океаны, то мы увидимъ, что рѣчная вода по сравненію съ морской содержитъ больше угольной кислоты, чѣмъ сѣрной, больше сѣрной, чѣмъ хлора, больше кальція, чѣмъ магнія, больше магнія, чѣмъ натрія. Уже изъ этихъ данныхъ видно, что составъ морской воды никоимъ образомъ не можетъ быть объясненъ однимъ привнесеніемъ солей изъ рѣкъ.

Откуда же взялись соли рѣчной воды и какова ихъ дальнѣйшая исторія? Происхожденіе углекислыхъ солей намъ извѣстно;

онѣ образуются при разрушеніи горныхъ породъ угольной кислотой атмосферы. Нѣсколько труднѣе отвѣтить на вопросъ, откуда берутся сѣрнокислыя соли, такъ какъ въ изверженныхъ породахъ, хотя и содержатся сѣрнистыя соединенія, но въ довольно ограниченномъ количествѣ. Необходимо поискать еще другихъ источниковъ этихъ солей. Съ одной стороны сѣрная кислота попадаетъ въ атмосферу изъ вулканическихъ эманаций, съ другой стороны она образуется на поверхности земли при гніеніи бѣлковыхъ веществъ, съ третьей ее выдѣляетъ заводская дѣятельность челоука при сжиганіи угля или обжиганіи сѣрнстыхъ рудъ. Къ этимъ источникамъ еще присоединяется вымываніе раньше образовавшихся слоевъ сѣрнокислыхъ соединеній (напр. гипса) или поверхностное окисленіе желѣзнаго колчедана и другихъ сѣрнстыхъ соединеній.

Происхожденіе хлористыхъ солей объясняется выщелачиваніемъ слоевъ каменной соли, вулканическими эманациями хлоридовъ, хлора и соляной кислоты, процессами гніенія организмовъ и главнымъ образомъ такъ называемой циклической солью, которая развѣвается вѣтромъ вмѣстѣ съ морскими брызгами. Количество этихъ солей въ самихъ изверженныхъ породахъ является весьма незначительнымъ, что хорошо можно видѣть изъ мягкости водъ тѣхъ источниковъ, которые вытекаютъ изъ изверженныхъ породъ.

Такимъ образомъ, мы можемъ съ увѣренностью сказать, что главная масса рѣчныхъ солей берется изъ породъ осадочныхъ, т.-е. породъ, которыя раньше образовались изъ морскихъ бассейновъ, или были покрыты и пропитаны позднѣе подвинувшимся моремъ. Очевидно, что морскія соли принимаютъ участіе въ особомъ круговоротѣ, этотъ процессъ быстрѣе протекаетъ и замыкается въ кругъ въ мѣстностяхъ съ богатой рѣчной системой, медленно течетъ въ странахъ бѣдныхъ текучими водами и почти отсутствуетъ въ областяхъ съ пустыннымъ климатомъ, гдѣ благодаря этому соли накапливаются въ почвѣ.

Куда же устремляются эти соли? Хлористыя соединенія остаются въ моряхъ и только часть ихъ принимаетъ участіе въ циклическомъ процессѣ, или осаждаются изъ большихъ лишенныхъ стока бассейновъ. Сѣрнокислыя соединенія принимаютъ участіе въ круговоротѣ веществъ органическаго міра, при процессахъ гніенія растительныхъ и животныхъ организмовъ они возстанавливаются въ сѣрнистыя соединенія, образуютъ скопленія сѣрнстыхъ металловъ или при усиленной концентраціи выпадаютъ въ формѣ гипса.

Углекислыя соединенія щелочей, вступая въ реакцію съ сѣрнокислымъ кальціемъ и магниемъ, превращаются въ сульфаты, а углекислый кальцій осаждается частью путемъ сложныхъ неорганическихъ реакцій, частью при содѣйствіи растений и животныхъ.

Послѣ всего сказаннаго мы можемъ оставить изученіе нашей твердой земной оболочки.

Какъ теперь, такъ и раньше широко разстлались водныя пространства между материками и островами, только измѣнилось относительное положеніе воды и суши. Постепенное охлажденіе земного ядра вызываетъ перемѣщенія массъ въ земной оболочкѣ, но не вполне яснымъ остается вопросъ, происходитъ ли при этомъ сжатіе или расширеніе земли, закристаллизовывается ли расплавленное ядро въ массу съ большимъ или меньшимъ удѣльнымъ вѣсомъ, чѣмъ магма.

Но нарушенія равновѣсія земной коры постоянно перемѣщаютъ воду и сушу; почти въ каждомъ клочкѣ земной поверхности мы видимъ или имѣемъ основаніе предполагать существованіе морскихъ осадковъ. Эти осадки прерываются потоками лавъ, вылившихся изъ жерлъ вулкановъ, но все растетъ и растетъ твердая земная кора и слабнетъ вулканическая дѣятельность. Часть осадковъ постепенно попадаетъ въ большія глубины, нагрѣвается, и всѣ тѣ процессы, которые шли при разрушеніи изверженныхъ породъ, начинаютъ идти, но въ обратномъ порядкѣ. Изъ карбонатовъ выдѣляется угольная кислота, изъ водныхъ соединеній испаряется вода, окислы желѣза теряютъ свой кислородъ и всѣ эти вещества вновь начинаютъ свой круговоротъ въ природѣ. Но и эти процессы будутъ идти только до тѣхъ поръ, пока есть тепло въ нѣдрахъ земли.

Такъ создалось настоящее земли. Что же готовить грядущее? Отвѣтить на этотъ вопросъ не такъ трудно, намъ нужно только слѣдить за оборотами колеса природы. Механической круговоротъ воды, закончится когда исчезнетъ послѣдняя гора, когда потухнетъ послѣднее тепло земли. Закончится органической круговоротъ веществъ, когда будетъ использована послѣдняя молекула угольнаго газа. Можетъ быть въ это время челоукъ сумѣетъ приготовить для себя и для животныхъ питательныя вещества, чтобы еще бороться за свою жизнь, но все же главнымъ источникомъ питанія жизни является и будетъ являться углекислый газъ. Правда, вулканическая дѣятельность будетъ нѣсколько пополнять запасы этого газа, но придетъ время, когда замретъ и она. Равновѣсіе между выдѣленіемъ и потребленіемъ

углекислоты будетъ нарушено. Исползованы будутъ запасы въ атмосферѣ и морской водѣ, свяжутся послѣднія частицы въ углекислый кальцій. Правда, можетъ быть еще раньше будетъ положенъ конецъ энергіи солнца и этимъ будетъ поставлена граница жизни, но запасы энергіи солнца слишкомъ значительны и слишкомъ ничтожной въ сравненіи съ ними намъ кажется наша земля.

Но намъ надо бояться не только уничтоженія угольной кислоты, но и израсходования всего кислорода. Когда умретъ жизнь растений и этимъ путемъ прекратится огромный притокъ этого газа, тогда очень быстро будутъ исползованы запасы свободного кислорода земли; вѣдь достаточно одной только закиси желѣза, которая нынѣ содержится въ осадочныхъ породахъ, чтобы прочно связать всѣ запасы этого газа въ нашей атмосферѣ.

Наступитъ также время, когда исчезнетъ съ лица земли послѣдняя капля воды. Часть воды уйдетъ на образованіе водныхъ соединений въ поверхностныхъ частяхъ земной оболочки, другая часть воды будетъ все глубже проникать въ нѣдра земли, будетъ исчезать въ внутреннихъ пустотахъ глубинъ и тамъ тоже дастъ начало минераламъ съ водой. Но поглощеніе воды идетъ съ выдѣленіемъ тепла; вслѣдствіе этого замедлится охлажденіе земного шара и гораздо раньше исчезнетъ съ поверхности послѣдняя капля воды, чѣмъ изсякнетъ въ нѣдрахъ послѣднее тепло. Но если даже и этотъ процессъ прекратится, то все же останется еще одна причина, которая будетъ мѣшать охлажденію до абсолютнаго нуля, будетъ задерживать смерть нашей планеты. Это распадъ элементовъ. На нашихъ глазахъ распадаются тяжелые атомы элементарныхъ тѣлъ¹⁾, но можетъ быть было время, когда этого распада не было, такъ какъ, по мнѣнію Рутефорда, уранъ не долженъ распадаться при большихъ температурахъ и большомъ давленіи, а гелій, по мнѣнію Рамзая, Кука и Кольшюттера, при тѣхъ же условіяхъ начинаетъ образовывать соединенія. Можетъ быть, при дальнѣйшемъ охлажденіи земли и другіе элементы начнутъ свой медленный распадъ, и трудно думать вмѣстѣ съ Клау-

зіусомъ, что земля найдетъ себѣ гибель въ потерѣ своего тепла.

Исчезнетъ вода съ лица земли, исползованы будутъ запасы угольной кислоты и кислорода, потухнетъ послѣдняя жизнь: материки останутся въ видѣ высокихъ платформъ, связанныхъ отдѣльными низкими перешейками, раздѣленные пологими низинами, когда-то бывшими дномъ морскихъ бассейновъ. Вокругъ атмосфера изъ азота и аргона. Можетъ быть, земля, какъ тѣнь, будетъ продолжать описывать свои пути вокругъ солнца и по мѣрѣ охлажденія покроется мертвымъ покровомъ твердаго азота и аргона. Можетъ быть, распадется она на отдѣльные элементы, которые расплывутся въ мировомъ пространствѣ или же разлетится она, столкнувшись съ другими небесными стѣилами, и новые пути откроются передъ ней среди грохота и огня.

Мы только поднимаемъ эти вопросы, ихъ рѣшать дѣло другихъ, дѣло будущаго. Окружающее насъ настоящее только несмѣло проливаетъ свѣтъ на пути прошлаго и будущаго. Одна только фантазія можетъ витать въ этихъ областяхъ таинственнаго, но трезвый умъ человѣка долженъ обращаться только къ настоящему и искать правды только въ мірѣ конечнаго. Пусть стремится онъ зажечь свѣтъ во мракѣ неизвѣданнаго, но границы извѣстнаго отодвигаются все дальше и дальше, и никогда ихъ не достигнетъ человѣкъ.

Торжество его мысли только въ мірѣ конечнаго, здѣсь онъ подчинитъ себѣ природу и она надѣлитъ его божественными силами. И на каждомъ шагу оправдывается старая поговорка, что среди всѣхъ чудесъ міра самое большое составляетъ человѣкъ, такъ какъ его наравнѣ со стремленіемъ къ познанію одухотворяетъ и стремленіе къ высокому идеализму. Во имя высокаго страданія люди и дѣлались мучениками въ борьбѣ за вѣру, за науку, семью и родину. Въ дни счастья и веселья пусть торжествуетъ и празднуетъ побѣду грубый материализмъ, но въ дни бѣды и горя нѣтъ ему мѣста, широко и властно охватываетъ человѣка на всѣхъ путяхъ его исторіи—идеализмъ души.

Перев. А. Е. Ферсманъ.

1) О распадѣ атомовъ см. Природа 1912 г., стр. 1028.



Прохождение Рентгеновских лучей через кристаллы.

Проф. Г. В. Вульфа.

Въ январѣ прошлаго года, въ первомъ номерѣ „Природы“ была помѣщена моя статья подѣ заглавіемъ „Есть ли что-либо общее у кристалловъ и растений“. Тамъ говорилось объ одномъ общемъ законѣ, управляющемъ формой какъ кристалловъ, такъ и высшихъ растений, несущихъ вѣтви, листья и цвѣты. Въ основѣ этого закона лежатъ свойства клѣтчатой бумаги съ ея правильнымъ расположеніемъ линій и точекъ пересѣченія этихъ линій. Связь того, что я скажу ниже, съ содержаніемъ этой статьи будетъ самая тѣсная. Поэтому ея конецъ я и воспроизвожу дословно.

„Для растений мы находимъ объясненіе закона сѣтчатого расположенія его органовъ въ извѣстномъ способѣ заложения зачатковъ этихъ органовъ, которое можемъ легко прослѣдить наблюденіемъ. Но что обуславливаетъ сходство грани кристалла съ плоской сѣткой, а всего кристалла съ пространственной рѣшеткой? Здѣсь мы не видимъ никакихъ элементовъ, сопоставленіе которыхъ образовало бы кристаллъ. Но если мы не видимъ непосредственно, такъ сказать, физиологически, такихъ элементовъ, то мы тотчасъ же увидимъ ихъ нашимъ воображеніемъ, если поглубже вникнемъ въ дѣло. Дѣйствительно, химія учитъ насъ, что всякое тѣло состоитъ изъ частицъ. Химически сложное тѣло можно дѣлать не безпредѣльно. Химія учитъ, напримѣръ, что поваренная соль состоитъ изъ двухъ химически простыхъ тѣлъ—хлора и натрія. Каждое изъ этихъ простыхъ тѣлъ состоитъ изъ мельчайшихъ частицъ. Въ каждомъ изъ этихъ тѣлъ такія частицы имѣютъ одинъ вѣсъ и одинъ размѣръ, но вѣсъ и размѣръ частицъ различенъ для различныхъ химически простыхъ тѣлъ. Эти частицы называютъ атомами. Одинъ атомъ натрія, соединяясь съ однимъ атомомъ хлора, даетъ частицу хлористаго натрія, или поваренной соли. Поэтому при измельченіи поваренной соли мы будемъ получать все болѣе и болѣе мелкія части этого же вещества только потому, что наши механическія средства измельченія грубы. При болѣе совершенныхъ средствахъ мы дошли бы до частицъ хлористаго натрія, которыя при дальнѣйшемъ дробленіи распались бы на атомы хлора и натрія. Вотъ изъ такихъ

химическихъ частицъ и должны, по нашимъ понятіямъ, складываться всѣ однородныя тѣла, а въ томъ числѣ и кристаллы, и для того, чтобы объяснить законы, управляющіе формой кристалловъ, необходимо предположить, что частицы располагаются въ кристаллѣ по узламъ пространственной рѣшетки. Въ этомъ-то и состоитъ та внутренняя упорядоченность вещества кристалла, о которой мы говорили раньше“.

Въ іюлѣ прошлаго года въ физической лабораторіи Мюнхенскаго университета была сдѣлана замѣчательная работа, давшая блестящее подтвержденіе гипотезы о сѣтчатомъ строеніи кристалловъ, такое блестящее, что при нѣкоторомъ преувеличеніи можно было бы, пожалуй, сказать, что теперь мы увидѣли рѣшетчатое строеніе кристалловъ не только нашимъ умственнымъ, но и матеріальнымъ взоромъ. Еще болѣе замѣчательно, что это внутреннее строеніе кристалловъ изъ отдѣльныхъ молекулъ раскрыто при помощи тѣхъ же Рентгеновскихъ лучей, къ которымъ теперь такъ часто прибѣгаютъ въ медицинской практикѣ для того, чтобы увидать и фотографировать внутреннія органы живого человѣка. Съ этой работой мюнхенскихъ физиковъ я и постараюсь познакомить читателей „Природы“.

Дѣло въ томъ, что со времени открытія извѣстныхъ теперь всему образованному міру Рентгеновскихъ лучей, сдѣланнаго Рентгеномъ въ 1895-мъ году, природа этихъ лучей, названныхъ самимъ Рентгеномъ икс-лучами, т.-е. лучами неизвѣстной природы еще окончательно не установлена. Они не похожи на обыкновенные свѣтовые лучи, такъ какъ они не могутъ быть собраны или разсѣяны оптическими чечевицами и отражены зеркаломъ. Въ настоящее время слѣдующимъ образомъ смотрятъ на Рентгеновскіе лучи. Эти лучи образуются въ Рентгеновской трубкѣ. При прохожденіи черезъ такую трубку электрическаго тока, отъ отрицательнаго полюса внутри трубки съ большой скоростью несется потокъ весьма мелкихъ заряженныхъ отрицательнымъ электричествомъ частицъ—электроновъ. Ударяясь о стѣнки трубки, эти электроны останавливаются, и ихъ энергія распространяется внѣ трубки въ видѣ очень короткихъ электромаг-

нитныхъ волнъ, которыя и извѣстны подъ именемъ Рентгеновскихъ лучей. Длина этой волны должна быть во много, въ тысячи разъ меньше длины обыкновенной свѣтовой волны. Такимъ образомъ, не будучи тождественными съ обыкновенными свѣтовыми лучами, Рентгеновскіе лучи должны имѣть съ ними сходство, распространяясь въ пространствѣ въ видѣ волнъ, хотя бы и очень короткихъ. Самъ собою возникаетъ вопросъ—какова же длина этой волны Рентгеновскихъ лучей? Нельзя ли попытаться измѣрить эту длину способами, сходными съ тѣми, какими мы пользуемся для измѣренія длины волны обыкновенныхъ свѣтовыхъ лучей?

Желая измѣрить длину волны свѣтового луча, мы обращаемся къ явленіямъ такъ называемой диффракціи. Если посмотрѣть на свѣтъ уличнаго фонаря сквозь ткань кисейной оконной занавѣски, то увидимъ цѣлый рядъ маленькихъ радужныхъ пятнышекъ, окружающихъ рядами срединное расплывшееся изображеніе лампочки фонаря. Свѣтовая волна, вышедшая изъ лампочки фонаря, достигнувъ ткани занавѣски, разложилась на множество отдѣльныхъ волнъ, изъ которыхъ каждая имѣетъ своимъ началомъ четырехугольное отверстіе ткани. Всѣ эти волны распространяются за тканью во всѣ стороны и, какъ говорятъ, интерферируютъ другъ съ другомъ, усиливая другъ друга по однимъ направленіямъ, по которымъ мы видимъ свѣтлые пятнышки, а по другимъ—въ промежуткахъ между пятнышками—наоборотъ, ослабляя или даже вовсе уничтожая другъ друга. Зная величину отверстія въ ткани, его форму и замѣчая направленія, въ которыхъ волны усиливаютъ другъ друга—направленіе свѣтовыхъ максимумовъ—мы можемъ вычислить длину свѣтовой волны. Такъ какъ пятнышки оказываются цвѣтными, т. е. максимумы для различныхъ цвѣтовъ, изъ которыхъ состоитъ бѣлый свѣтъ, получаютъ по различнымъ направленіямъ, то мы изъ этого заключаемъ, что длина волны лучей различнаго цвѣта должна быть различна. Для лучей краснаго цвѣта длина волны оказалась равной около 0.0006 миллиметра, для синяго около 0.0004. Для точнаго измѣренія длины волны употребляютъ не ткань, а такъ называемую диффракціонную рѣшетку—стеклянную пластинку, на которой алмазомъ густо нанесены очень тонкія прямая, параллельныя и равноотстоящія другъ отъ друга царапинки, до тысячи царапинокъ на одинъ миллиметръ.

Если пропустить Рентгеновскіе лучи даже черезъ самую мелкую диффракціонную рѣ-

шетку, какую мы въ состояніи приготовить, то мы не получимъ явленія диффракціи, такъ какъ такая рѣшетка окажется по отношенію волны Рентгеновскихъ лучей тѣмъ же, чѣмъ грубая веревочная сѣтка по отношенію къ кисеѣ: сквозь такую сѣтку свѣтъ фонаря не покажется радужнымъ. Надо отыскать гораздо болѣе мелкую рѣшетку. Мюнхенскому, а теперь уже Цюрихскому физику Лауэ пришла мысль, что если вмѣсто грубой искусственно приготовленной диффракціонной рѣшетки взять природную рѣшетку, образованную рядами молекулъ (частиць) въ кристаллѣ, то такая рѣшетка окажется достаточно мелкой для того, чтобы вызвать въ волнахъ Рентгеновскихъ лучахъ явленіе диффракціи, если, разумѣется, сами эти лучи состоятъ изъ волнъ соотвѣтственной длины. Если бы предположеніе это сбылось и если бы, кромѣ того, у насъ нашлись способы измѣрить или хотя бы вычислить размѣры промежутокъ такой естественной молекулярной рѣшетки, то у насъ оказались бы въ рукахъ всѣ необходимыя данныя, чтобы опредѣлить длину волны Рентгеновскихъ лучей.

Въ кристаллѣ частицы составляющаго его вещества располагаются правильными рядами, совершенно такъ же, какъ отверстія въ петляхъ ткани. И именно съ отверстіями въ ткани частицы оказываются сходными еще въ одномъ очень важномъ отношеніи. Мы видѣли, что свѣтовая волна, достигая ткани, разбивается на отдѣльныя волны, проходящія черезъ отдѣльныя отверстія. При этомъ каждое освѣщенное свѣтовою волною отверстіе становится какъ бы самосвѣтящимся, испускающимъ въ свою очередь свѣтовую волну во всѣ стороны за тканью. Рентгеновскіе лучи обладаютъ замѣчательнымъ свойствомъ вызывать свѣченіе вещества, на которое они падаютъ. Нѣкоторыя вещества особенно сильно свѣтятся подъ вліяніемъ Рентгеновскихъ лучей, и этими веществами намазываютъ экраны, на которыхъ Рентгеновскіе лучи могутъ образовать тѣни изслѣдуемыхъ предметовъ, напр., костей скелета. Падая на кристаллъ, Рентгеновскіе лучи вызываютъ колебанія въ его частицахъ, такъ называемые вторичные лучи, и такимъ образомъ частица вещества кристалла становится похожей на отверстіе петли ткани. По идеѣ Лауэ отдѣльныя волны, испускаемые частицами вещества кристалла, также должны вступить во взаимодѣйствіе, какъ и волны свѣта—должна получиться интерференція вторичныхъ Рентгеновскихъ лучей. Рѣшетка, образуемая частицами кристалла, оказывается однако сложнѣе рѣшетки тка-

ни, такъ какъ кристаллическая пластинка состоитъ изъ множества плоскихъ рѣшетокъ, наложенныхъ другъ на друга. Поэтому и само явленіе интерференціи здѣсь должно быть сложнѣе. Лауэ однако далъ способъ вычислить расположеніе максимумовъ и въ этомъ сложномъ случаѣ. Оставалось лишь осуществить идею на опытѣ, и Лауэ предложилъ двумъ молодымъ мюнхескимъ физикамъ, Фридриху и Книппингу, произвести соотвѣтственные опыты. Фридрихъ и Книппингъ выдѣлили изъ лучей, испускаемыхъ большой Рентгеновской трубкой, возбуждавшейся большой индукціонной катушкой, очень тонкій пучекъ помощью ряда очень маленькихъ отверстій (шириною въ $\frac{3}{4}$ миллиметра), продѣланныхъ въ свинцовыхъ перегородкахъ и поставленныхъ другъ за другомъ, и пропустили этотъ пучекъ черезъ кристаллическую пластинку, позади которой расположили фотографическую пластинку, на которую, какъ извѣстно, Рентгеновскіе лучи, не видимые для нашего глаза, дѣйствуютъ, какъ обыкновенные свѣтовые лучи, черняя ее въ мѣстахъ, на которыя они падаютъ. Проявивъ послѣ очень долгой, десятичасовой выдержки, пластинку, Фридрихъ и Книппингъ нашли на ней слегка расплывшееся изображеніе, образованное по срединѣ первоначальнымъ пучкомъ, и множество темныхъ пятнышекъ, разсѣянныхъ по пластинкѣ вокругъ средняго пятна. На рис. 1 изобра-

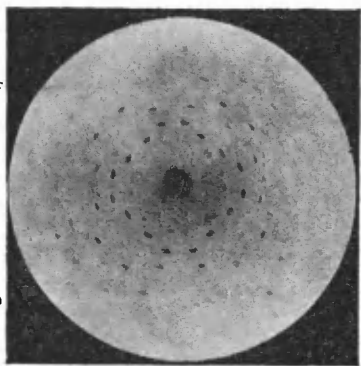


Рис. 1.

жено явленіе, полученное на фотограф. пластинкѣ при прохожденіи пучка Рентгеновскихъ лучей черезъ пластинку, вырѣзанную изъ кристалла цинковой обманки (природнаго сѣрнистаго цинка) параллельно грани куба. Все явленіе состоитъ изъ ряда темныхъ пятнышекъ, слѣдовъ очень тонкихъ пучковъ лучей, вышедшихъ изъ кристаллической пластинки по различнымъ направле-

ніямъ. Эти пятнышки различной силы, соотвѣтственно различной силѣ образовавшихся ихъ пучковъ лучей.

Исходя изъ своей теоріи, Лауэ вычислилъ положенія пятнышекъ и нашелъ, что, хотя по его теоріи слѣдуетъ ожидать больше пятнышекъ, чѣмъ ихъ оказывается въ дѣйствительности, все же мѣсто cadaго пятнышка довольно точно согласуется съ тѣмъ, какое

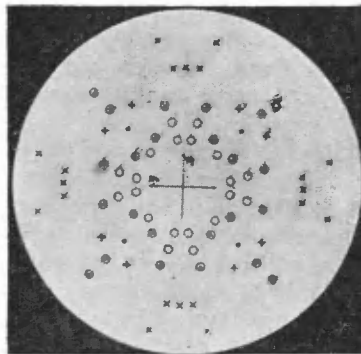


Рис. 2.

предвидится теоріей. На рис. 2 представлено теоретическое расположеніе пятнышекъ, полученное Лауэ вычисленіемъ, и читатель можетъ убѣдиться, что оно весьма удѣлительно воспроизводитъ расположеніе пятнышекъ на фотографіи.

Для того, чтобы изъ явленія диффракціи вычислить длину свѣтовой волны, надо знать разстояніе между черточками диффракціонной рѣшетки. Теорія Лауэ даетъ способъ вычислить только отношеніе длины волны къ разстоянію между черточками рѣшетки, которымъ въ кристаллѣ соотвѣтствуетъ разстояніе между молекулами. Этого разстоянія мы не можемъ измѣрить непосредственно. Его надо въ свою очередь вычислить на основаніи какихъ-либо другихъ теоретическихъ соображеній. Лауэ пользуется теоретическими соображеніями Планка и, принимая, что въ кристаллѣ цинковой обманки молекулы составляютъ рѣшетку съ кубическими ячейками, приходитъ къ заключенію, что разстояніе между молекулами въ цинковой обманкѣ должны быть равны 0,000000338 долей миллиметра. Мы не будемъ распространяться о соображеніяхъ, приводящихъ Лауэ къ этой величинѣ, скажемъ лишь, что принявъ вышеприведенное разстояніе между молекулами, онъ приходитъ къ окончательному выводу, что пятнышки на фотографіи образованы Рентгеновскими лучами различной длины волны, величина которой опредѣляется миллиардными долями сантиметра. Эти волны

оказываются въ десятки разъ меньше разстоянія между частицами пройденнаго ими кристалла.

Фридрихъ и Книппингъ пропускали пучекъ Рентгеновскихъ лучей черезъ пластинку изъ кристалла той же цинковой обманки, вырѣзанную параллельно грани октаэдра. Такая пластинка срѣзаетъ симметрично тѣлесный уголъ куба и разрѣзъ имѣетъ видъ

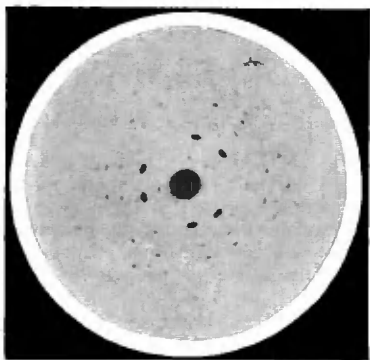


Рис. 3.

правильнаго треугольника. Въ плоскости такой пластинки молекулы должны располагаться въ ряды по тремъ направленіямъ, параллельнымъ сторонамъ правильнаго треугольника, образуя дифракціонную рѣшетку съ тремя рядами черточекъ. Полученная съ такой пластинки фотограмма изображена на рис. 3. Мы видимъ, что расположеніе пятнышекъ вполне соотвѣтствуетъ сдѣланному предположенію: пятнышки расположены въ три одинаковыя группы, соотвѣтственно съ симметрией треугольника. Въ этомъ, впрочемъ, нѣтъ ничего удивительнаго: симметрия производимаго кристалломъ явленія должна стоять въ согласіи съ симметрией самаго кристалла. Объ этомъ читатель можетъ прочесть въ книжкѣ автора этой статьи „Симметрия и ея проявленіе въ природѣ“, изданной въ Москвѣ Сытинымъ въ 1908 году.

Въ работѣ трехъ мюнхенскихъ физиковъ слѣдуетъ различать двѣ стороны. Одна—чисто фактическая, имѣющая огромное значеніе: мы видимъ на фотограммахъ результаты дѣйствія кристалла на проходящія черезъ него Рентгеновскіе лучи. И видимъ, что кристаллъ эти лучи разбрасываетъ по опредѣленнымъ направленіямъ. Другая сторона—теоретическая: объясненіе этого факта.

Это разбрасываніе должно зависѣть отъ внутренняго строенія вещества пластинки, отъ извѣстнаго порядка во взаимномъ расположеніи молекулъ внутри кристалла. Мы знаемъ, что это расположеніе можетъ быть

природа, январь 1913 г.

только сѣтчатымъ, ибо только одно это расположеніе можетъ объяснить удивительные и простые законы внѣшняго ограниченія кристалла. Но все же, какъ самихъ молекулъ, такъ и ихъ расположенія въ кристаллахъ, мы никогда не видѣли и не увидимъ нашимъ физиологическимъ зрѣніемъ, какъ видимъ пятнышки на фотограммѣ; мы можемъ все это видѣть лишь нашимъ умозрѣніемъ, какъ это и было сказано въ моей предыдущей статьѣ. Мы тѣмъ болѣе находимся въ области умозрѣнія, когда стараемся себѣ представить, что дѣлается съ Рентгеновскими лучами внутри кристалла и какъ они должны взаимодействовать другъ на друга по выходѣ изъ кристалла. Въ области теоріи всегда возможны разногласія и поэтому теорія Лауэ, какъ и всякая другая, не встрѣтила пока единодушнаго признанія среди физиковъ, тѣмъ болѣе, что само явленіе открыто еще такъ недавно и еще не изучено всесторонне. Многія открытія, сдѣланныя въ наукѣ на основаніи теоретическихъ предсказаній, казалось, блестяше подтверждали предсказавшую ихъ теорію; однако, наступало время, когда блестяше подтвержденная теорія все-таки сдавалась въ архивъ подъ давленіемъ новыхъ фактовъ, которыхъ она не могла объяснить. Стоитъ лишь вспомнить, какъ Френелева теорія свѣтовыхъ явленій уступила мѣсто Максвелловской электромагнитной теоріи этихъ явленій и какъ теперь раздаются голоса видныхъ физиковъ, отрицающіе существованіе свѣтового ээира, существованіе котораго до сихъ поръ считалось несомнѣннымъ¹⁾.

На ряду съ теоріей Лауэ есть еще и другой взглядъ на явленія, связаннаго съ прохожденіемъ Рентгеновскихъ лучей черезъ кристаллы. Аахенскій физикъ Штаркъ высказалъ взглядъ, что Рентгеновскіе лучи состоятъ изъ мелкихъ, быстро несущихся частичекъ. Пролетая черезъ кристаллъ, эти частички разлетаются по промежуткамъ между молекулами. Эти промежутки образуютъ цѣлые пролеты среди рядовъ, подобно пролетамъ среди деревьевъ саженаго лѣса, и по этимъ пролетамъ разсѣиваются частички Рентгеновскихъ лучей, какъ разсѣялись бы солдаты полка по пролетамъ саженаго лѣса, если бы полку случилось проходить сквозь такой лѣсъ.

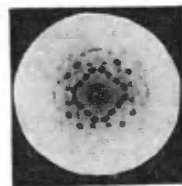


Рис. 4.

¹⁾ См. статью проф. О. Д. Хвольсона въ ноябрьскомъ номерѣ „Природы“.

Всматриваясь въ удивительныя фотографіи Фридриха и Книппинга, невольно задаешься одной простой мыслью—не соотвѣтствуютъ ли направленія разсѣянныхъ кристаллической пластинкой Рентгеновскихъ лучей какимъ-нибудь опредѣленнымъ направлениемъ рѣшетки кристалла.

Изучая расположеніе пятнышекъ на фотограммахъ Фридриха и Книппинга, мы найдемъ интересную связь этого расположенія съ однимъ замѣчательнымъ свойствомъ пространственной рѣшетки. Изъ формулъ Лауэ вытекаетъ, что лучи, вышедшіе изъ кристаллической пластинки, проходятъ въ пластинкѣ по рядамъ рѣшетки, т.-е. вдоль рядовъ молекулъ, имѣющихъ между собою общее свойство: разстоянія молекулъ по этимъ рядамъ оказываются соизмѣримыми.

Пояснимъ это такимъ примѣромъ. Представимъ себѣ сѣтку съ квадратными петлями (рис. 5) и проведемъ прямую, соединяющую четвертый узелъ,

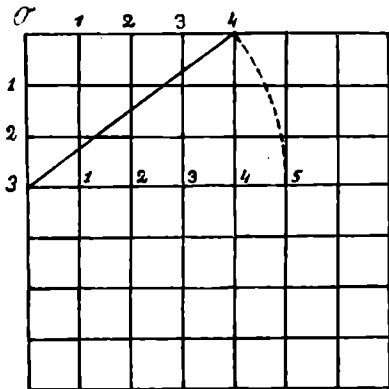


Рис. 5.

вправо отъ начальнаго узла О съ третьимъ узломъ книзу отъ того же узла О. Эта прямая будетъ гипотенузой прямоугольнаго треугольника, съ катетами, равными тремъ и четыремъ единицамъ, если за единицу примемъ сторону квадрата сѣтки. По Пифагоровой теоремѣ, длина этой гипотенузы будетъ равна пяти единицамъ, такъ какъ $3^2 + 4^2 = 5^2$. Точки 1 и 4 будутъ смежными другъ другу по гипотенузѣ треугольника и разстояніе между ними будетъ соизмѣримо съ разстояніемъ точекъ на главныхъ рядахъ сѣтки. Такихъ соизмѣримыхъ рядовъ можно найти бесконечное множество. Если задавать числамъ m и n различныя цѣлыя значенія, то два числа

$$a = 2mn \text{ и } b = m^2 - n^2$$

всегда можно изобразить катетами прямоугольнаго треугольника, гипотенуза котораго будетъ соизмѣрима съ обоими катетами. Эта гипотенуза выразится третьимъ числомъ $c = m^2 + n^2$. Положивъ, напр., $m = 2$, $n = 1$, мы найдемъ, что $a = 4$, $n = 3$, $c = 5$. При $m = 3$, $n = 2$, $a = 12$, $b = 5$, $c = 13$. Три числа a , b , c , удовлетворяющія вышеуказанному условію, называются Пифагоровыми.

Если взять три числа a ; b и c такъ, чтобы они могли быть выражены помощью трехъ другихъ цѣлыхъ чиселъ m , n , p и притомъ такъ, чтобы

$$a = 2mp, \quad b = 2np, \quad c = m^2 + n^2 - p^2,$$

то найдемъ всегда третье число d , квадратъ котораго будетъ равенъ суммѣ квадратовъ a , b и c . Это число d выражается очень просто тѣми же числами m , n , p :

$$d = m^2 + n^2 + p^2.$$

Примѣрами могутъ служить слѣдующія сочетанія чиселъ

$$\begin{aligned} a = 2, \quad b = 3, \quad c = 6, \\ a^2 + b^2 + c^2 = 4 + 9 + 36 = 49 = 7^2; \quad d = 7; \\ a = 1, \quad b = 4, \quad c = 8, \\ a^2 + b^2 + c^2 = 1 + 16 + 64 = 81 = 9^2; \quad d = 9. \end{aligned}$$

Къ такимъ числамъ, какъ a , b , c и d , приводитъ теорія Лауэ, и мы найдемъ эти числа въ нашей кубической рѣшѣткѣ. Принявъ a , b и c за ребра прямоугольнаго параллелепипеда, составленнаго изъ кубиковъ рѣшетки, мы найдемъ, что его большая діагональ будетъ соизмѣрима съ ребрами.

Если теорія Лауэ тѣсно связываетъ направленія разсѣянныхъ Рентгеновскихъ лучей съ особенными направлениемъ рѣшетки кристалла, то теорія Штарка оставляетъ, наоборотъ, необъясненнымъ одно важное обстоятельство, бросающееся въ глаза при разсмотрѣніи фотограммъ Фридриха и Книппинга. Посмотрѣвъ на рис. 1 и въ особенности на рис. 4 мы легко замѣтимъ, что черныя точки собраны въ прямолинейные ряды, и между этими рядами особенно бросаются въ глаза двѣ системы рядовъ, образующіе какъ бы два квадрата съ отрѣзанными углами, при чемъ вершины меньшаго квадрата приходятся на середины сторонъ большаго. Если точки фотограммы отвѣчаютъ рядамъ молекулъ въ кристаллѣ, лежа на ихъ продолженіи до встрѣчи съ фотографическою пластинкою, то всякій кристаллографъ скажетъ, что необходимо ожидать черную точку въ мѣстахъ пересѣченій прямыхъ линий, проведенныхъ черезъ ряды уже существующихъ точекъ. Однако же мы какъ разъ не видимъ точекъ въ вершинахъ квадратовъ, и если бы мы стали искать, какимъ рядамъ отвѣчаютъ эти недостающія точки, то нашли бы, что разстоянія молекулъ на этихъ рядахъ будутъ несоизмѣримы съ разстояніями на другихъ рядахъ, которымъ есть соотвѣтственныя точки на фотограммѣ.

Открытіе дѣйствія кристалла на Рентгеновскіе лучи принадлежитъ къ однимъ изъ самыхъ блестящихъ открытій послѣдняго времени и замѣчательныхъ по простотѣ идеи, лежащей въ его основѣ. Недаромъ оно овладѣло вниманіемъ всѣхъ физиковъ и кристаллографовъ. Теперь во всѣхъ на-

учныхъ центрахъ міра повторяютъ и видоизмѣняютъ опыты Лауэ, Фридриха и Книппинга, и мы, по всей вѣроятности, скоро услышимъ вѣсти о многихъ интересныхъ работахъ и открытіяхъ, порожденныхъ за-

мѣчательнымъ открытіемъ мюнхенскихъ физиковъ. Уже мы читаемъ извѣстіе, что англійскій физикъ Брэгъ получилъ подобное же явленіе, отразивъ пучекъ Рентгеновскихъ лучей отъ листочка слюды.



Природа, происхождение и сохранение жизни ¹⁾.

Проф. Е. Шефера.

I.

Каждый знаетъ, или думаетъ, что знаетъ, что такое жизнь; по крайней мѣрѣ всѣ мы знакомы съ ея очевидными проявленіями. Казалось бы, поэтому, не трудно будетъ найти точное опредѣленіе жизни. Однако надъ такимъ опредѣленіемъ становились въ тупикъ даже наиболѣе тонкіе мыслители. Гербертъ Спенсеръ посвятилъ цѣлыхъ двѣ главы своихъ „Принциповъ біологіи“ разбору разныхъ попытокъ опредѣленія жизни, прибавилъ къ этому еще и свою попытку, и въ концѣ-концовъ долженъ былъ сознаться, что нельзя найти такого опредѣленія, которое охватило бы всѣ извѣстныя проявленія одушевленнаго существа и въ то же самое время исключало бы проявленія неодушевленнаго.

Проблемы жизни по существу проблемы матеріи; мы не можемъ представить жизнь въ научномъ смыслѣ, какъ существующую отдѣльно отъ матеріи. Явленія жизни изслѣдуются и могутъ быть изслѣдуемы только тѣми же самыми способами, какъ и всѣ другія явленія, связанная съ матеріей, и общіе результаты такихъ изслѣдованій неизмѣнно приводятъ къ заключенію, что живыя существа управляются законами, одинаковыми съ тѣми, какими управляется неодушевленная матерія. Чѣмъ больше мы изучаемъ проявленія жизни, тѣмъ больше

убѣждаемся въ справедливости такого утверждения и тѣмъ меньше мы расположены призывать на помощь особую и неизвѣстную форму энергии для объясненія этихъ проявленій жизни.

Наиболѣе очевидное проявленіе жизни это „произвольное“ движеніе. Мы видимъ, что человекъ, собака, птица двигаются, и признаемъ, что они живы. Если мы помѣстимъ каплю воды изъ пруда подъ микроскопъ, мы увидимъ безчисленныя частицы, быстро двигающіяся внутри капли; мы объявляемъ, что капля кишитъ „жизнью“. Мы замѣчаемъ небольшой комочекъ прозрачной слизи, мѣняющей свои формы, очертанія, выпускающей какъ бы ножки изъ своего безформеннаго тѣла, ползущей изъ одного мѣста (подъ микроскопомъ) въ другое. Мы признаемъ, что слизь живеть; мы называемъ ее амѣбой. Мы наблюдаемъ подобныя же движенія въ отдѣльныхъ клѣткахъ нашего собственнаго тѣла, напр., въ различныхъ клѣткахъ соединительной ткани, вообще въ молодыхъ клѣткахъ различныхъ тканей. Мы обозначаемъ сходство между этими движеніями и такими же амѣбы, называя оба движенія „амѣбодными“. Мы разсматриваемъ такія движенія какъ показатели жизни; кажется, ничего нѣтъ болѣе справедливаго, какъ такое заключеніе.

Но физики показываютъ намъ движенія точно такого же характера въ веществахъ, которыя при самомъ сильномъ воображеніи нельзя признать за живыя; такъ, напр., движенія капель масла, органическихъ и неорганическихъ смѣсей, даже шариковъ рту-

¹⁾ Рѣчь, произнесенная проф. Шеферомъ, какъ председателемъ собранія Британской Ассоціаціи въ Дунди 1912 г.

ти, совершенно неотличимы отъ движеній живущихъ организмовъ, которые мы разсматривали; эти и подобныя движенія, также лучше всего характеризующіяся названіемъ „амёбондныя“, однако, являются результатомъ чисто физическихъ и химическихъ реакцій, вызывающихъ измѣненія въ поверхностномъ натяженіи упомянутыхъ жидкостей. Поэтому ясно, что подобныя движенія не являются специфически „жизненными“, и наличность ихъ не указываетъ еще обязательно на „жизнь“. И когда мы вплотную изслѣдуемъ даже такія активныя движенія, какъ движенія мерцательныхъ волосковъ или явленія такъ тѣсно связанныя съ жизнью, какъ сокращеніе мускуловъ, мы найдемъ, что они представляютъ такъ много сходнаго съ амёбонднымъ движеніемъ, что приходится признать несомнѣнными для тѣхъ и другихъ одинаковость характера и происхождение отъ однѣхъ и тѣхъ же причинъ. Мы не можемъ усумниться даже на минуту, что вся совокупность сложныхъ движеній, которыя характерны для высоко дифференцированныхъ организмовъ, развилась въ теченіе эволюціи изъ простыхъ движеній, характеризующихъ активность недифференцированной протоплазмы,—движеній, которыя, какъ мы видѣли, сами могутъ быть въ совершенствѣ воспроизведены неживой матеріей.

Будетъ ли это амёбондное движеніе низшаго одноклѣточного животнаго или бѣлаго тѣльца нашей крови, движеніе рѣсничекъ инфузоріи или мерцательной клѣтки, сокращеніе мускула подъ управленіемъ воли или биеніе челоуѣческаго сердца, отвѣчающее порыву ума,—мы должны сказать, что всѣ эти движенія сходны между собою и производятся въ полномъ согласіи съ общими законами, управляющими движеніями безжизненной матеріи.

Если такъ, то нельзя ли признать на ряду съ движеніями наличность другихъ проявленій, которыя также характерны для жизни, но которыя не присущи неживой матеріи? Между наиболѣе характерными проявленіями жизни особенно бросаются въ глаза процессы усвоенія, потребленія пищи и переработка ея. Эти явленія, повидимому, не присущи матеріи, не одаренной жизнью. Оказывается однако, что подобныя процессы наблюдаются при такихъ условіяхъ, которыя никто не сталъ бы считать связанными съ наличностью жизни. Поражающій примѣръ этого даетъ намъ наблюденіе надъ явленіями осмоса ¹⁾ въ растворахъ, отдѣленныхъ

другъ отъ друга полупроницаемыми перепонками или пленками, т.-е. въ условіяхъ, которыя мы обязательно находимъ и въ живой матеріи.

Еще сравнительно недавно химія органическихъ веществъ считалась совершенно отличной отъ химіи неорганической матеріи. Но граница между органической и неорганической химіей, которая до середины прошлаго вѣка проводилась рѣзко, постепенно сглаживалась и теперь совсѣмъ исчезла. Подобнымъ же образомъ химія живыхъ организмовъ, которая до послѣдняго времени обыкновенно считалась лежащей внѣ владѣній химика и являлась предметомъ изученія лишь тѣхъ, кто специально занимался изслѣдованіемъ жизненныхъ процессовъ, съ каждымъ днемъ все больше и больше уходитъ изъ рукъ біологовъ и переходитъ къ химикамъ.

Немного болѣе полвѣка тому назадъ Томасъ Грэмъ опубликовалъ свои создавшія эпоху наблюденія относительно свойствъ матеріи въ коллоидальномъ состояніи ²⁾, наблюденія весьма важныя, очень помогающія намъ въ изученіи свойствъ живого вещества. Съ каждымъ днемъ становится все болѣе очевиднымъ, что химія и физика живого организма является по существу химіей и физикой азотистыхъ коллоидовъ. Живое вещество или протоплазма фактически постоянно принимаетъ форму коллоидальнаго

напр., поверхъ концентрир. раств. сахара въ водѣ налить слой воды, то растворенное вещество — сахаръ направится въ растворитель-воду, налитую сверху; въ концѣ-концовъ сахаръ равномѣрно распредѣлится въ жидкости, служащей растворителемъ. Растворенное вещество въ этомъ случаѣ похоже на газы; частички его, подобно частичкамъ газа, движутся, занимаютъ все предоставленное имъ пространство и распредѣляются въ немъ равномѣрно. Если воспрепятствовать движенію частицъ газа при помощи перегородки, то они будутъ давить на эту перегородку; можно показать, что частички раствореннаго вещества производятъ совершенно такое же давленіе на перегородку и стѣнки сосуда; это давленіе называется *осмотическимъ* давленіемъ; чтобы доказать его существованіе, нужно помѣстить перегородку между растворомъ и чистымъ растворителемъ, но она должна быть такой, чтобы растворитель могъ проникать черезъ нее, въ то время какъ растворенное вещество она не должна пропускать. Такія перегородки называются полупроницаемыми.

Осмотическое давленіе пропорціонально количеству раствореннаго вещества, содержащагося въ единицѣ объема растворителя.

²⁾ Въ 1861 г. Т. Грэмъ нашелъ, что тѣ вещества, которыя легко выкристаллизовываются изъ своихъ растворовъ, легко проходятъ сквозь животныя перепонки, аморфныя (не кристаллическія) же вещества не обладаютъ этимъ свойствомъ. Перваго рода вещества онъ назвалъ *кристаллоидами*, второго — *коллоидами* (κόλλα—клей).

¹⁾ Если поверхъ концентрированнаго раствора какаго-либо вещества налить слой чистаго растворителя,

раствора. Въ этомъ растворѣ коллоиды соединены съ кристаллоидами (электролитами), которые могутъ быть свободными или связанными съ молекулами коллоидовъ. Живое вещество, построенное такимъ образомъ изъ коллоиднаго и кристаллоиднаго матеріала, окружено на поверхности пленкой, тоже, вѣроятно, построенной изъ коллоида. Эта пленка играетъ роль осмотической перегородки, обуславливающей обмѣнъ при посредствѣ диффузіи между коллоидальнымъ растворомъ, образующимъ протоплазму, и окружающей средой, въ которой послѣдняя живетъ. Другія подобныя пленки или перегородки находятся внутри протоплазмы. Эти пленки во многихъ случаяхъ имѣютъ каждая свой специфическій характеръ, химическій и физическій, благоприятствуя такимъ образомъ диффузіи специальныхъ видовъ матеріала, который не только входитъ въ протоплазму и выходитъ изъ нея, но и распределяется въ ней, переходя отъ одной части протоплазмы къ другой. Измѣненія, происходящія при этихъ физическихъ условіяхъ въ связи съ тѣми, какія вызываются активными химическими дѣятелями внутри протоплазмы, извѣстными подъ именемъ энзимовъ (ферментовъ), и составляютъ то, что называется ассимиляціей и диссимиляціей (усвоеніемъ и разувоеніемъ, обмѣномъ веществъ). Совершенно такія же измѣненія могутъ быть произведены внѣ организма способами чисто физическаго и химическаго характера. Правда, мы еще не знакомы со всѣми промежуточными степенями, черезъ которыя проходятъ матеріалы, вступающіе въ живое тѣло, до превращенія въ матеріалы, которые это тѣло выдѣляетъ; но такъ какъ вышеупомянутые начальные процессы и конечные результаты приведены въ согласованіе съ уже извѣстными законами химіи и физики, то мы можемъ смѣло заключить, что и всѣ вообще измѣненія въ живомъ веществѣ производятся обыкновенными химическими и физическими силами.

Если дальше предположить, что ростъ и воспроизведеніе суть свойства, присущія исключительно живымъ тѣламъ, и составляющія признаки, по которому мы можемъ отличить живое отъ неживого, то не трудно убѣдиться, что никакое предположеніе не можетъ быть болѣе обманчивымъ. Неорганическіе кристаллы растутъ, размножаются и воспроизводятъ себѣ подобныхъ, разданы запасы соответствующаго матеріала. Въ большинствѣ случаевъ для каждаго вида кристалла существуетъ, какъ и для живого организма, предѣлъ роста, который не пере-

ступается, и дальнѣйшее увеличеніе кристаллической матеріи ведетъ уже не къ увеличенію размѣровъ, но къ умноженію кристалловъ. Ледюкъ показалъ, что ростъ и дѣленіе искусственныхъ коллоидовъ неорганической природы, когда они помѣщены въ подходящую среду, представляетъ поразительное сходство съ явленіями роста и дѣленія живыхъ организмовъ.

Даже такой сложный процессъ, какъ дѣленіе клѣточного ядра путемъ каріокинезиса, которое предшествуетъ размноженію клѣтки дѣленіемъ,—явленіе, которое сначала казалось и всѣми разсматривалось, какъ исключительное проявленіе жизни клѣтки—можетъ быть воспроизведено съ растворами простой неорганической соли, напр., обыкновенной поваренной соли, содержащей взвѣшенныя частички угля, которыя подъ вліяніемъ движенія электролитовъ¹⁾ въ водѣ и распределяются сами и приводятся въ порядокъ, не отличимый отъ того, какой свойственъ частичкамъ хроматина въ дѣлящемся ядрѣ. И въ самомъ процессѣ полового воспроизведенія изслѣдованія Лѣба и другихъ надъ яйцами морскихъ ежей доказали, что мы не можемъ долѣе считать специфическимъ жизненнымъ явленіемъ оплодотвореніе яйца сперматозоидомъ, такъ какъ возможно вызвать процессъ дѣленія яйца и получить образованіе клѣтокъ и затѣмъ тканей и органовъ—кратко говоря, произвести полное развитіе тѣла, замѣнивши мужской элементъ въ процессѣ оплодотворенія простымъ химическимъ реактивомъ. Даже механическое и электрическое раздраженіе могутъ быть достаточными, чтобы вызвать развитіе яйца. У витализма такимъ образомъ не только подкопаны основанія, но и все зданіе почти рухнуло, и если остаются еще для насъ трудности, мы въ правѣ предположить, что причину этому нужно искать въ несовершенномъ пока знаніи состава и дѣятельности живого вещества. Въ лучшемъ случаѣ витализмъ ничего не объясняетъ, и терминъ „жизненная сила“ есть выраженіе невѣжества, которое не поможетъ намъ двигаться по пути знанія. Проблема въ рѣшеніи нисколько не выигрываетъ, если замѣнимъ витализмъ „неовитализмомъ“ или жизненную силу „біотической энергіей“.

Мы, далѣе, совсѣмъ не обязаны признавать живое вещество безконечно сложнымъ по его химическому составу, какъ это дѣла-

¹⁾ Электролиты—вещества, растворы которыхъ проводятъ электричество, подвергаясь при этомъ распаденію на іоны (электролитическая диссоціація).

лось прежде, когда химики впервые начали разлагать бѣлковыя тѣла на ихъ болѣе простыя составныя части. Исслѣдованія Мишера, которыя были продолжены и расширены Косселемъ и его учениками, познакомили насъ съ тѣмъ фактомъ, что тѣло столь важное для питательныхъ и воспроизводительныхъ функцій клѣтки, какъ ядро, которое, можно сказать, въ дѣйствительности представляетъ квинтъ-эссенцію клѣточной жизни—обладаетъ химическимъ составомъ не очень большой сложности; такимъ образомъ мы надѣемся увидѣть въ одинъ прекрасный день это ядро приготовленнымъ искусственно.

Если мы вспомнимъ, что ядро не только само образовано изъ животнаго вещества, но въ состояннн образовать другое живое вещество, что оно въ дѣйствительности является направляющимъ дѣятелемъ во всѣхъ главныхъ химическихъ измѣненняхъ, которыя происходятъ внутри живущей клѣтки, то необходимо будетъ признать, что въ нашемъ знаннн химической основы жизни мы продвинулись уже довольно далеко.

Предположить, что форма клѣточной матерн скорѣе, чѣмъ ея химическая и молекулярная структура, является основнымъ факторомъ въ жизнѣдѣятельности ядра, конечно нельзя. Формы ядра, какъ всякій микроскопистъ знаетъ, чрезвычайно разнообразны; существуетъ даже много организмовъ, въ которыхъ ядра совсѣмъ не оформлены, а являются въ видѣ ядрышекъ, разсѣянныхъ по всей протоплазмѣ. Конечно, та или иная форма ядра для превращеннн, производимыхъ имъ, имѣетъ значенн; но не менѣе справедливо, что материалъ, принимающн въ дифференцированной клѣткѣ форму ядра, можетъ въ болѣе простыхъ организмахъ, которые въ процессѣ эволюцн не стали еще полными клѣтками, исполнять функцн во многихъ отношенняхъ похожн на тѣ, какня отправляетъ оформленное ядро, оставаясь само въ безформенномъ видѣ.

Подобное же замѣчанн позволительно сдѣлать и относительно возможности синтетическаго полученн бѣлковаго клѣточнаго вещества. Значительный прогрессъ въ этомъ направленн осуществленъ Эмилемъ Фишеромъ, который уже много лѣтъ занятъ работой построенн азотистыхъ соединеннн, входящихъ въ образованн сложной молекулы бѣлковъ.

Элементы, входящн въ составъ живого вещества, не многочисленны. Постоянно присутствуютъ углеродъ, водородъ, кислородъ и азотъ. Съ ними всегда имѣется и фосфоръ. „Безъ фосфора нѣтъ мысли“—общеприня-

тый афоризмъ; „безъ фосфора нѣтъ жизни“—одинаково справедливо. Кроме того, въ болшомъ количествѣ, рѣдко меньше 70%, входитъ вода, необходимая для многихъ проявленн жизни, хотя для продолженн ея и не безусловно необходимая, такъ какъ извѣстны организмы, которые могутъ вынести потерю болшей части, если не всей воды, какую они содержатъ, безъ вреда для ихъ жизнеспособности. Присутствн извѣстныхъ неорганическихъ солей не менѣе существенно; главныя между ними поваренная соль и соли кальцнн, магннн, калия и желѣза. Комбинацнн этихъ элементовъ въ коллоидальныя соединеннн представляетъ химическую основу жизни; и когда химикъ приготовить это соединенн, оно безъ сомнѣнн покажетъ намъ всѣ тѣ явленн, съ какнми мы обычно ассоцнруемъ слово „жизнь“.

Всѣ эти разсужденнн, приводятъ къ заключенн, что возможность созданн жизни, т.-е. живого матернала, не такъ уже отдаленна, какъ это обычно предполагается. Со времени отвѣтовъ Пастѣра немногн осмѣливаются вѣрнть въ произвольное зарожденн бактерий, монадъ и другихъ микроорганизмовъ, хотя до того времени эта вѣра была всеобщей. Во всякомъ случаѣ если произвольное зарожденн и возможно, то мы безусловно не можемъ ожидать, чтобы оно дало живыхъ существъ, отмѣченныхъ высокой сравнительно степенью сложности, въ смыслѣ строенн и отправленн, подобныхъ бактерннмъ въ опытахъ Пастѣра. Не можемъ мы также ожидать, что произвольное зарожденн живого вещества можетъ произойти въ жидкости, органическнн составныя части которой были такъ измѣнены нагрѣваннмъ, что они не смогли удержать никакого подобнн органическимъ составнымъ частямъ живой матерн. Если образованн жизни—живого вещества—возможно въ наши дни—и для себя я не вижу основанн сомнѣваться въ этомъ—то прокипяченный настой органическихъ веществъ, и тѣмъ болѣе неорганическихъ, представляетъ самое послѣднее мѣсто, гдѣ нужно искать такого зарожденн жизни.

Отбросивъ въ сторону, какъ лишнюю всякаго научнаго основанн, идею о сверхестественномъ вмѣшателствѣ въ первое созданн жизни, мы не только утверждаемся въ вѣрѣ, а мы вынуждены вѣрнть, что живая матерн обязана своимъ происхожденнмъ причинамъ, одинаковымъ по характеру съ тѣми, которыя произвели всѣ другня формы матерн во вселенной; другими словами, процессу постепенной эволюцн. Но между но-

вѣйшими біологами стало въ обычаѣ отодвигать происхождение жизни къ первоначальнымъ временамъ исторіи земли, когда, предполагается, были благоприятныя условія для перехода неодушевленной матеріи въ одушевленную; такія условія, предполагается также, никогда больше не повторялись и вѣроятно не повторятся.

Различное ученые предполагали даже, что жизнь возникла не на нашей планетѣ, а была принесена къ намъ съ другой планеты или изъ другой звѣздной системы. Нѣкоторые, вѣроятно помнятъ еще тѣ страстные споры и возбужденіе, которые были вызваны предложенной Сэрѣмъ Уильямомъ Томсономъ теоріей о происхожденіи земной жизни при посредствѣ метеорита. Теорія эта была предложена въ предсѣдательской рѣчи Сэра Уильяма Томсона на собраніи Британской Ассоціаціи въ г. Эдинбургѣ въ 1871 году. Для этой „метеорной“ теоріи фатальнымъ, очевидно; оказалось возраженіе, что метеориту нужно было бы приблизительно 60.000.000 лѣтъ, чтобы прибыть къ намъ изъ ближайшей звѣздной системы и что абсолютно немислимо, чтобы какая-либо жизнь могла продержаться весь этотъ періодъ. Даже, чтобы перенестись съ ближайшей планеты, потребовалось бы 150 лѣтъ, а нагрѣваніе метеорита при прохожденіи его чрезъ нашу атмосферу и его ударъ о землю, по всей вѣроятности, разрушило бы любую жизнь, которая существовала бы внутри метеорита. Подобная этой, теорія о космической панспермѣ предполагаетъ, что жизнь можетъ существовать и существовала всегда въ космической пыли въ межзвѣздномъ пространствѣ и можетъ съ этой пылью медленно падать на землю безъ нагрѣванія, которое испытываетъ метеоритъ. Аррениусъ, принимающій эту теорію, указываетъ, что если живые зародыши переносятся чрезъ эфиръ свѣтовыми и другими лучами, то время, нужное для ихъ переноса отъ нашей планеты до ближайшей звѣздной системы, составитъ только 9.000 лѣтъ, а до Марса только 20 дней.

Но принятіе этихъ теорій о переносѣ жизни на землю не приводитъ насъ ближе къ пониманію ея дѣйствительнаго способа происхожденія; наоборотъ, это служить лишь для того, чтобы отодвинуть изслѣдованіе вопроса въ нѣкоторый недоступный уголокъ вселенной, и оставляетъ насъ въ неудовлетворяющемъ положеніи признанія, что мы не только не имѣемъ никакого знанія о способѣ происхожденія жизни—что, къ несчастью, правда—но что никогда не сможемъ достиг-

нуть такого знанія—что, должно надѣяться, неправда. Зная то, что мы знаемъ, и вѣря въ то, во что мы вѣримъ относительно роли, играемой эволюціей въ развитіи земной матеріи, мы, я думаю (не отрицая возможности существованія жизни въ другихъ частяхъ Вселенной), правы, рассматривая всѣ эти космическія теоріи, какъ по существу невѣроятныя—по крайней мѣрѣ въ сравненіи съ тѣмъ рѣшеніемъ проблемы, какое предлагаетъ эволюціонная теорія.

Я предполагаю, что большинство слушателей знакомо, по крайней мѣрѣ въ общихъ чертахъ, съ эволюціонной теоріей, общее признаніе которой въ послѣднія 60 лѣтъ совершенно измѣнило весь строй не только біологіи, но и всѣхъ другихъ вѣтвей естествознанія, включая астрономію, геологію, физику и химію.

Смотря на эволюцію живой матеріи при свѣтѣ изученія эволюціи матеріи вообще, мы приходимъ къ заключенію, что живая матерія была произведена не внезапно превращеніемъ, вызваннымъ какимъ-либо естественнымъ или сверхъестественнымъ дѣятелиемъ, но постепеннымъ процессомъ измѣненія матеріи безжизненной въ матерію, лежащую на границѣ между одушевленной, и далѣе въ матерію, которая обладаетъ всѣми характерными свойствами, присущими „жизни“. Однако трудность, лучше сказать прямо невозможность, полученія очевидныхъ доказательствъ такой эволюціи изъ прошедшей исторіи земли, вполне ясна. Какъ гипотетическое переходное вещество, такъ и живое вещество, развившееся изъ перваго, могли, какъ предположилъ Маккаллумъ, принять форму разсѣянныхъ ультра-микроскопическихъ частицъ живого вещества; даже если бы частицы эти были не разсѣяны, а собраны въ массы, то эти массы физически не могли бы быть ничѣмъ инымъ, какъ коллоидальной водянистой слизью, которая не оставила бы никакого знака своего присутствія въ геологическихъ формаціяхъ. Миліарды лѣтъ должны были протечь, прежде чѣмъ началъ развиваться видъ скелета въ формѣ известковой или кремнеземовой иглолки и такимъ образомъ „жизнь“, имѣвшая уже продолжительное существованіе, сдѣлалась способной оставить какіе-либо геологическія записи. Отсюда слѣдуетъ, что въ попыткахъ прослѣдить эволюцію живой матеріи до ея начала въ земной исторіи мы должны наткнуться на стѣну незнанія.

Проблема казалась бы безнадежной въ своемъ окончательномъ рѣшеніи, если бы мы твердо замкнулись въ предположеніи,

что рожденіе жизни совершилось одинъ разъ въ прошлой исторіи земли. Но въ правѣ ли мы предположить, что только въ одинъ періодъ и существовало такое случайное и счастливое сочетаніе обстоятельствъ и вещества, когда живая матерія стала развиваться изъ неживой,—и жизнь установилась? Есть ли какое-нибудь прочное основаніе для заключенія, что въ нѣкоторый предшествующій періодъ своей исторіи земля представляла болѣе благоприятныя условія для произведенія жизни, чѣмъ теперь? Я тщетно искалъ такого основанія, а если нѣтъ такового, то само собой напрашивается заключеніе, что переходъ неживой матеріи въ живую произошелъ больше одного раза, и мы ни въ коемъ случаѣ не можемъ быть увѣренными, что этого не происходитъ и до сихъ поръ.

Правда, до настоящаго времени ни одного доказательства этому мы не знаемъ; ни одинъ случай подобнаго перехода не наблюдался. Но, съ другой стороны, не одинаково ли справедливо, что такихъ доказательствъ, которыя имѣли бы дѣйствительное значеніе при рѣшеніи этого вопроса даже и не искали? Мы можемъ быть вполне увѣрены, что если жизнь образовалась изъ неживой матеріи, она будетъ жизнью значительно болѣе простаго характера, чѣмъ тѣ виды жизни, какія мы наблюдаемъ; она будетъ матеріаломъ, который мы усумнились бы, какъ назвать одушевленнымъ или неодушевленнымъ, если бы мы даже были въ состояніи открыть его; она будетъ матеріаломъ, который мы не были бы въ состояніи сдѣлать видимымъ для глаза, даже послѣ того, какъ мы убѣдились бы въ существованіи такого матеріала. Но мы въ состояніи окинуть умственнымъ взоромъ и прослѣдить воображеніемъ превращенія, которымъ неживая матерія могла подвергнуться и, можетъ быть, подвергается до сихъ поръ для образованія живого вещества. Ни одинъ принципъ эволюціи не обоснованъ лучше, чѣмъ тотъ, который далъ сэръ Чарльзъ Ляйелль, справедливо названный Гѣксли „величайшимъ геологомъ его времени“, а именно, что мы должны объяснять прошедшую исторію земли настоящимъ; что мы должны искать объясненія того, что произошло, въ изученіи того, что происходитъ въ настоящее время; что разъ даны одинаковыя обстоятельства, то то, что произошло въ одно время, вѣроятно, произойдетъ и въ другое. Процессъ эволюціи универсаленъ. Неорганической матеріалъ земного шара непрерывно подвергается измѣненіямъ. Новыя химическія соединенія образуются постоянно и старыя разрушаются; новые элементы по-

являются и старыя исчезаютъ. И мы должны себя хорошенько спросить, почему образованіе одной только живой матеріи должно подчиняться инымъ законамъ, а не тѣмъ, какіе вели и ведутъ къ образованію различныхъ формъ неживой матеріи; почему то, что разъ возникло, не можетъ возникнуть опять! Если живое вещество развилось изъ неживого въ прошломъ, мы въ правѣ заключить, что его происхожденіе возможно въ настоящемъ и будущемъ. Въ дѣйствительности, мы не только въ правѣ принять такое заключеніе, мы вынуждены сдѣлать это. Когда и гдѣ такое измѣненіе изъ неживаго вещества въ живое впервые могло произойти, когда и гдѣ такое измѣненіе могло продолжаться совершаться, когда и гдѣ оно происходитъ въ настоящее время—всѣ эти проблемы такъ же трудны, какъ и интересны, но мы не имѣемъ ни малѣйшаго права предполагать, что онѣ не разрѣшима.

Такъ какъ живая матерія постоянно содержитъ воду, какъ наиболѣе обильную свою составную часть, и такъ какъ первые живые организмы, признанные за таковыя въ геологическихъ образованіяхъ, были животными водяными, то вообще принимается, что жизнь должна была сначала появиться въ глубинахъ океана. Правильно ли, однако, допущеніе, что жизнь произошла въ морѣ? Не была ли гнѣздомъ для эволюціоннаго превращенія неживой матеріи въ живую поверхность суши, какъ и окружающія ее воды? Внутри почвы могутъ происходить почти всѣ химическія превращенія; она подвергается много больше, чѣмъ вещества, растворенныя въ морской водѣ, тѣмъ колебаніямъ влажности, температуры, электричества и освѣщенія, которыя столь могущественны для производства химическихъ измѣненій. Но жизнь въ формѣ простаго слизистаго коллоида, происшедшая на глубинахъ моря или на поверхности земли, одинаково недоступна геологамъ, стремящимся прослѣдить ея начало, и если бы жизнь до сихъ поръ рождалась въ тѣхъ же самыхъ мѣстахъ, то для микроскописта было бы почти невозможно прослѣдить ея зарожденіе. Поэтому весьма правдоподобно, что мы не получимъ прямого указанія касательно такого превращенія неживой матеріи въ живую въ природѣ, даже если бы это превращеніе происходило на нашихъ глазахъ.

Очевиднымъ препятствіемъ для допущенія, что рожденіе жизни изъ неживой матеріи происходило больше, чѣмъ одинъ разъ, служитъ то, что будь это такъ, геологическія записи обнаружили бы болѣе, чѣмъ одну,

палеонтологическую серію. При такомъ возраженіи, однако, допущеніе, что эволюція въ каждомъ случаѣ принимала въ точности одно и то же направленіе и приводила къ одной и той же цѣли,—предположеніе по меньшей мѣрѣ неправдоподобное. Если бы, что легко могло быть, въ какой-нибудь палеонтологической серіи, иной, чѣмъ та, которую мы знаемъ, процессъ эволюціи живыхъ существъ не пошелъ дальше простѣйшихъ, то относительно нея не осталось бы никакихъ геологическихъ показаній. Я ни въ коемъ случаѣ не уменьшаю трудностей, которыя сопутствуютъ предположенію, что возникновеніе жизни могло совершиться больше одного раза, или можетъ быть совершается и по сіе время, но, съ другой стороны, не нужно забывать, что и тѣ, кто придерживается взгляда, что жизнь возникла только одинъ разъ, находятъся въ одинаково затруднительномъ положеніи.

Если допустить, что переходъ неживой матеріи въ живую дѣйствительно совершился—одинъ ли разъ или нѣсколько, въ данномъ случаѣ не имѣетъ значенія—и совершился въ предположенной формѣ, т.-е. въ видѣ образованіи массы коллоидальной слизи, обладающей свойствами усвоенія, а потому и роста, то дальнѣйшее воспроизведеніе жизни является уже необходимымъ послѣдствіемъ этого. Всякій матеріалъ такой физической природы—жидкій или полужидкій по характеру—имѣетъ склонность подвергаться дѣленію, когда величина его превзошла извѣстные размѣры. Дѣленіе можетъ происходить на равныя или приблизительно равныя части или же можетъ принять форму почкованія. Въ томъ и другомъ случаѣ отдѣлившаяся часть должна походить на родителя по химическимъ и физическимъ свойствамъ, а равно должна обладать свойствомъ принимать и усваивать подходящій матеріалъ изъ своей жидкой окружающей среды, а,

слѣдовательно, увеличиваться въ размѣрахъ и воспроизводить себѣ подобныхъ при посредствѣ дѣленія. *Omne vivum evivo*. Такимъ путемъ изъ какого-нибудь разъ возникшаго живого вещества постепенно распространилась и населила бы земной шаръ примитивная форма жизни. Разъ возникла жизнь, то и всѣ формы организаціи послѣдовали по неизбѣжнымъ законамъ эволюціи.

Мы можемъ прослѣдить въ воображеніи отдѣленіе болѣе богатой фосфоромъ части примитивной живой матеріи, которую мы уже можемъ считать болѣе близкой къ той протоплазмѣ, съ какою мы знакомы. Эта болѣе богатая фосфоромъ часть могла міриады поколѣній не принимать формы опредѣленнаго ядра, но была бы составлена изъ матеріала, по составу и свойствамъ похожаго на матеріалъ клѣточного ядра. Особенно важнымъ между этими свойствами является каталитическая функція, т.-е. способность производить глубокія химическія измѣненія въ другомъ матеріалѣ только чрезъ соприкосновеніе, не подвергаясь въ то же время никакому измѣненію. Эта каталитическая функція можетъ выполняться или непосредственно живымъ веществомъ или чрезъ посредство уже упомянутыхъ энзимовъ, которые тоже коллоидальной природы, но болѣе простого строенія и которые отличаются отъ каталитическихъ дѣятелей, употребляемыхъ химиками, въ томъ отношеніи, что производятъ свои дѣйствія при сравнительно низкой температурѣ. Въ теченіе эволюціи развились спеціальныя энзимы, приспособленные къ спеціальнымъ условіямъ жизни, и при посредствѣ различныхъ видоизмѣненій процессъ дифференціаціи примитивной живой матеріи въ индивидуумы съ опредѣленнымъ специфическимъ характеромъ постепенно установился.

Перев. съ англійскаго. А. Р.

(Окончаніе слѣдуетъ).



Поль съ точки зрѣнія современной біологіи.

Проф. Б. Ф. Вериго.

Чѣмъ отличается идиоплазма яйцевой клѣтки отъ идиоплазмы сперматозоида?

Въ предыдущемъ очеркѣ ¹⁾ мы видѣли, что какъ въ яйцевой клѣткѣ, такъ и въ сперматозоидѣ нужно признать существованіе особаго носителя силы, направляющей опредѣленнымъ образомъ весь ходъ развитія новаго организма, носителя, получившаго названіе *идиоплазмы*. Мы видѣли также, что съ большою вѣроятностью мѣстопробываніемъ идиоплазмы являются ядерныя хромозомы обѣихъ половыхъ клѣтокъ, при чемъ изъ соединенія въ одно мѣсто идиоплазмъ этихъ послѣднихъ въ томъ видѣ, какъ оно происходитъ при актѣ оплодотворенія, возникаетъ идиоплазма оплодотворенной яйцевой клѣтки, обладающая уже всѣмъ необходимымъ для того, чтобы обезпечить правильное развитіе молодого организма. Наконецъ, мы видѣли, что идиоплазма должна быть рассматриваема не какъ нѣчто совершенно однородное, но что, наоборотъ, мы должны признать въ ней существованіе зачатковъ или геновъ всѣхъ многочисленныхъ признаковъ будущаго организма. Мы закончили нашъ очеркъ указаніемъ, что въ случаѣ если бы мы могли выяснитъ, чѣмъ отличаются другъ отъ друга зачатки или гены, находящіеся въ идиоплазмѣ неоплодотвореннаго яйца и оплодотворяющаго его сперматозоида, то мы тѣмъ самымъ подошли бы уже довольно близко къ освѣщенію загадки пола. Въ настоящемъ очеркѣ мы и постараемся изложить въ общихъ чертахъ тѣ фактическія данныя, которыя въ настоящее время имѣются въ нашемъ распоряженіи по отношенію къ вопросу, чѣмъ отличается идиоплазма яйцевой клѣтки отъ идиоплазмы сперматозоида.

На первый взглядъ казалось бы естественнѣе всего допустить, что между идиоплазмами яйцевой клѣтки и сперматозоида должны существовать коренныя различія. Въ самомъ дѣлѣ, представляя себѣ идиоплазму, какъ скопленіе въ большомъ числѣ различныхъ геновъ или зачатковъ свойствъ будущаго организма, мы могли бы легко допустить, что въ то время какъ оплодотворенная яйцевая клѣтка содержитъ въ себѣ полный комплектъ такихъ геновъ и поэтому

способна стать источникомъ развитія будущаго организма со всѣми его свойствами, въ неоплодотворенномъ яйцѣ и въ сперматозоидѣ содержатся лишь взаимно дополняющія другъ друга половины этого комплекта. Въ пользу такого взгляда можно было бы привести тотъ извѣстный намъ изъ предыдущаго очерка фактъ, что нормальное число хромозомъ оплодотворенной яйцевой клѣтки слагается на половину изъ хромозомъ, находившихся въ яйцевой клѣткѣ до ея оплодотворенія, и на половину изъ хромозомъ сперматозоида.

Однако, эта столь естественная и простая мысль, при провѣркѣ ея непосредственными фактическими данными, не только не получила достаточнаго подтвержденія, но, по убѣжденію большинства біологовъ, была окончательно опровергнута. Дѣйствительно, имѣющіяся въ нашемъ распоряженіи фактическія данныя говорятъ болѣе или менѣе рѣшительнымъ образомъ въ пользу предположенія, что между идиоплазмами яйцевой клѣтки и сперматозоида нѣтъ какихъ бы то ни было существенныхъ различій, т. е. что всѣ тѣ гены или зачатки, которые имѣются въ идиоплазмѣ яйцевой клѣтки, имѣются и въ идиоплазмѣ сперматозоида, и наоборотъ. Другими словами, какъ яйцевая клѣтка, такъ и сперматозоидъ обладаютъ всѣми зачатками всѣхъ свойствъ будущаго организма.

Что во многихъ случаяхъ идиоплазма неоплодотворенной яйцевой клѣтки содержитъ въ себѣ всѣ зачатки свойствъ будущаго организма, можетъ считаться несомнѣннымъ на основаніи извѣстной намъ изъ предыдущаго способности многихъ яйцевыхъ клѣтокъ къ партеногенетическому развитію. Дѣйствительно, тутъ безъ всякаго оплодотворенія, подъ вліяніемъ дѣятельности одной идиоплазмы яйцевой клѣтки, возникаетъ готовый молодой организмъ со всѣми его обычными признаками.

Противъ возможности обобщенія такого рода случаевъ, т. е. противъ допущенія, что всѣ яйцевыя клѣтки какъ тѣ, которыя развиваются партеногенетически, какъ и тѣ, которыя нуждаются въ оплодотвореніи, содержатъ въ себѣ полностью всѣ гены или зачатки будущаго организма, можно было бы

¹⁾ „Природа“, ноябрь 1912 г. Стр. 1315.

возразить, что аргіогі столь же вѣроятно и прямо противоположное допущеніе, на основаніи котораго идіоплазма партеногенетически развивающихся яйцевыхъ клѣтокъ отличается рѣзкимъ образомъ отъ идіоплазмы яйцевыхъ клѣтокъ, нуждающихся въ предварительномъ оплодотвореніи: въ то время какъ въ идіоплазмѣ первыхъ имѣется въ наличности полный комплектъ всѣхъ геновъ, необходимыхъ для развитія будущаго организма, въ идіоплазмѣ вторыхъ, можетъ быть, находится лишь половина общаго числа такого рода геновъ. Однако, намъ извѣстны факты, показывающіе, что и въ яйцевыхъ клѣткахъ, которыя нормальнымъ образомъ развиваются лишь послѣ оплодотворенія, можетъ заключаться идіоплазма, способная дать начало молодому организму со всѣми его характерными признаками. А именно, зоологамъ и ботаникамъ хорошо извѣстны случаи такъ называемаго *факультативнаго партеногенеза*, который состоитъ въ томъ, что яйцевыя клѣтки, развивающіяся обычно лишь послѣ оплодотворенія, не будучи своевременно оплодотворены, начинаютъ все-таки развиваться, хотя и съ нѣкоторымъ запозданіемъ, и даютъ въ результатъ своего развитія молодой организмъ, не отличающійся видимымъ образомъ отъ того, который бы развился послѣ оплодотворенія. Въ этихъ случаяхъ, которые, правда, встрѣчаются лишь у сравнительно низко организованныхъ живыхъ существъ, не можетъ быть никакого сомнѣнія въ томъ, что все необходимое для развитія даннаго организма имѣлось уже въ совершенно готовомъ видѣ въ идіоплазмѣ яйцевой клѣтки.

Далѣе, было показано, что во многихъ случаяхъ, подъ вліяніемъ искусственно созданныхъ условій, могутъ начинать развиваться и давать новое поколѣніе безъ всякаго предварительнаго оплодотворенія такія яйцевыя клѣтки, которыя при нормальныхъ условіяхъ никогда не развиваются партеногенетически. Такого рода случаи, получившіе названіе *искусственнаго* или *экспериментальнаго партеногенеза*, были установлены въ сравнительно недавнее время опытами французскаго изслѣдователя Деляжа и американскаго біолога Лѣба.

Обоимъ изслѣдователямъ удалось показать, что неоплодотворенныя яйца нѣкоторыхъ морскихъ животныхъ (морскихъ звѣздъ и морскихъ ежей), совершенно неспособныя при обычныхъ условіяхъ развиваться безъ оплодотворенія, обнаруживаютъ эту способность при нѣкоторыхъ искусственныхъ условіяхъ. А именно, будучи помѣщены въ мор-

скую воду, къ которой прибавлены нѣкоторыя раздражающія вещества или въ которой просто измѣненъ въ болѣе или менѣе значительной степени солевой составъ по сравненію съ солевымъ составомъ обыкновенной морской воды, служащей обычной средой для ихъ развитія, неоплодотворенныя яйца указанныхъ животныхъ начинаютъ несомнѣннымъ образомъ развиваться. Это начало развитія проявляется въ видѣ наступленія процесса многократнаго дѣленія яйцевой клѣтки, совершенно похожего на тотъ, который обычно является слѣдствіемъ наступившаго оплодотворенія. Явленіе имѣетъ такой видъ, какъ будто бы дѣйствіе различныхъ химическихъ реактивовъ замѣнило въ данномъ случаѣ дѣйствіе проникающаго въ яйцевую клѣтку при ея оплодотвореніи сперматозоида.

Правда, въ большинствѣ случаевъ такое искусственно вызванное развитіе неоплодотворенныхъ яйцевыхъ клѣтокъ идетъ не далеко, и дѣло ограничивается первыми стадіями, послѣ чего образовавшійся зародышъ погибаетъ, далеко не завершивъ своего развитія. Но во многихъ случаяхъ начавшееся развитіе завершается образованіемъ совершенно нормальныхъ личинокъ, ничѣмъ не отличающихся отъ личинокъ, развивающихся послѣ обычнаго оплодотворенія (превращеніе личинокъ во взрослыхъ животныхъ до сихъ поръ не удавалось изслѣдователямъ при ихъ опытахъ съ искусственными культурами въ лабораторіяхъ, совершенно независимо отъ того, возникли ли личинки изъ оплодотворенныхъ или неоплодотворенныхъ яицъ).

Эти опыты показываютъ такимъ образомъ, что *въ идіоплазмѣ яйцевыхъ клѣтокъ, предназначенныхъ въ природѣ развиваться лишь подъ вліяніемъ оплодотворенія, существуетъ налицо весь комплектъ зачатковъ, которыя опредѣляются всѣ признаками будущаго животнаго.*

Но и тутъ можно было бы возразить, что морскіе ежи и морскія звѣзды принадлежать къ сравнительно низко организованнымъ животнымъ, у которыхъ явленія могутъ оказаться совершенно иными, чѣмъ у животныхъ высшихъ. Въ пользу такого возраженія можно было бы привести и то, что у высшихъ животныхъ мы пока совершенно не въ состояніи получить что-либо подобное искусственному партеногенезу.

Однако и по отношенію къ высшимъ животнымъ мы имѣемъ много, хотя и косвенныхъ, данныхъ, показывающихъ намъ, что и у нихъ въ яйцевыхъ клѣткахъ должны находиться зачатки рѣшительно всѣхъ признаковъ будущаго организма. Эти данныя

были почерпнуты изъ наблюдений надъ наследственной передачей различныхъ признаковъ отъ матери ея потомству.

Дѣйствительно, если бы въ идиолазмѣ яйцевой клѣтки матери находились зачатки не всѣхъ признаковъ будущаго организма, а лишь нѣкотораго ихъ числа, то въ такомъ случаѣ мать была бы способна передавать по наследству не всѣ признаки своего организма, а лишь тѣ, зачатки которыхъ имѣются въ ея яйцевыхъ клѣткахъ. Въ такомъ случаѣ, очевидно, лишь часть признаковъ молодого развивающагося организма могла бы быть передаваема ему отъ организма матери, и существовалъ бы цѣлый рядъ такихъ признаковъ, которые были бы совершенно неспособны къ подобной передачѣ.

Между тѣмъ многочисленныя наблюдения надъ наследственной передачей различныхъ признаковъ какъ у людей, такъ и у домашнихъ животныхъ показали, что каждый отдѣльный признакъ матери можетъ передаваться потомству. По крайней мѣрѣ до настоящаго времени неизвѣстно ни одного такого материнскаго признака, который не могъ бы въ отдѣльныхъ случаяхъ появляться и у потомства. А это возможно, очевидно, лишь тогда, когда въ идиолазмѣ яйцевой клѣтки имѣются налицо гены или зачатки всѣхъ рѣшительно признаковъ будущаго организма.

Итакъ, *и въ идиолазмѣ яйцевыхъ клѣтокъ высшихъ животныхъ мы должны признать существованіе зачатковъ рѣшительно всѣхъ признаковъ будущаго организма.*

Теперь передъ нами возникаетъ вопросъ, какова же идиолазма сперматозоида? Содержитъ ли и она, подобно идиолазмѣ яйцевой клѣтки, всѣ зачатки, необходимые для развитія будущаго организма, или же лишь нѣкоторые изъ нихъ.

На первый взглядъ могло бы показаться, что экспериментальное разрѣшеніе этихъ вопросовъ невозможно. Дѣйствительно, тотъ или иной характеръ идиолазмы въ томъ или иномъ клѣточномъ элементѣ можетъ быть обнаруженъ лишь на основаніи наблюдений надъ тѣмъ, что изъ этого элемента въ состояніи развиться при подходящихъ условіяхъ. Сперматозоиды же принадлежатъ какъ разъ къ такого рода клѣточнымъ элементамъ, изъ которыхъ при естественныхъ условіяхъ не развивается ничего, которые лишь помогаютъ развитію оплодотворяемыхъ ими яйцевыхъ клѣтокъ.

Къ счастью, и этотъ вопросъ оказался доступенъ экспериментальному изслѣдованію, которое и дало возможность біологамъ утвер-

ждать, что идиолазма сперматозоида не отличается ничѣмъ существеннымъ отъ идиолазмы яйцевой клѣтки. А именно, въ качествѣ доказательства такого рода утверждения могутъ быть приведены опыты съ такъ называемой *мерогоніей*, подъ которой подразумѣвается слѣдующее интересное явленіе.

Яйцевыя клѣтки различныхъ иглокожихъ животныхъ, главнымъ образомъ морскихъ ежей, будучи помѣщены въ пробирки съ водой, могутъ быть, при помощи сильнаго встряхиванія пробирокъ, раздѣлены, такъ сказать разбиты, на отдѣльные куски. Изъ этихъ кусковъ одни содержатъ ядро и оставшуюся при немъ часть протоплазмы, тогда какъ другіе состоятъ лишь изъ одной протоплазмы. Если выбрать такіе безъядерные обрывки яйцевыхъ клѣтокъ и къ нимъ прибавить зрѣлыхъ сперматозоидовъ того же вида животныхъ, то мы замѣчаемъ и тутъ наступленіе оплодотворенія, которое оказывается вступленіемъ въ обрывокъ одного или нѣсколькихъ сперматозоидовъ. И тогда, несмотря на отсутствіе яйцевого ядра, вошедшіе сперматозоиды или, лучше сказать, ихъ ядра начинаютъ продѣлывать процессъ дѣленія, въ результатъ котораго получается болѣе или менѣе значительное число вновь образовавшихся клѣтокъ. При этомъ мы замѣчаемъ, что процессъ клѣточного дѣленія идетъ приблизительно такимъ же образомъ, какъ и у нормально оплодотворенной яйцевой клѣтки, и даже дѣло доходитъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ до образованія настоящихъ личинокъ, ничѣмъ не отличающихся отъ тѣхъ, которыя развиваются нормальнымъ образомъ изъ оплодотворенныхъ яицъ.

Эти опыты показываютъ несомнѣннымъ образомъ, что въ безъядерномъ обрывкѣ яйцевой клѣтки съ проникшимъ туда сперматозоидомъ имѣются налицо всѣ зачатки, необходимые для развитія будущаго организма. Въ чемъ же заключены эти зачатки? На основаніи того, что мы должны, какъ уже было указано, считать мѣстопробываніемъ идиолазмы и всѣхъ скрытыхъ въ ней зачатковъ ядерныхъ хлзомозы, мы и въ данномъ случаѣ должны признать, что дѣйствующіе при описанномъ опытѣ зачатки находятся въ ядерныхъ хромосомахъ сперматозоида, а не въ обрывкѣ протоплазмы яйцевой клѣтки. Если бы у насъ тутъ могло бы еще оставаться какое-либо сомнѣніе, то оно окончательно устраняется наблюдениями, при которыхъ описанные опыты производились такимъ образомъ, что безъядерные обрывки яйцевыхъ клѣтокъ оплодотворялись

сперматозоидами, взятыми у животнаго, принадлежащаго не къ той же разновидности, къ которой принадлежало животное, доставившее служившія для опыта яйцевыя клѣтки, а къ другой болѣе или менѣе рѣзко отъ нея отличающейся разновидности. Въ такихъ случаяхъ оказалось, что появляющіяся въ результатѣ развитія личинки точно соотвѣтствуютъ по своимъ признакамъ той разновидности, къ которой принадлежалъ отецъ, доставившій сперматозоиды, а не той, къ которой принадлежала мать.

Описанные факты могутъ быть истолкованы лишь въ томъ смыслѣ, что ядро сперматозоида обладаетъ совершенно такою же способностью къ дальнѣйшему развитію, какъ и ядро яйцевой клѣтки, и что причина, почему оно при естественныхъ условіяхъ само собою не развивается, состоитъ лишь въ отсутствіи въ тѣлѣ сперматозоида достаточнаго количества питательныхъ матеріаловъ, которые при описанныхъ наблюденіяхъ доставляются ему обрывкомъ протоплазмы яйцевой клѣтки.

И тутъ можно было бы возражать противъ обобщенія полученнаго результата и перенесенія его на сперматозоиды высушихъ животныхъ, такъ какъ морскіе ежи принадлежатъ къ животнымъ, сравнительно низко организованнымъ, и такъ какъ не исключена возможность того, у высушихъ животныхъ дѣло обстоитъ совершенно иначе. Однако, многочисленныя наблюденія, произведенныя у высушихъ животныхъ надъ наследственной передачей признаковъ отъ отца потомству, показали, что не существуетъ ни одного такого признака, который не могъ бы въ томъ или другомъ случаѣ передаваться потомству отъ отца, т.-е. черезъ посредство сперматозоида. А это возможно, очевидно, лишь при условіи, если въ идио-плазмѣ сперматозоида, такъ же такъ и въ идио-плазмѣ яйцевой клѣтки, имѣются налицо зачатки рѣшительно всѣхъ признаковъ будущаго организма.

Такимъ образомъ *и у высшихъ животныхъ мы должны признать существованіе въ идио-плазмѣ сперматозоидовъ зачатковъ рѣшительно всѣхъ признаковъ будущаго организма.*

На основаніи приведенныхъ данныхъ, а также и нѣкоторыхъ другихъ, на которыхъ я не имѣю возможности останавливаться, большинство біологовъ склоняется къ убѣжденію, что между идио-плазмами яйцевой клѣтки и сперматозоида не существуетъ никакихъ принципиальныхъ различій не только у низко организованныхъ, но вообще у всѣхъ

животныхъ и растений. Такъ какъ идио-плазма половыхъ клѣтокъ должна содержать въ себѣ въ томъ или иномъ видѣ всѣ зачатки, которые необходимы для послѣдующаго развитія въ молодомъ организмѣ всѣхъ деталей его строенія, то мы должны допустить, что всѣ такого рода зачатки въ оплодотворенной яйцевой клѣткѣ, а слѣдовательно и въ клѣткахъ тѣла каждаго животнаго или растенія, развивающагося изъ такой оплодотворенной яйцевой клѣтки, находятся по крайней мѣрѣ въ двойномъ числѣ: одинъ зачатокъ долженъ имѣть своимъ источникомъ идио-плазму яйцевой клѣтки, а другой, ему соотвѣтствующій, идио-плазму сперматозоида.

Отсюда непосредственный выводъ, что *идиоплазмы яйцевой клѣтки и сперматозоида какъ по количеству, такъ и по качеству находящихся въ нихъ зачатковъ или геновъ, являются совершенно равноцѣнными.*

Признаніе полной равноцѣнности геновъ, находящихся въ идио-плазмахъ яйцевой клѣтки и сперматозоида, подкрѣпляетъ еще въ большей степени сдѣланное нами раньше заключеніе относительно того, въ какихъ составныхъ частяхъ яйцевой клѣтки и сперматозоида заключены эти зачатки. Очевидно они должны быть заключены въ тѣхъ анатомическихъ составныхъ частяхъ указанныхъ клѣтокъ, которыя у нихъ являются общими. На этомъ основаніи, принимая во вниманіе, что сперматозоидъ, по крайней мѣрѣ та его часть (головка), которая входитъ въ яйцевую клѣтку при ея оплодотвореніи, состоитъ почти исключительно изъ ядра съ образующими его хромосомами, мы имѣемъ полное основаніе, согласно съ господствующими въ настоящее время среди біологовъ взглядами, признавать эти хромозомы мѣстопребываніемъ идио-плазмы сперматозоида. А если это такъ, то въ яйцевой клѣткѣ мѣстопребываніемъ идио-плазмы должны считаться также хромозомы ея ядра, которыя, какъ мы знаемъ, находятся въ яйцевой клѣткѣ въ томъ же самомъ числѣ и имѣютъ точно такую же величину, какъ и у сперматозоида. Что же касается протоплазмы яйцевой клѣтки, которая имѣется въ ней въ очень большомъ количествѣ и придаетъ ей огромную величину, то ей должно быть приписываемо лишь значеніе питательнаго матеріала, собраннаго тутъ въ большомъ количествѣ для обезпеченія питанія будущаго зародыша.

Обосновавъ полнѣе высказанную нами раньше гипотезу, на основаніи которой мѣстопребываніемъ идио-плазмы въ яйцевыхъ клѣткахъ и сперматозоидахъ являются ихъ

ядерныя хромозомы, мы вынуждены измѣнить нѣсколько то положеніе, къ которому мы пришли въ предыдущемъ очеркѣ на основаніи наблюденій надъ явленіями оплодотворенія и которое было выражено слѣдующимъ образомъ: *организмъ каждаго животнаго и растенія, произшедшаго изъ оплодотворенной яйцевой клѣтки, во всѣхъ частяхъ своего тѣла представляется, по отношенію къ устройству ядеръ всѣхъ составляющихъ его клѣтокъ, двойственнымъ, поскольку ядерныя хромозомы повсюду являются потомками наполовину отцовскимъ, а наполовину материнскимъ хромозомъ.* Замѣнивъ въ этомъ положеніи слово *хромозомы* словомъ *идіоплазма* и принявъ въ вниманіе присутствіе въ отцовской и материнской идіоплазмѣ однихъ и тѣхъ геновъ или зачатковъ, мы можемъ сказать: *организмъ каждаго животнаго и растенія, произшедшаго изъ оплодотворенной яйцевой клѣтки, представляется двойственнымъ, поскольку всѣ образующіе идіоплазму зачатки въ каждой изъ его клѣтокъ существуютъ въ двойномъ числѣ, происходя одни изъ материнской, а другіе изъ отцовской идіоплазмы.*

Придя къ выводу, что зачатки въ идіоплазмахъ яйцевой клѣтки и сперматозоида принципиально одинаковы и что они въ обоихъ случаяхъ сконцентрированы въ ядерныхъ хромозомахъ, мы вмѣстѣ съ тѣмъ должны признать, что въ основѣ оплодотворенія лежитъ созданіе въ оплодотворенной яйцевой клѣткѣ двойного числа одинаковыхъ зачатковъ.

Теперь передъ нами возникаетъ вопросъ, зачѣмъ же необходимо созданіе такого двойного числа зачатковъ?

При первыхъ же попыткахъ такъ или иначе отвѣтить на этотъ вопросъ, мы сталкиваемся съ совершенно, повидимому, непримиримыми противорѣчіями.

Если мы, на основаніи приведенныхъ выше данныхъ, допустимъ, что соединяющіеся между собою при актѣ оплодотворенія зачатки совершенно тождественны, то мы должны будемъ придти къ выводу, что актъ оплодотворенія совершенно не нуженъ. Въ самомъ дѣлѣ, мы знаемъ, что ядерныя хромозомы обладаютъ способностью самостоятельнаго дѣленія, вслѣдствіе чего число зачатковъ, находящихся въ этихъ хромозомахъ, можетъ безпрепятственно увеличиваться во сколько угодно разъ при помощи простого дѣленія хромозомъ. Такимъ образомъ, если бы значеніе оплодотворенія состояло просто въ удвоеніи числа тѣхъ геновъ или зачатковъ, какіе уже имѣются налицо въ яйцевой

клѣткѣ, то актъ оплодотворенія могъ бы быть замѣненъ вполне простымъ процессомъ дѣленія находящихся въ яйцевой клѣткѣ хромозомъ.

На основаніи приведеннаго соображенія, мы могли бы приписывать акту оплодотворенія какое-либо значеніе лишь при условіи, если бы зачатки, вносимые сперматозоидомъ въ яйцевую клѣтку, въ болѣе или менѣе значительной степени отличались отъ зачатковъ этой послѣдней. Но тогда, казалось бы, мы стали бы въ противорѣчіе съ сдѣланными нами выше выводомъ насчетъ полной равноцѣнности зачатковъ яйцевой клѣтки и сперматозоида.

Изъ этого противорѣчія мы можемъ все-таки выйти, если допустимъ, что гены или зачатки, находящіеся въ идіоплазмѣ мужскихъ и женскихъ половыхъ клѣтокъ, хотя и не обладаютъ какими-либо принципиальными различіями, тѣмъ не менѣе не совсѣмъ одинаковы. Въ пользу такого рода соображенія мы можемъ привести нѣкоторыя соображенія чисто-априорнаго характера.

Ежедневныя наблюденія надъ животными и растеніями показываютъ намъ, что различныя особи, относимыя къ одному и тому же виду или къ одной и той же разновидности, представляются не вполне тождественными, но обнаруживаютъ болѣе или менѣе значительныя такъ называемыя *индивидуальныя различія*. Особенно легко мы можемъ убѣдиться въ существованіи такихъ индивидуальныхъ различій у людей, гдѣ мы привыкли безъ труда замѣчать малѣйшія детали ихъ внѣшняго вида. Мы видимъ тутъ, что каждый человекъ отличается тѣми или иными индивидуальными признаками, позволяющими легко отличать его отъ всѣхъ остальныхъ людей. Тщательныя изслѣдованія надъ животными показали, что и у нихъ мы имѣемъ дѣло въ сущности съ такими же индивидуальными различіями.

Такъ какъ признаки, находимые нами у взрослага организма, стоятъ въ зависимости отъ свойствъ тѣхъ геновъ или зачатковъ, которые находились въ идіоплазмѣ, давшей ему начало воспроизводительной клѣтки, то мы должны признать, что и между идіоплазмами различныхъ воспроизводительныхъ клѣтокъ должны существовать также болѣе или менѣе значительныя индивидуальныя различія. Такимъ образомъ мы и могли бы допустить, что значеніе оплодотворенія сводится къ соединенію въ оплодотворенной яйцевой клѣткѣ двухъ полныхъ комплектовъ зачатковъ, обнаруживающихъ лишь болѣе или менѣе значительныя индивидуальныя различія.

Это предположеніе мы можемъ до извѣстной степени провѣрить опытнымъ путемъ, наблюдая за результатами оплодотворенія у животныхъ и растительныхъ индивидуумовъ, находящихся между собою въ болѣе или менѣе близкомъ родствѣ. Въ самомъ дѣлѣ, наблюденіе показываетъ намъ, что индивидуальныя различія между различными животными и растеніями въ общемъ тѣмъ значительнѣе, чѣмъ менѣе родственны эти организмы и, наоборотъ, при близости родственныхъ отношеній эти различія сглаживаются въ болѣе или менѣе значительной степени. Такимъ образомъ, въ случаѣ, если высказанное нами выше предположеніе соотвѣтствуетъ дѣйствительности, это и могло бы обнаружиться при опытахъ скрещиванія между собой животныхъ и растеній, находящихся между собою въ различныхъ степеняхъ родства. Дѣйствительно, какъ мы сейчасъ увидимъ, такого рода опыты дали цѣлый рядъ чрезвычайно важныхъ результатовъ.

Самую близкую степень родства между яйцевыми клѣтками и сперматозоидами или, выражаясь общѣе, между мужскими и женскими половыми клѣтками мы имѣемъ, конечно, въ томъ случаѣ, когда эти клѣтки доставляются однимъ и тѣмъ же организмомъ, т.-е. когда мы имѣемъ дѣло съ гермафродитическими организмами. Какъ мы знаемъ, съ такими организмами мы встречаемся не рѣдко и въ царствѣ животныхъ, главнымъ образомъ, среди низшихъ его представителей, но особенно часто въ царствѣ растеній. Даже у очень многихъ высшихъ цвѣтковыхъ растеній мужскіе и женскіе половые органы (тычинки и пестики) находятся не только въ различныхъ цвѣткахъ одного и того же экземпляра растенія, но сплошь да рядомъ въ одномъ и томъ же цвѣткѣ.

Казалось бы, что такое обширное распространеніе въ природѣ гермафродитическихъ организмовъ, половыя клѣтки которыхъ должны содержать въ себѣ по необходимости возможно тождественныя остатки, служить достаточнымъ доказательствомъ того, что индивидуальныя отличія между зачатками соединяющихся другъ съ другомъ въ цѣляхъ оплодотворенія клѣтокъ совершенно не нужны.

Присматриваясь, однако, ближе къ существующимъ тутъ отношеніямъ, біологи не замедлили обнаружить существованіе у многочисленныхъ гермафродитическихъ животныхъ и растеній разнообразныхъ приспособленій, направленныхъ къ тому, чтобы совершенно не допустить самооплодотворенія.

Описанію такого рода приспособленій посвящаются обыкновенно въ курсахъ зоологіи и ботаники обширныя главы. Не имѣя возможности посвятить много времени и мѣста такимъ чисто зоологическимъ и ботаническимъ вопросамъ, я ограничусь лишь указаніемъ на нѣкоторыя изъ подобнаго рода приспособленій.

Такъ, очень часто мы находимъ какъ у животныхъ, такъ и у растеній, что развивающіяся у одного и того же индивидуума мужскія и женскія половыя клѣтки достигаютъ зрѣлости въ различное время, вслѣдствіе чего самооплодотвореніе становится уже совершенно невозможнымъ. Если женскія половыя клѣтки у даннаго индивидуума созрѣваютъ раньше мужскихъ, то онѣ тогда могутъ быть, очевидно, оплодотворены лишь мужскими половыми клѣтками какого-либо другого индивидуума, у котораго эти послѣднія успѣли уже достигнуть состоянія зрѣлости. Точно такъ же и въ случаѣ, когда первыми созрѣваютъ мужскія клѣтки въ то время, когда женскія оказываются еще совершенно незрѣлыми и къ оплодотворенію неспособными, созрѣвшія мужскія клѣтки могутъ служить лишь для оплодотворенія женскихъ клѣтокъ какого-либо другого индивидуума.

Описанные случаи суть такіе, которые, несмотря на гермафродитный характеръ организмовъ, самооплодотвореніе не можетъ быть произведено даже экспериментальнымъ путемъ, такъ какъ нельзя выбрать такой моментъ, когда у даннаго индивидуума находились бы въ состояніи зрѣлости одновременно и мужскія и женскія половыя клѣтки.

Однако, имѣется много такихъ случаевъ, когда, несмотря на полное устраненіе самооплодотворенія при естественныхъ условіяхъ, экспериментально производимое самооплодотвореніе оказывается все-таки достижимымъ.

Съ такого рода случаями мы встречаемся особенно часто въ растительномъ царствѣ, гдѣ у многихъ растеній, несмотря на одновременное созрѣваніе яйцевыхъ клѣтокъ и цвѣточной пыльцы, самооплодотвореніе или, какъ его тутъ называютъ, *самоопыленіе* устраняется особннымъ положеніемъ, какое занимаютъ въ цвѣткѣ пестики и пыльники. А именно, приходится часто наблюдать, что рыльца пестика или пестиковъ располагаются въ цвѣткѣ не на томъ же уровнѣ, на какомъ располагаются пыльники, при чемъ между тѣми и другими находятся такъ или иначе устроенныя перегородки, совершенно не позволяющія зрѣлой пыльцѣ попасть на рыльце пестика и тѣмъ вызвать самоопыленіе.

Въ такихъ случаяхъ естественное опыленіе совершается лишь при посредствѣ насѣкомыхъ, которыя, побывавъ на одномъ цвѣткѣ и нагрузившись приставшей къ ихъ лапкамъ или къ другимъ частямъ тѣла пылью, переносятъ ее на другой и такимъ образомъ являются посредниками такъ называемаго *перекрестнаго опыленія*.

Насколько совершенно описанныя и многія другія подобнаго рода приспособленія предохраняютъ обладающія ими растенія отъ самоопыленія, показываютъ опыты, при которыхъ изслѣдователи, покрывая такого рода растенія колпакомъ изъ проволочной сѣтки, устраняли ихъ отъ вліянія насѣкомыхъ. Такіе опыты показали, что безъ содѣйствія насѣкомыхъ всѣ цвѣтки остаются неплодотворенными, и въ нихъ не развивается все сѣмянь.

Если мы, вмѣсто того, чтобы предоставить такія покрытыя сѣткой растенія самимъ себѣ, вмѣшаемъ въ дѣло активно и станемъ производить искусственное самоопыленіе, перенося осторожно кисточкой цвѣточную пыльцу даннаго цвѣтка на его собственный пестикъ, то мы легко убѣждаемся, что приспособленія, существующія у растенія для избѣжанія самоопыленія, существуютъ совсѣмъ не напрасно.

Результаты подобныхъ опытовъ, хотя въ общемъ болѣе или менѣе однородные, оказались однако не во всѣхъ случаяхъ одинаково рѣзкими.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ при такомъ самоопыленіи не только не происходитъ развитія яйцевыхъ клѣтокъ, но даже констатируется быстрое завяданіе и почернѣніе цвѣтка, въ зависимости отъ того, что оплодотворенныя яйцевыя клѣтки подвергаются омертвѣнію, которое, передаваясь окружающимъ частямъ, захватываетъ весь цвѣтокъ. Въ другихъ случаяхъ оплодотвореніе просто бываетъ безрезультатнымъ и не вызываетъ въ яйцевыхъ клѣткахъ никакихъ намековъ на процессъ разгитія. Наблюдаются и такого рода случаи, когда, вслѣдъ за оплодотвореніемъ, развитіе начинается, но или не во всѣхъ яйцевыхъ клѣткахъ, или же, если и во всѣхъ, но не во всѣхъ оно заканчивается благополучно и ведетъ къ образованію сѣмянъ, при чемъ часто полученныя сѣмена оказываются невсхожими или всхожими въ болѣе слабой пропорціи, чѣмъ сѣмена, полученныя въ результатъ перекрестнаго опыленія. Въ случаѣ даже всхожести сѣмянъ опять-таки очень часто мы видимъ, что полученныя изъ такого рода сѣмянъ растенія оказываются хилыми и мало жизнеспособными.

Нужно, впрочемъ, отмѣтить, что всѣ такого рода факты, указывающіе, что самоопыленіе даетъ результаты значительно менѣе благоприятныя, чѣмъ опыленіе перекрестное, относятся, главнымъ образомъ, къ случаямъ, когда мы имѣемъ дѣло съ растеніями, у которыхъ существуютъ тѣ или иныя приспособленія для устраненія самоопыленія, и не могутъ быть безусловно обобщаемы. Дѣйствительно, у многихъ растеній самоопыленіе является вполне нормальнымъ актомъ и даетъ въ результатъ сѣмена, изъ которыхъ развиваются вполне жизнеспособныя сильныя растенія.

Много интересныхъ подобнаго же рода наблюденій было сдѣлано надъ конъюгирующими инфузоріями. Такъ, было констатировано, что въ то время, когда среди культуры какой-либо инфузоріи начала проявляться въ рѣзкой степени склонность къ конъюгаціи, двѣ инфузоріи, только-что возникшія отъ дѣленія какого-либо индивидуума, то-есть инфузоріи сестры, не конъюгируютъ другъ съ другомъ. Будучи выловлены изъ общей культуры и помѣщены вмѣстѣ въ отдѣльной каплѣ жидкости, онѣ погибаютъ изъ-за отсутствія конъюгаціи, но все-таки къ конъюгаціи и не приступаютъ. Если мы сведемъ вмѣстѣ инфузоріи, происшедшія отъ одной общей имъ прародительницы въ результатъ небольшого числа клѣточныхъ дѣленій, т.-е. сведемъ инфузоріи, довольно близко родственныя между собою, но все-таки не являющіяся сестрами, то мы часто замѣчаемъ наступленіе между ними конъюгаціи. Однако, эта конъюгація остается обыкновенно безрезультатной. Конъюгирующія особи не оказываются обновленными и погибаютъ совершенно такъ же, какъ и тѣ особи, которымъ не удалось вступить въ конъюгацію. Самое же сильное стремленіе къ конъюгаціи и наибольшую ея успѣшность мы наблюдаемъ обыкновенно въ тѣхъ случаяхъ, когда конъюгируютъ особи, стоящія по отношенію другъ къ другу въ весьма отдаденной степени родства или, даже лучше, не находящіяся въ видимомъ родствѣ, напримѣръ, взятыя изъ совершенно различныхъ культуръ.

Такимъ образомъ, на основаніи приведенныхъ фактовъ, едва ли можно сомнѣваться въ томъ, что, за нѣкоторыми исключеніями, *та степень родства, которая существуетъ между половыми клѣтками гермафродитическихъ организмовъ, равно какъ и то родство одноклѣточныхъ организмовъ, которое простирается отъ происхожденія данныхъ особей отъ непосредственнаго дѣленія клѣтки-матери, являются факторомъ, неблаго-*

приятнымъ какъ для наступленія оплодотворенія, такъ и въ особенности для возникновенія жизнеспособнаго потомства.

Значительно труднѣе, на основаніи имѣющихся въ нашемъ распоряженіи фактическихъ данныхъ, высказаться съ такою же опредѣленностью относительно вреднаго вліянія родства въ тѣхъ случаяхъ, когда мы имѣемъ дѣло съ раздѣльнопопыми организмами, когда, слѣдовательно, степень родства соединяющихся между собою половыхъ клѣтокъ никогда не можетъ быть столь близкой, какъ въ разобранныхъ нами только что случаяхъ.

Дѣйствительно, мы знаемъ множество фактовъ, показывающихъ, что можетъ появиться вполне жизнеспособное потомство, когда спаривающіяся между собою животныя находятся въ очень близкой степени родства, напримѣръ, когда спариваются братья съ сестрами, дѣти съ родителями и т. п. Полученіе большинства различныхъ расъ и породъ нашихъ домашнихъ животныхъ было достигаемо при посредствѣ скрещиванія индивидуумовъ, находившихся въ такой близкой степени родства.

Однако, были наблюдаемы не разъ различными животноводами факты, показывающіе, что и тутъ скрещиваніе между близкими родственниками является далеко не столь благопріятнымъ, какъ скрещиваніе между индивидуумами, не находящимися въ близкомъ родствѣ. А именно, часто наблюдалось, что продолжающееся въ теченіе многихъ поколѣній подъ-рядъ скрещиваніе близкихъ родственниковъ ведетъ мало-по-малу къ ослабленію и вырожденію породы. Подобныя же наблюденія были дѣлаемы и надъ людьми, гдѣ не разъ удавалось констатировать истощеніе и вымираніе семей, у которыхъ были въ обычаѣ браки между слишкомъ близкими родственниками. Встрѣчаемые нами среди людей, принадлежащихъ къ самымъ различнымъ расамъ и національностямъ, обычаи, воспрещающіе подобные браки, основаны, повидимому, на подобныхъ же наблюденіяхъ.

Принявъ во вниманіе эти сравнительно мало опредѣленныя наблюденія и сравнивая ихъ съ тѣми рѣзкими фактами, которые были изложены выше, мы получаемъ право сдѣлать общій выводъ, что и *у раздѣльнопопыхъ организмовъ слишкомъ близкое родство спаривающихся субъектовъ обнаруживаетъ извѣстную тенденцію сдѣлать результаты спариванія болѣе или менѣе неблагопріятными.*

Этотъ выводъ подкрѣпляется различными наблюденіями, относящимися къ результатамъ скрещиванія между организмами, болѣе или менѣе значительно отличающимися другъ

отъ друга, благодаря ихъ принадлежности къ различнымъ племенамъ, расамъ и разновидностямъ, т. е. наблюденіями, при которыхъ индивидуальныя отличія скрещиваемыхъ особей достигаютъ наибольшей степени. Въ такихъ случаяхъ очень часто наблюдалось, какъ у животныхъ, такъ и у растений, что въ результатѣ скрещиванія получается молодое поколѣніе, обладающее особенной жизнеспособностью. У растений приходилось не разъ наблюдать, что при такихъ условіяхъ получались сѣмена, изъ которыхъ выросли растенія, необыкновенно сильныя, достигавшія значительно большихъ размѣровъ, чѣмъ ихъ родители, и производившія необыкновенно большое количество цвѣтовъ. Точно такъ же спариваніе животныхъ, принадлежащихъ къ различнымъ расамъ, часто даетъ въ результатѣ болѣе или менѣе значительное улучшеніе породы. И у людей указывалось не разъ историками, что смѣшеніе различныхъ расъ и національностей давало начало народамъ, обладающимъ особенно выдающимися качествами какъ въ физическомъ, такъ и въ духовномъ отношеніи.

Едва ли можетъ быть какое-либо сомнѣніе въ томъ, что всѣ приведенные нами опыты и наблюденія являются весьма серьезнымъ подтвержденіемъ того, что *въ небольшихъ индивидуальныхъ размѣрахъ идиоплазмы мужской и женской половыхъ клѣтокъ мы и должны искать причину того чудодѣйственнаго вліянія, какое оказываетъ актъ оплодотворенія.*

Зачѣмъ необходимы такія различія, мы этого, правда, пока еще совершенно не знаемъ. Было высказываемо предположеніе, что вся имѣющаяся въ неоплодотворенной яйцевой клѣткѣ сумма зачатковъ находится въ такомъ состояніи равновѣсія, при которомъ развитіе начаться не можетъ, и что присоединеніе къ этимъ зачаткамъ другихъ принципиально такихъ же, но обладающихъ нѣкоторыми незначительными различіями индивидуальнаго характера, нарушаетъ это равновѣсіе и тѣмъ самымъ становится причиной начала развитія зародыша. Само собой, что такое объясненіе, въ виду его неясности и полной неопредѣленности, едва ли можетъ быть признано удовлетворительнымъ и можетъ считаться скорѣе признаніемъ недостаточности нашихъ свѣдѣній въ этомъ отношеніи.

Но какъ бы то ни было, необходимость соединенія при актѣ оплодотворенія двухъ идиоплазмъ, представляющихъ нѣкоторыя индивидуальныя различія, представляетъ собою фактъ, констатируемый непосредственнымъ опытомъ. Предоставляя будущимъ изслѣдованіямъ полное выясненіе этого факта, мы

однако уже теперь можем воспользоваться имъ для нѣкоторыхъ выводовъ, относящихся къ интересующему насъ вопросу о полѣ.

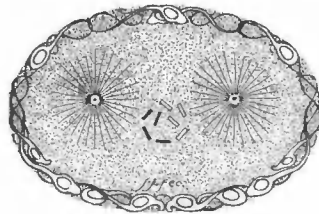
Эти выводы мы можем сдѣлать какъ по вопросу о взаимныхъ отношеніяхъ, какія существуютъ между различными половыми клѣтками (яйцами и сперматозоидами), такъ и по вопросу о взаимныхъ отношеніяхъ между организмами, производящими половыя клѣтки (самцами и самками у животныхъ и мужскими и женскими экземплярами у растений).

Что касается взаимныхъ отношеній между половыми клѣтками, то мы, оставляя пока въ сторонѣ ихъ внѣшнія отличія и сосредоточивая наше вниманіе исключительно на качествахъ заключенной въ нихъ идиоплазмы, этой носительницы зачатковъ всѣхъ признаковъ будущаго организма, должны признать, что между идиоплазмами мужскихъ и женскихъ половыхъ клѣтокъ существуютъ лишь индивидуальныя различія. Другими словами, *нѣтъ какой-либо специальной мужской и специальной женской идиоплазмы: идиоплазма въ предѣлахъ даннаго животнаго вида всюду въ общемъ одинакова и обнаруживаетъ лишь индивидуальныя различія, къ полу никакого отношенія не имѣющія*. Желая придать этому выводу болѣе наглядное выраженіе, мы могли бы сказать, что въ случаѣ, если бы намъ удалось какимъ-нибудь способомъ замѣнить идиоплазму яйцевой клѣтки идиоплазмой сперматозоида и обратно, то, несмотря на такую замѣну, яйцевая клѣтка осталась бы яйцевой клѣткой и сперматозоидъ сперматозоидомъ, такъ какъ различіе между этими половыми клѣтками совсѣмъ не въ томъ, что одна изъ нихъ обладаетъ мужской, а другая женской идиоплазмой, а лишь въ томъ, что онѣ обладаютъ идиоплазмами, принадлежащими различнымъ индивидуумамъ.

Признавая такимъ образомъ, что между идиоплазмами мужскихъ и женскихъ половыхъ клѣтокъ не существуетъ никакихъ принципиальныхъ различій, мы вмѣстѣ съ тѣмъ имѣемъ полное основаніе признать, что и между организмами, производящими эти половыя клѣтки, т.-е. между мужскими и женскими особями, не должно существовать никакихъ принципиальныхъ различій. Мы это можемъ утверждать въ особенности еще и потому, что, на основаніи предыдущаго, въ клѣткахъ тѣла каждаго организма, будь онъ мужской или женской особью, имѣется всегда идиоплазма, которая происходитъ на половину отъ отцовскаго и на половину отъ материнскаго организма. Другими словами, даже въ случаѣ, если бы въ половыхъ клѣткахъ существовала специально мужская и специально женская идиоплазма, то и тогда у насъ не было бы никакого основанія допускать коренное различіе между взрослыми самцами и самками у животныхъ и мужскими и женскими особями у растений.

Очевидно, однако, что мы этими выводами ограничиться не можемъ. Какъ-никакъ это суть только выводы, и въ противовѣсъ имъ могутъ быть всегда выдвинуты *реальные факты*, которые несомнѣннымъ образомъ показываютъ, что и между половыми клѣтками и взрослыми организмами различнаго пола существуютъ вполнѣ реальныя различія. Вслѣдствіе этого вопросъ можетъ получить окончательное разрѣшеніе лишь при условіи, если намъ удастся выяснитъ, отчего зависятъ всѣ эти реальныя различія.

Въ слѣдующемъ очеркѣ я и постараюсь ознакомить читателя съ современнымъ положеніемъ этого вопроса.



Нѣсколько словъ о географіи и страновѣдѣніи.

С. Г. Григорьева.

Такъ какъ съ настоящаго, 1913-го, года въ журналѣ „Природа“ предполагается, между прочимъ, также расширеніе отдѣла географіи, представляется не лишнимъ сказать нѣсколько словъ о томъ, чѣмъ занимается географія

и каково ея мѣсто въ общей системѣ человѣческаго знанія.

Географію вкратцѣ опредѣляютъ, какъ науку о землѣ. Терминъ „географія“ — дословно „землеописаніе“ — такимъ образомъ,

является неточнымъ въ настоящее время, когда наука не довольствуется одними описаніями; прекрасно передаетъ содержаніе понятія русское слово „землевѣдніе“, которое обыкновенно и употребляется для перевода слова „географія“.

Науку о землѣ обыкновенно дѣлятъ на землевѣдніе общее и землевѣдніе частное (или страновѣдніе).

Общее землевѣдніе изучаетъ землю въ ея цѣломъ. Но земной шаръ такъ обширенъ и разнообразенъ въ своихъ частяхъ, матеріала по его изученію накопилось такъ много, методы изученія различныхъ явленій (въ деталяхъ) такъ разнообразны, что общее землевѣдніе давно уже успѣло распастись на рядъ отдѣльныхъ дисциплинъ, съ своимъ строго опредѣленнымъ содержаніемъ. Земной шаръ, какъ извѣстно, можетъ быть раздѣленъ на рядъ какъ бы концентрическихъ оболочекъ или „сферъ“: воздушную оболочку или атмосферу, водную оболочку или гидросферу, твердую минеральную оболочку или литосферу, и неизвѣстную внутреннюю часть земного шара, которую за ея высокой удѣльный вѣсъ знаменитый нѣмецкій геологъ Эдуардъ Зюссъ называлъ „тяжелой сферой“ или барисферой; мѣръ живыхъ существъ, сплошнымъ слоемъ населяющей землю между атмосферою и литосферой, тоже составляетъ какъ бы особую, живую оболочку — „биосферу“. И вотъ изученіе каждой изъ этихъ оболочекъ превратилось мало-по-малу въ самостоятельную науку: атмосферу изучаетъ метеорологія, лито- и барисферу — физическая геологія, гидросферу — океанографія, биосферу — биогеографія, соотвѣтственно своему содержанію раздѣлившаяся на фитогеографію (географію растений), зоогеографію (географію животныхъ) и антропогеографію (географію человѣка); наконецъ, ученіе о формѣ и величинѣ земли, о ея движеніи, объ отношеніи ея къ другимъ небеснымъ тѣламъ, требующее для своей детальной разработки высшей математики, составляетъ предметъ математической географіи.

Всѣ эти дисциплины давно уже вошли въ разрядъ наукъ о природѣ и какъ таковыя давно преподаются въ университетѣ (на физико-математическомъ факультетѣ) и въ соотвѣтствующихъ спеціальныхъ высшихъ школахъ (у насъ въ Россіи — въ сельскохозяйственныхъ, горныхъ и частью политехническихъ институтахъ).

Далеко не такъ обстоитъ дѣло со страновѣдніемъ, къ которому въ широкой публикѣ обыкновенно и приурочи-

вается терминъ „географія“ (именно этотъ предметъ подъ названіемъ „географіи“ существуетъ въ программахъ нашихъ среднихъ школъ). Въ то время какъ за общей географіей или, по крайней мѣрѣ, за отдѣльными ея частями — геологіей, метеорологіей и т. д. — давно укрѣпилась репутація „наукъ“, за частной географіей или страновѣдніемъ, по крайней мѣрѣ у насъ въ Россіи, право на званіе „науки“ признается еще весьма немногими. Дѣло въ томъ, что страновѣдніе, какъ показываетъ и самое заглавіе, занимается изученіемъ отдѣльныхъ странъ, и это-то обстоятельство, вмѣстѣ съ школьной „географіей“, подносимой россійскому обывателю въ младшихъ классахъ среднихъ учебныхъ заведеній (въ большинствѣ учебныхъ заведеній этимъ курсъ географіи и заканчивается) и подало поводъ къ значительнымъ недоразумѣніямъ. Ходячее мнѣніе, котораго у насъ до сихъ поръ придерживается не только такъ называемая „большая публика“, но и значительное большинство людей науки — спеціалистовъ въ другихъ областяхъ естествознанія и обществовѣднія, — въ лучшемъ случаѣ таково: страновѣдніе — это болѣе или менѣе систематизированный рядъ свѣдѣній о природѣ и населеніи той или другой страны, — и какъ таковое оно является сырымъ фактическимъ матеріаломъ, знаніемъ исключительно конкретнымъ, совершенно недостойнымъ названія науки. Гораздо же чаще на дѣло смотрятъ еще проще: географія — это сухой перечень названій, фактическихъ и цифровыхъ данныхъ, расположенныхъ по рубрикамъ: пространство, поверхность, климатъ, рѣки, населеніе, промышленность, города и т. д., приуроченный къ картѣ; это не только не наука, но даже и не самостоятельный учебный предметъ, а просто нѣкоторый фактический матеріалъ, который необходимъ въ жизни, хотя бы для чтенія газетъ, который можетъ быть полезенъ при изученіи другихъ наукъ, напр., исторіи, но который по большей части скоро испаряется изъ головъ учащихся, оставляя тамъ лишь слабые слѣды своего пребыванія. Этимъ, повидимому, объясняется приниженное положеніе географіи въ нашей школѣ, не только въ средней и низшей, но и особенно въ высшей: достаточно сказать, что ни въ одномъ изъ спеціальныхъ учебныхъ заведеній, гдѣ, казалось бы, знаніе географіи необходимо, — въ институтахъ путей сообщенія, горныхъ, сельскохозяйственныхъ, — страновѣднія нѣтъ и въ поминѣ; да и въ университетахъ оно часто фактически отсутствуетъ, такъ какъ профес-

соровъ-географовъ, специально изучавшихъ страновѣдніе, у насъ еще нѣтъ, и каведры географіи или пустыютъ или ихъ по необходимости занимаютъ специалисты по различнымъ отдѣламъ общаго землевѣднія (геологіи, метеорологіи) или соприкасающихся съ географіей наукъ (напр., ботаники).

А между тѣмъ уже съ середины прошлаго столѣтія, со времени великаго „отца географіи“ Карла Риттера, въ Западной Европѣ страновѣдніе, какъ самостоятельная наука, пользуется всеобщимъ признаніемъ. Въ самомъ дѣлѣ, что такое наука? Наукой мы обыкновенно называемъ систематизированный комплексъ знаній, дающій возможность дѣлать выводы и заключенія, конечнымъ результатомъ которыхъ является раскрытіе тѣхъ или другихъ законовъ, управляющихъ міромъ; проще говоря, наука—это извѣстная совокупность фактическихъ данныхъ и сдѣланныхъ изъ нихъ выводовъ, расположенныхъ въ определенной системѣ и высняющихъ законы, которые управляютъ явленіями природы и человѣческой жизни (подъ это опредѣленіе подойдутъ не только физика, химія, астрономія, зоологія и т. д., но также и исторія, политическая экономія, исторія литературы, языковѣдніе и т. д.).

Если мы теперь обратимся къ страновѣднію, то увидимъ, что оно не ограничивается изученіемъ конкретнаго, фактическаго матеріала—изученіемъ поверхности, климата, орошенія страны, ея флоры и фауны, быта и занятій ея жителей, образа правленія, промышленности, торговли и д. входящихъ въ ея составъ государствъ. Напротивъ, страновѣдніе изучаетъ различные географическіе элементы въ ихъ совокупности, въ ихъ взаимной связи, въ ихъ взаимодѣйствіи, пытаясь выяснить зависимость этихъ элементовъ другъ отъ друга. Изучая или описывая какое-нибудь явленіе, страновѣдніе старается узнать, какъ произошло данное явленіе, при какихъ условіяхъ и почему произошло именно такъ, а не иначе; другими словами, страновѣдніе дѣлаетъ изъ фактовъ выводы, конечнымъ слѣдствіемъ которыхъ является выясненіе общихъ географическихъ законовъ.

Понимаемое такимъ образомъ, страновѣдніе есть наука о явленіяхъ, совершающихся на земной поверхности; притомъ такая наука, которая изучаетъ ихъ не на всемъ земномъ шарѣ сразу, а на отдѣльныхъ географическихъ единицахъ странахъ, какъ зоологъ изучаетъ различные вопросы зоологіи на отдѣльныхъ представителяхъ и группахъ животнаго царства.

Прекраснымъ образцомъ того, что такое научное страновѣдніе, можетъ служить хотя бы недавно вышедшая на русскомъ языкѣ книга проф. Филиппсона „Средиземье“. Изучая ее, читатель не только убѣждается во взаимной связи климата средиземноморскихъ странъ съ ихъ положеніемъ между Европой, съ одной стороны, и пустынями Африки и Азии,—съ другой, характерной „южной“ растительности съ климатомъ, рельефомъ и геологическимъ прошлымъ, но для него становится понятнымъ и то, какъ произошла эта пышная и вмѣстѣ скудная растительность, какъ и почему сложился сходный укладъ жизни у жителей Алжира и Малой Азии, откуда взялись общія черты характера и быта у такихъ различныхъ по происхожденію и исторической судьбѣ народностей, какъ итальянцы и арабы, и онъ мало-помалу вмѣстѣ съ авторомъ приходитъ къ выводамъ, заставляющимъ разсматривать всю эту обширную область, куда входятъ и Испанія, и Италія, и Алжирія, и Греція, и Сирія и т. д., какъ единое географическое цѣлое съ характерными общими чертами природы и быта.

Изучая страну въ ея цѣлокупности, частное землевѣдніе какъ по своему содержанию, такъ и по своему методу относится къ области естественнаго—наукъ о природѣ. Правда, страновѣдніе изучаетъ не только природу страны, но и человѣка—населеніе. Однако, человѣкъ не является здѣсь чѣмъ-то обособленнымъ, самодовлѣющимъ. Напротивъ, въ противовѣсъ отрасли общаго землевѣднія, антропогеографіи, которая изучаетъ, главнымъ образомъ, человѣка, а всѣ остальные явленія разсматриваетъ лишь постольку, поскольку они имѣютъ отношеніе къ человѣку,—въ страновѣдніи послѣдній не является даже центральной фигурой. Здѣсь человѣкъ—только одна изъ частей единаго цѣлаго, и часть далеко не всегда самая крупная, самая важная. Роль человѣка въ страновѣдніи можно уподобить положенію какого-нибудь инструмента въ оркестрѣ: въ однѣхъ піесахъ этотъ инструментъ ведетъ за собой весь оркестръ, почти заглушая другіе инструменты, въ другихъ—онъ чуть слышенъ или аккомпанируетъ какому-нибудь другому, болѣе сильному инструменту или играя въ унисонъ съ остальными. Такимъ образомъ, въ страновѣдніи человѣкъ изучается только какъ одинъ изъ составныхъ элементовъ природы и само страновѣдніе, какъ наука, изучающая природу въ ея цѣломъ, должно быть отнесено въ разрядъ наукъ естественныхъ.

То же касается и метода: какъ извѣстно, естествознаніе пользуется для собранія фактическаго матеріала методами наблюденія и опыта (то-есть наблюденія надъ явленіемъ, поставленнымъ въ строго опредѣленные условія); страновѣдніе тоже пользуется при собираніи матеріала методомъ наблюденія, а въ отдѣльныхъ, конечно, рѣдкихъ случаяхъ (напр., заселеніе океаническихъ острововъ) даже и опыта.

Несмотря на то, что страновѣдніе пользуется матеріаломъ изъ самыхъ разнообразныхъ отраслей знанія (геологія, метеорологія, ботаника, этнографія, исторія, статистика и т. д.), его нельзя, однако, разсматривать какъ какую-то энциклопедію человѣческихъ знаній,—нѣчто въ родѣ библиотеки или энциклопедическаго словаря: по своему объекту—взаимодѣйствіе различныхъ элементовъ

на земной поверхности,—частное землевѣдніе имѣетъ полное право на званіе самостоятельной науки. Конечно, далеко не всегда въ страновѣдніи собранные факты позволяютъ дѣлать выводы; еще рѣже удается дѣлать заключенія относительно законмѣрности въ данной области. Но вспомнимъ, часто ли возможно это въ исторіи, которую, однако, никто почти не отрицаетъ, какъ самостоятельную науку? При этомъ всегда надо помнить, что страновѣдніе—наука очень молодая и что даже фактическія данныя относительно нѣкоторыхъ странъ еще совершенно отсутствуютъ: напомнимъ хотя бы о цѣломъ рядѣ „бѣлыхъ пятенъ“ и „пятнышекъ“, далеко не исчезнувшихъ съ географическихъ картъ даже въ предѣлахъ Европейской Россіи.



На Новой Землѣ.

Проф. Л. Л. Иванова.

„Я не могъ подавить въ себѣ мысли, невольно мнѣ представившейся, будто теперь только что настаетъ утро мірозданія и вся жизнь еще впереди...“

Изъ экспедиціи акад. Бэра на Новую Землю.

Въ два часа 20 мин. утра 14 іюля 1912 года пароходъ новоземельскаго горнопромышленнаго товарищества „Рюрикъ“, стоявшій на рейдѣ въ Архангельскомъ портѣ, поднялъ якорь и медленно двинулся внизъ по Двинѣ къ выходу въ Бѣлое море, лавируя между судами и плотами.

Уже здѣсь, въ Архангельскѣ, съверь даетъ себя чувствовать отсутствіемъ ночной темноты. Часовъ въ 12 ночи я иногда сядилъ, не зажигая огня, за письма. Всю ночь въ порту кипитъ работа, развѣ только не такъ интенсивно, какъ днемъ.

„Рюрикъ“, грузовой пароходъ, около 600 тоннъ, купленный только что въ Стокгольмѣ, имѣлъ своимъ назначеніемъ доставить на Новую Землю, въ заливъ Пропашую губу (рис. 1 и 2), для развѣдокъ залежей мѣдной руды, открытыхъ въ указанной мѣстности въ 1911 году инженерами Свицинымъ и Галушко,—членовъ экспедиціи товарищества,

въ составѣ 12 человѣкъ и до 50 человѣкъ монтеровъ и рабочихъ.

Пройдя узкимъ протокомъ р. Двины, Маймаксой, часа черезъ 4 мы вышли въ Бѣлое море, что стало сразу же замѣтно по измѣненію цвѣта воды и по обилію пѣны за пароходомъ.

Теплый, солнечный день. Море, какъ зеркало, и, дѣйствительно, „бѣлое“. Изрѣдка надъ зеркальной поверхностью воды поднимется усатая голова тюленя.—„Кожа выставить“, какъ говорятъ архангельцы.

Входимъ въ „горло“ Бѣлаго моря; видны оба берега.

На слѣдующій день, утромъ, часовъ въ 5, выглянувъ въ иллюминаторъ, я впервые увидѣлъ снѣгъ на берегу,—мы шли мимо Канина носа, уже за полярнымъ кругомъ, въ Ледовитомъ океанѣ. Вышелъ на палубу. На океанѣ „мертвая зыбь“. Поверхность удивительно чистой и прозрачной зеленоватой

воды почти совершенно спокойна, но большія, широкія и пологія безъ гребней волны медленно поднимають носъ нашего парохода, который вмѣстѣ съ тѣмъ такъ же тихо опускается внизъ. И это правильно, ритмически, съ точностью часового механизма. Дѣйствіе мертвой зыби, хотя и небольшой, неотразимое,—уже половина пассажировъ чувствовала



Рис. 1.

симптомы морской болѣзни. Къ вечеру мертвая зыбь смѣнилась обычнымъ мелкимъ волненіемъ отъ вѣтра, что гораздо легче переносится, и всѣ ожили.

16 числа вошли въ полосу теплаго теченія Гольфштрема. Вода стала прекраснаго голубого цвѣта, иногда съ густыми темно-синими переливами, напоминая наше Черное море. Это теплое теченіе, идущее изъ Атлантическаго океана, своимъ сѣверо-восточнымъ отвѣтвленіемъ огибаетъ Скандинавію и направляется къ западнымъ берегамъ Новой Земли¹⁾, умѣряя своей теплотой зимній холодъ и расплавляя пловучіе льды на своемъ пути. Какъ надъ теплой водой на холоду поднимается паръ, такъ и надъ Гольфштремомъ здѣсь обычно стоитъ легкій туманъ. Хотя до сихъ поръ погода была совершенно ясная, какъ только мы вошли въ полосу теченія, солнце сейчасъ же скрылось за легкой бѣлосоватой пеленой тумана.

Къ вечеру мы вышли изъ Гольфштрема и пошли опять зеленоватой ледяной водой Ледовитаго океана, а въ 11 часовъ вечера впервые обрисовался передъ нами берегъ Новой Земли.

Если всякая страна, которую человѣкъ

¹⁾ До береговъ Новой Земли оно, впрочемъ, не доходитъ, отдѣляясь отъ нихъ холоднымъ теченіемъ, идущимъ изъ Ледовитаго океана.

Ред.

видить впервые, производить на него особое впечатлѣніе, то съ тѣмъ болѣе напряженнымъ вниманіемъ вглядывался я въ угрюмые берега полярнаго острова, гдѣ все такъ не подходитъ подъ нашу обычную европейскую мѣрку,—берега, во многія мѣста которыхъ еще не ступала нога человѣка.

Новая Земля была извѣстна русскимъ еще въ очень давнія времена, повидимому, еще въ XI вѣкѣ. Вольный духъ новгородскихъ ушкуйниковъ увлекъ ихъ за полярный кругъ на эту невѣдомую землю. По крайней мѣрѣ, уже въ самыхъ первыхъ извѣстіяхъ европейцевъ, посѣтившихъ Новую Землю, есть указанія на нахожденіе ими тамъ крестовъ со славянскими надписями. Самая сѣверная оконечность Новой Земли, мысъ Желанія, была впервые достигнута въ половинѣ XVI столѣтія голландцемъ Баренцомъ, который и умеръ тамъ на берегу Карскаго моря въ Ледяной гавани въ 1596 году. Въ половинѣ XVIII вѣка полулегендарный русскій мореплаватель Савва Лошкинъ обошелъ впервые кругомъ всей Новой Земли, употребивъ на это три лѣта и двѣ зимы и доказавъ, что она островъ, а Размысловъ далъ первое описаніе пролива Маточкинъ Шаръ, раздѣляющаго пополамъ эту землю. Двадцатые и тридцатые годы прошлаго столѣтія были особенно богаты русскими экспедиціями (Литке, Пактусовъ, Циволка); иные посѣщали Новую Землю не по одному разу, а Циволка нашелъ тамъ себѣ и могилу. Цѣлью всѣхъ этихъ экспедицій было описаніе береговой линіи, которое и выяснило что Новая Земля представляетъ длинную островную полосу суши (рис. 1), простирающуюся почти въ меридіальномъ направленіи отъ 70¹/₂° до 77° сѣв. широты; на югъ къ ней подходитъ о. Вайгачъ, образуя проливъ Карскія Ворота, на сѣверѣ суша заканчивается мысомъ Желанія. Эта длинная полоса земли, шириной не свыше 100 верстъ, дѣлится узкимъ проливомъ, всего до 7 верстъ ширины, Маточкинымъ Шаромъ²⁾, на два почти равной величины острова, Сѣверный и Южный. На половинѣ западной стороны послѣдняго высту-

¹⁾ Окончательно установлена была береговая линія Новой Земли только въ 1910 году экспедиціей геолога Русанова на шхунѣ „Дмитрій Солунскій“; до тѣхъ поръ значительный участокъ восточнаго берега былъ совершенно неизвѣстенъ, благодаря своей недоступности; и сейчасъ многія детали береговой линіи Новой Земли (какъ можно, между прочимъ, видѣть изъ настоящей статьи и приложенныхъ къ ней карточекъ) представляютъ полнѣйшую terra incognita.

Ред.

²⁾ „Шаромъ“ самоѣды называютъ проливъ между двумя значительными участками суши.

пасть впередъ широкая часть берега, такъ называемая Гусиная Земля, а дальше къ югу имѣется большой островъ Междушарскій (рис. 2), отдѣляющійся отъ земли неширокимъ, покрытымъ мелкими островами, проливомъ Костинъ Шаръ.

Съ цѣлью фактически закрѣпить Новую Землю за русскими, въ 1878 г. было основано на западномъ берегу Южнаго острова первое осѣдлое поселеніе самоѣдовъ Малая Кармакулы (рис. 1). Въ этихъ же видахъ возникли на Южномъ островѣ одни за другими поселки въ устьѣ Маточкина Шара и въ Бѣлушѣй губѣ, а въ 1910 году послѣ экспедиціи Русанова, и первое русское поселеніе уже на Сѣверномъ островѣ въ Крестовой губѣ. Въ Кармакулахъ и Бѣлушѣй имѣются церковь и школа, живутъ постоянно священникъ и фельдшеръ. Съ 1890 года установлены правильные рейсы пассажирскаго парохода Мурманскаго общества два раза въ лѣто съ заходомъ во всѣ колоніи Новой Земли. Обычно пароходъ выходитъ изъ Архангельска въ началѣ іюля и въ первыхъ числахъ сентября и возвращается каждый разъ дней черезъ 10—15. Послѣдніе годы съ первымъ рейсомъ посѣщаютъ Новую Землю не мало русскихъ и иностранныхъ туристовъ.

Цѣль нашихъ стремленій, Пропащяя губа, лежала въ Костиномъ Шарѣ, еще южнѣе Бѣлушѣй губы, приблизительно подъ $71^{\circ}08'$ сѣв. шир. и $53^{\circ}17'$ вост. долг. отъ Гринвича; на всѣхъ картахъ до 1912 года она была только разрывомъ береговой линіи.

Было облачно, но ясно, — туманъ остался позади надъ Гольфстрёмомъ. Прямо передъ нами — черный, плоскій, обрывистый островъ. Налѣво, — низкій берегъ съ бѣлой полосой снѣга у воды и бѣлыми пятнами на шоколаднаго цвѣта землѣ. Направо едва виднѣется тоже берегъ, еще болѣе низкій и унылый. Вдали красиво синѣютъ горы залива Рогачева.

Часа въ 3 утра на слѣдующій день мы стали на якорь въ Бѣлушѣй губѣ.

Пустынный, не высокій, холмистый берегъ, на которомъ разбросаны далеко другъ отъ друга пять-шесть бревенчатыхъ домиковъ, крытыхъ частью тесомъ, частью толемъ (рис. 3). Въ сторонѣ на берегу кладбище съ 4 плоскими могильными холмиками и деревянными крестами. Прохладно, — $3\frac{1}{2}^{\circ}$ С., но воздухъ необыкновенно чистъ и прозраченъ, какъ на вершинѣ высокой горы; вдыхаешь его съ наслажденіемъ, пьешь его, какъ свѣжую, вкусную ключевую воду...

Переждавъ накатившійся туманъ, снялись съ якоря и пошли по Костину Шару въ Пропащю губу. Картина береговъ была все та же, особенно для низменнаго берега о. Междушарскаго, — самая безотрадная.

Каково же было мое удивленіе, когда, выйдя утромъ на палубу, — мы стояли уже въ Пропащѣ, — я былъ пораженъ развернувшимся предо мной совершенно швейцарскимъ видомъ. Залитая солнечнымъ свѣтомъ поднимается надъ моремъ живописная цѣль горъ, съ пятнами снѣга на вершинѣ и поясомъ еще не разсѣяшагося утренняго тумана на слегка зеленѣющемъ склонѣ... И только отсутствіе древесной растительности и полоса снѣга надъ самой водой у берега выдавала далекаго сѣверя.

Пароходъ изъ опасенія подводныхъ камней въ непромѣренной бухтѣ всталъ на якорь довольно далеко отъ берега. Выгрузка строительныхъ матеріаловъ, снаряженія для

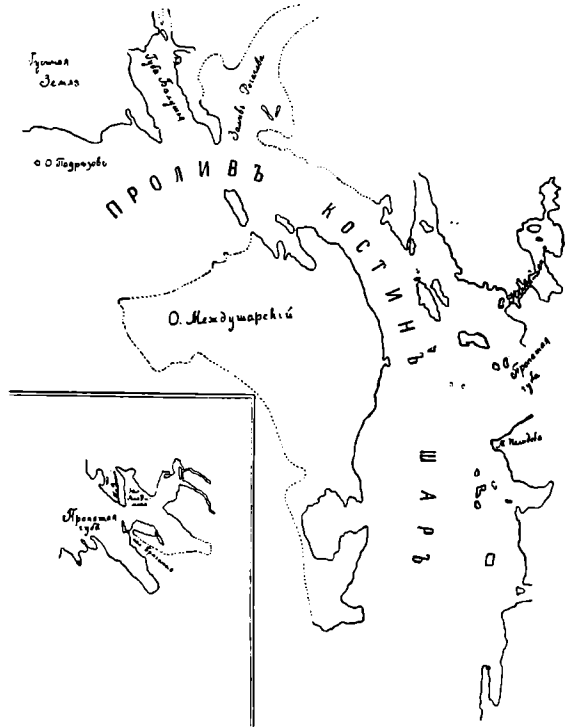


Рис. 2.

горныхъ развѣдокъ и запасовъ провіанта, рассчитанныхъ до октября мѣсяца, заняла болѣе 10 дней, и только въ ночь на 31 іюля „Рюрикъ“, высадивши составъ экспедиціи, покинулъ Пропащю губу.

Была совершенно тихая, свѣтлая и для Новой Земли очень теплая ночь, когда мы, въ послѣдній разъ поужинавъ на пароходѣ,

часовъ въ 12 съѣхали въ шлюпкѣ на берегъ. Вотъ загремѣла якорная цѣль, прогудѣлъ прощальный свистокъ и „Рюрикъ“ сталъ медленно удаляться по заливу. Нашъ матросъ отсалютовалъ съ моторной лодки флагомъ. Мы вышли на берегъ,—отъ парохода виденъ только дымокъ за мысомъ. Скоро и

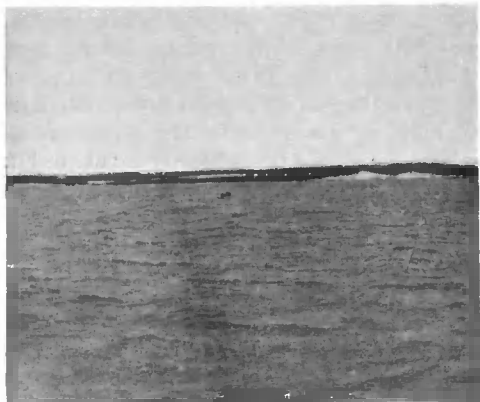


Рис. 3. Бѣлушья губа. Справа и слѣва видны двѣ избы поселка.

тотъ пропалъ, и послѣдняя связь съ цивилизованнымъ міромъ порвалась...

Вскорѣ на берегу появилась буровая вышка алмазнаго буренія, застучалъ моторъ насоса, подающаго по трубамъ морскую воду на гору для другихъ машинъ, на ближнихъ холмахъ водрузились два красныхъ флажка надъ складами динамита, въ заливѣ стала на якорь наша флотилія изъ моторной лодки, карбаса ¹⁾ и шлюпки, загремѣли взрывы шпуровъ въ горахъ, зазвенѣлъ колоколь, призывающій на работу,—однимъ словомъ, закипѣла жизнь и работа на этомъ дотолѣ дикомъ и безлюдномъ берегу.

Нашъ небольшой поселокъ (рис. 4) расположенъ на СЗ сторонѣ полуострова, названнаго „Мѣднымъ“ (рис. 2); къ В и Ю слѣдуетъ цѣлый рядъ заливовъ, въ общей сложности и составляющіе Пропашую губу (рис. 2). Название свое эта послѣдняя получила отъ промышленниковъ, потому что конецъ ея, пропадая, теряется гдѣ-то въ глубинѣ суши. Со стороны Костина Шара входъ въ губу закрывается большимъ островомъ „Круглымъ“, который еще совсѣмъ не обследованъ и не обозначенъ на картахъ.

Берега губы всюду, хотя и не высоки, но круты и обрывисты; у самой воды часто нагромождены большія глыбы камней, но иногда

встрѣчаются и отлогіе берега или, вѣрнѣе, косы, прислоненныя къ такимъ же обрывамъ, покрытыя довольно крупнымъ гравіемъ; песка здѣсь нѣтъ совсѣмъ; самоѣды называютъ такія косы „чобруями“.

Мрачный видъ обрывистыхъ береговъ еще болѣе подчеркивается мощными отложениями снѣга, который наметаеся подъ берегъ зимними вѣтрами въ такомъ количествѣ, что не успѣваетъ стаять за короткое лѣто; постоянно подмываемый морскими волнами, особенно послѣ бури, онъ отваливается огромными глыбами, образуя крутой, ровный, какъ бы обрубленный край нѣжнаго голубоватаго оттѣнка, свойственный фирну глетчеровъ, почему, вѣроятно, промышленники и называютъ эти залежи снѣга „рубанами“ (рис. 5).

Въ береговой линіи Пропашей губы наблюдается одно очень любопытное явленіе. На ЮЗ берегу Мѣднаго полуострова виднѣется небольшой полуостровъ (который выглядываетъ изъ-за горы на фотографіи 6-й), имѣющій въ планѣ видъ какой-то запонки съ головкой и ножкой, приставленной къ берегу. Онъ состоитъ изъ узкаго скалистаго островка, всего сажень 200 по длинѣ, отъ середины котораго идутъ, расходясь къ ко-



Рис. 4. Нашъ поселокъ въ Пропашей губѣ. На первомъ планѣ болотная растительность. Съ горъ спускаются „муры“.

ренному берегу, совершенно симметрично расположенныя двѣ косы „чобруя“ изъ галочника, замыкая треугольную лагуну съ почти прѣсной водой: такимъ образомъ, косы отрѣзаютъ часть моря въ пользу суши, образуя такъ называемое реликтовое или остаточное озеро; съ другой стороны, такимъ

¹⁾ Въ Архангельскѣ большую лодку — баркасъ — зовутъ „карбасъ“.

путемъ все большее и большее количество острововъ причленяется къ материку. Процессъ этотъ приходится на каждомъ шагѣ наблюдать на Новой Землѣ и, напимѣръ, весь полуостровъ Брюхатый (рис. 2, слѣва) состоитъ изъ ряда отдѣльныхъ острововъ, связанныхъ косами; однѣ изъ нихъ еще совсѣмъ недавняго происхожденія и такъ еще невысоки, что не составляютъ преграды для морскихъ волнъ; другія уже настолько древни, что задерновались и представляютъ перешеекъ въ нѣсколько саженъ надъ уровнемъ воды.

Въ Пропащій губѣ приходится также часто наблюдать указанное еще кн. Голицынымъ пересѣченіе устья рѣчекъ пересыпями-чобруями, которыя заставляють рѣчку разливаться въ широкую лагуну и пробивать себѣ путь къ морю черезъ косу очень узкимъ проливомъ.

Еще прежніе изслѣдователи Новой Земли, какъ-то Свенске, акад. Чернышевъ и др., указывали на вѣковое поднятіе ея береговъ; за это же говорятъ и нѣкоторыя явленія, наблюдавшіяся мною на Мѣдномъ полуостровѣ. Такъ, въ большой, широкой долинѣ на сѣверномъ склонѣ высокаго хребта, ограждающаго долину съ юга, приблизительно на половинѣ высоты его, т.-е. на 60 м. надъ уровнемъ моря, рѣзко обрисовывается горизонтальная терраса и на ней въ обилии встрѣчаются округленные въ видѣ морской гальки куски различныхъ горныхъ породъ; на плоскихъ перевалахъ противоположнаго низкаго хребта, лежащихъ приблизительно на высотѣ упомянутой выше террасы, встрѣчаются массами свободно лежащія известковыя раковины морскихъ моллюсковъ.

Новая Земля сложена изъ горныхъ породъ двухъ различныхъ типовъ, что весьма рѣзко сказывается и на устройствѣ поверхности. Первыми бросаются въ глаза осадочныя породы, которыя произошли отложеніемъ обломочнаго матеріала, галекъ, песка, ила, известковыхъ скорлупокъ на днѣ океана; потомъ эти слои въ силу движенія земной коры поднялись надъ уровнемъ водъ и теперь слагають главную массу береговъ Н. Земли въ видѣ слоевъ сѣраго песчаника, чернаго глинистаго сланца и темныхъ известняковъ; въ слояхъ этихъ, особенно въ обрывахъ береговъ, находятъ иногда массами остатки морскихъ ракушекъ. Породы эти, относимыя геологами къ девонскому періоду, сильно приподняты, образуя съ горизонтальной плоскостью довольно крутой уголъ.

Осадочные слои мѣстами прорѣзаются изверженными породами, которыя послѣ природа, январь 1913 г.

отложенія первыхъ были какъ бы выдавлены изъ нѣдръ земли сначала въ видѣ расплавленной массы („магмы“), а потомъ, застывъ, образовали горную породу, состоящую изъ мелкихъ, часто даже не различимыхъ глазомъ, кристалликовъ и зернышекъ различныхъ минераловъ. Такъ появились на югѣ Н. Земли изверженныя очень плотныя и крѣпкія породы темно-зеленаго цвѣта, состоящія главнымъ образомъ изъ минераловъ авгита и полевого шпата,—такъ наз. діабазы. Въ нихъ-то и находится самородная мѣдь въ видѣ прожилокъ, пластинокъ, зернышекъ, б. ч. очень мелкихъ, но изрѣдка и въ видѣ кусковъ до $2\frac{1}{2}$ ф. вѣсомъ.

Прорѣзая осадочные слои, застывающая магма отрывала куски отъ этихъ слоевъ,

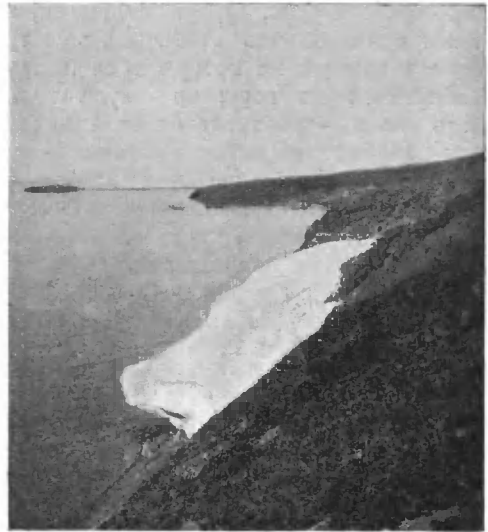


Рис. 5. Большой „рубанъ“. На заднемъ планѣ слѣва—полуостровъ Павла и идущій къ нему „чобруй“.

также крошилась и сама, потомъ всѣ такіе обломки спаивались опять въ твердую массу; эта такъ наз. „брекчія“ залегаетъ мѣстами на границѣ соприкосновенія діабазовъ съ известняками и песчаниками.

Если взглянуть на карту Н. Земли (рис. 1), то сразу бросается въ глаза, что южный конецъ ея, начиная отъ Бѣлушьей губы, загнутъ на востокъ и имѣетъ, приблизительно с. - з., направленіе, между тѣмъ какъ вся остальная часть острова направлена на с. - в. Послѣднее направленіе соответствуетъ въ общемъ простиранію сѣвернаго Урала, а южная часть Н. Земли направляется согласно сѣверо-западному отрогу Урала,—Пай-Хой, и даже, повидимому, черезъ о. Вайгачъ, составляетъ его непосредственное продолженіе.

Поэтому и всѣ осадочные пласты, а равно и выходы всѣхъ изверженныхъ породъ слѣдуютъ на югъ Н. Земли и въ Пропащей губѣ этому же СЗ. направленію.

На поверхности земли всѣ горные породы, подѣ влияніемъ колебаній температуры, подѣ дѣйствіемъ воздуха и воды подвергаются разрушенію, вывѣтриванію и сносу. Крѣпкій плотный діабазъ гораздо дольше можетъ противостоять разрушающему влиянію вывѣтриванія, чѣмъ болѣе рыхлые песчаники, сланцы и известняки, въ силу чего діабазы и остались стоять въ видѣ болѣе или менѣе высокыхъ хребтовъ среди значительно пониженной вывѣтриваніемъ и сносомъ равнины осадочныхъ породъ.

Поэтому окрестности Пропащей губы поражаютъ контрастами: то высится скалистый крутой хребетъ (рис. 6), со склонами, покрытыми осыпями изъ громадныхъ остроугольныхъ камней, по которымъ очень трудно взбираться на гору; то — куда только хватить глазъ, — простирается едва всхолмленная равнина, покрытая мелкими камешками, — осколками сланца или известняка, на которой тамъ и тутъ сверкаютъ небольшія озерки и бурѣютъ покрытыя кочками мха и сухой травы болота (рис. 7).

Груды камней съ вершины хребтовъ спускаются, извиваясь въ видѣ каменныхъ по-



Рис. 6. Каменистый склонъ хребта, за нимъ — пол. Павла съ косами „чобруями“.

токовъ, къ подножію горъ, и продолжаютъ иногда еще дальше въ долину по уклону. Когда же сюда присоединяется мелкій матеріалъ осадочныхъ породъ, возникаетъ цѣлая земляная рѣка, текущая по склону горъ и долинъ, часто до самаго моря, обрываясь

здѣсь съ крутого берега (рис. 4). Лѣтомъ, когда вся эта масса грязи и камней подсыхаетъ, движеніе незамѣтно, но при таяніи снѣговъ, когда она напитывается водою, теченіе такой „муры“ должно быть значительно. Камни, попадающіе въ муру, постепенно



Рис. 7. Равнина изъ осадочныхъ породъ; темная пятна — поросли ползучей ивы.

округляются, истираются, шлифуются и царапаются другъ о друга, образуя „валуны“, а также шлифуютъ каменное ложе, по которому движется мура, образуя на немъ шрамы и царапины. На діабазовыхъ скалахъ приходилось наблюдать подобнаго рода шлифовку и шрамы, оставленные отступившей мурой, и постоянно встрѣчать то тутъ, то тамъ валунъ съ царапинами. Но такъ какъ совершенно аналогичныя явленія — шлифовка, шрамы — производятся ледниками, и такъ какъ Н. Земля въ недавнюю геологическую эпоху была покрыта сплошнымъ ледянымъ покровомъ, то весьма вѣроятно, что значительную часть указанныхъ фактовъ придется отнести на долю древнихъ глетчеровъ.

Въ области развитія исключительно осадочныхъ породъ вся поверхность Новой Земли представляетъ, собственно, одну сплошную расплывающуюся во всѣ стороны муру изъ мелкаго щебня, часто ровную и гладкую, какъ хорошее шоссе. Поверхность такой равнины обычно разбита трещинами высыхания, образующими съѣтъ съ б. частью шестиугольными петлями; на склонахъ эти петли растягиваются по направленію уклону. Трещины выполнены болѣе крупными и поставленными на ребро плоскими камешками: по трещинамъ же всего охотнѣе поселяется

ползучая ива, своей темной листвою еще болѣе оттѣняя ихъ сѣть.

Но вотъ еще болѣе странное явленіе: передъ вами хорошо обработанное для посѣва поле, со свѣжими слѣдами бороньбы, оставившей на поверхности земли параллельные ряды мелкихъ бороздъ (рис. 8).

Явленіе это можно объяснить дѣйствіемъ сильнаго вѣтра, подобно „ряби“ на песчаныхъ дюнахъ. Оно доказываетъ только, что вѣтеръ здѣсь дуетъ съ силой, способной переносить даже щебенъ.

Вполнѣ соответствуетъ контрастамъ ландшафта непостоянство климата на Новой Землѣ. За два часа впередъ никогда нельзя поручиться за состояніе погоды. Штиль смѣняется внезапно налетѣвшей бурей, которая за короткое время опять падаетъ до штиля; прекрасная погода смѣняется черезъ два часа снѣжной мятелюю; уйдя при блескѣ солнца въ глубь острова, нельзя ручаться, что черезъ часъ не будешь блуждать тамъ въ густомъ туманѣ.

Еще въ пути на Н. Землю въ половинѣ іюля Ледовитый океанъ угостилъ насъ легкимъ снѣжкомъ. Вторая половина іюля и

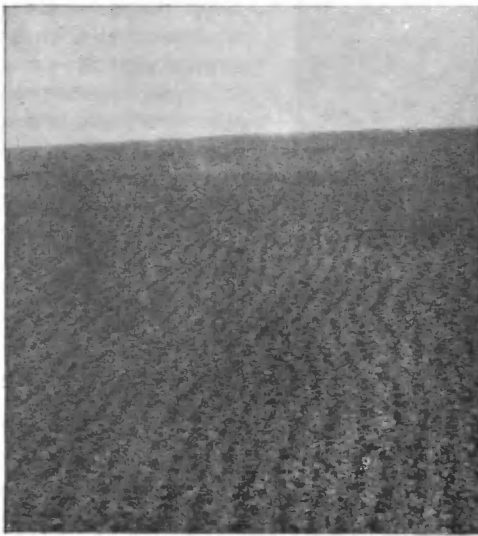


Рис. 8. Ряба на поверхности почвы земли. Для масштаба справа лежитъ геологическій молотокъ.

начало августа были довольно теплы; 6—7-го августа стояли даже „знойные лѣтніе дни“, когда максимальный термометръ показалъ, вообще, наивысшую температуру за лѣто—10° С.! Это въ метеорологической будкѣ ¹⁾,

1) На берегу была оборудована небольшая станція, состоящая изъ флюгера, дождемѣра и будки съ термометрами, барометромъ и психрометромъ.

на южныхъ же склонахъ, на солнцѣ, было, дѣйствительно, жарко. Но уже 18-го августа бушевала настоящая снѣжная мятелюю; 24-го—первый разъ утромъ крѣпко замерзло, а 29-го—выпалъ уже довольно обильный снѣгъ. Весь мрачный новоземельскій ландшафтъ благодаря этому какъ-то освѣжился, просвѣтлѣлъ: горы, припудренные снѣгомъ, рисуются необычайно четко со всѣми своими морщинками, воздухъ необыкновенно чистъ и прозраченъ; дали удивительныя. Съ этого времени снѣжокъ сталъ постояннымъ явленіемъ, а 10-го сентября навалило и намело снѣгу цѣлые сугробы (до 1/2 арш.), который, правда, черезъ два дня опять сошелъ.

Колѣбанія температуры, да и вообще погоды здѣсь тѣсно связаны съ направлениемъ вѣтровъ. Самая пріятная теплая погода наблюдается при штилѣ; западные и южные вѣтры несутъ тепло, но съ нимъ ненастье, дождь или туманъ. Иногда съ вершины горы можно видѣть, какъ въ ясный съ утра день съ юга начинается надвигаться туманъ: онъ клубится сначала надъ Круглымъ островомъ, поднимаясь стѣной надъ его обрывистымъ берегомъ, затѣмъ этотъ клубящийся темно-сѣрый валъ скатывается съ берега на воду и тогда быстро подвигаясь впередъ черезъ проливъ, вскорѣ окутываетъ всю окрестность непроницаемой пеленою. Не разъ приходилось въ такой туманъ съ парохода на берегъ и обратно попадать на лодкѣ только при помощи компаса.

Вѣтры же сѣверные, особенно нордъ-остъ, сразу понижаютъ температуру и обуславливаютъ обычно ясную, но холодную погоду. Ясныхъ дней вообще было очень мало. Эти вѣтры господствуютъ зимой. Они переметаютъ снѣгъ на южные склоны горъ такими массами, что, несмотря на склонъ, обращенный къ солнцу, снѣгъ не стаиваетъ за все лѣто; на вершинахъ хребтовъ, а особенно на перевалахъ, всѣ выступающіе скалы и камни съ сѣв.-вост. стороны покрыты гладкой блестящей коркой, какъ результатъ постоянной ихъ полировки вѣтромъ при помощи снѣга и мелкихъ камешковъ (пыли въ обычномъ смыслѣ этого слова совсѣмъ нѣтъ на Н. Землѣ).

О силѣ новоземельскаго вѣтра кармакульскій священникъ о. Іона рассказывалъ акад. Чернышеву слѣдующее: „Однажды передъ Пасхой самоѣды стали просить непременно отслужить заутреню, хотя вѣтеръ завывалъ такъ, какъ онъ завываетъ только въ полярныхъ странахъ. Сцѣпившись рука объ руку, о. Іона и самоѣды кое-какъ до-

ползли до церкви, и новоземельская паства встрѣтила по-христіански Свѣтлое Христово Воскресеніе. Но по окончаніи службы всё стали выходить по одиночкѣ и были по очереди подхватываемы вѣтромъ, разбросавшимъ ихъ по берегу и льду бухты. Самого о. Іону внезапно подхватившей вѣтеръ, перебросивъ черезъ нѣсколько десятковъ сажень въ сугромъ снѣга, около дверей казармы, гдѣ онъ жилъ“.

Полярное лѣто не позабыло подарить насъ, хотя и съ опозданіемъ,—вечеромъ, 29-го августа,—грозой. Необычайно странно было видѣть вспышки молніи и раскаты грома въ непроглядномъ туманѣ, при температурѣ близкой къ нулю и легкомъ снѣжкѣ на землѣ.

По два вечера передъ моимъ отъѣздомъ пришлось любоваться мнѣ и сѣвернымъ сіяніемъ. Оба раза оно начиналось около 9 час. вечера, когда уже совсѣмъ стемнѣло. Разъ это были вертикальные снопы свѣта на сѣверномъ небосклонѣ, фосфорически бѣлаго цвѣта; постоянно мѣняясь въ величинѣ и силѣ свѣта они передвигались съ востока на западъ, затѣмъ образовалась изъ нихъ драпировка въ видѣ широкой ленты, которая извиваясь и волнуясь прошла съ востока на западъ и явленіе погасло. Второй вечеръ въ то же время сіяніе имѣло видъ свѣтлой расплывчатой пологой дуги надъ сѣвернымъ горизонтомъ; выше обрисовалась еще дуга, но около 10 час. вечера съ сѣвера стали надвигаться облака, заслонившія сіяніе.

Въ природѣ въ это время наблюдалась необыкновенная тишина. Стояла ясная, слегка морозная звѣздная ночь. Странно было видѣть такъ высоко надъ головой полярную звѣзду; ярко рисовался на небѣ въ прозрачномъ воздухѣ млечный путь; а на юго-востокѣ поднималась луна.

Суровый климатъ Новой Земли сократилъ до очень скромныхъ размѣровъ растительность, и рѣзко отразился на характерѣ послѣдней. Только на болотахъ можно встрѣ-

тить сплошной травяной покровъ изъ порывѣвшей низкой травы на мягкой подстилкѣ изъ торфяного мха (рис. 4 и 5). Если трудно пробираться среди хаоса каменныхъ осыпей, то эти болотины еще болѣе неприятны для ходьбы: нога уходитъ какъ въ подушку въ мягкія кочки изъ мха и травы.

На каменистыхъ мѣстахъ раскинулся на южныхъ склонахъ рѣдкій, но довольно пестрый коверъ мелкихъ цвѣтовъ, окраска которыхъ ярко выдѣляется на темномъ фонѣ зелени (рис. 9). Прежде всего бросаются въ глаза ярко розовые цвѣточки горной смолевки (*Silene acaulis*); короткіе, толстые, перепутанные стебли ея вмѣстѣ со свѣжими и уже от-

мершими листьями образуютъ мягкую зеленую подушечку, прилѣпившуюся гдѣ-нибудь съ южной стороны къ камню, а на ней, не выступая нисколько надъ ея поверхностью, какъ будто воткнуты въ зеленый бархатъ, розовые цвѣточки. И такого рода схема сохраняется для большинства цвѣтущихъ растений; и толѣе гордый новоземельскій желтовато-бѣлый макъ (*Paraver pudicaule*) дерзаетъ поднять свои стебельки съ нѣжными цвѣтами верхка на 2—3 надъ землей, но зато онъ такъ слабъ, что при ма-



Рис. 9. Справа смолевка, слѣва макъ и камнеломка.

лѣйшемъ вѣтрѣ сейчасъ же и прилегаютъ къ землѣ. Вотъ голубая подушечка изъ незабудокъ (*Myosotis alpina*); тамъ желтѣетъ лютикъ, калужница, мать и мачеха, бѣлѣетъ камнеломка (*Saxifraga*); заглянулъ сюда и символическій цвѣтокъ бѣлой ромашки (*Matricaria inodora*). Но все это такъ убого, такъ робко прижалось какъ можно плотнѣе къ землѣ отъ холода и вѣтра!.. Все тянется на югъ къ солнцу и теплу, такъ что по расположенію зеленыхъ подушечекъ, какъ по компасу, можно безошибочно опредѣлять югъ.

А вотъ и новоземельскій лѣсъ, цвѣты котораго выше самаго лѣса (рис. 7). Это ползучія ивы,—одна съ покрытыми серебристымъ пушкомъ листочками, другая—съ гладкими кожистыми темнозелеными; стволыкъ не толще пальца, корявый, скрученный, стелется, извиваясь между камнями, листочки жмутся

къ землѣ, только сержки въ періодъ цвѣтенія смѣло торчатъ вверхъ. Получается зеленый коврикъ, расползающийся въ стороны иногда на метръ и болѣе въ поперечникѣ, а еще сильнѣе развивается внизу корневая система, собирая скудный питательный матерьялъ среди камней и давая надежную опору въ этой вѣчно куда-то ползущей почвѣ. И только лишайники, почти сплошь покрывающіе камни, да бѣлый ягель— „олений мохъ“ (*Cladonia rangiferina*) чувствуютъ себя какъ дома въ этомъ царствѣ холода.

Недостатокъ дерева на Новой Землѣ возмѣщается такъ называемымъ „плавникомъ“, т.-е. лѣсомъ и обломками судовъ, которые приносятся теченьемъ, выбрасываются на берегъ волнами и скопляются въ значительныхъ количествахъ на „чобруяхъ“ (рис. 10). Этотъ матерьялъ служилъ прежде для постройки зимовокъ.

Зато на морскомъ днѣ въ тихую погоду благодаря прозрачной водѣ на глубинѣ до двухъ саженъ можно видѣть съ лодки цѣлый лѣсъ водорослей. Послѣ бури на берегахъ Костина Шара скопляется у воды цѣлый валъ выброшенныхъ волнами водорослей, до аршина высотой; изъ скользкой желтовато-бурой перепутанной массы выступаютъ стебли толщиной пальца въ три, гибкіе, упругіе и крѣпкіе, какъ резина. Не разъ якорь нашего мотора вытаскивалъ цѣликомъ такую водоросль—ляминарію (*Laminaria digitata*), состоящую изъ небольшого участка корнеобразныхъ отростковъ, которыми растение прикрѣпилось къ камню, крѣпкаго, совершенно гладкаго и ровнаго ствола и одной единственной листовой пластины до двухъ футовъ въ поперечникѣ съ волнообразно изогнутымъ краемъ; всѣ три части незамѣтно переходятъ другъ въ друга и всѣ одного желтовато-бурого цвѣта.

На Новой Землѣ прежде всего поражаетъ отсутствіе животной жизни. Особенно вдали отъ моря можно странствовать цѣлый день, не встрѣтивъ ни одного живого существа. Когда присядешь гдѣ-нибудь на вершинѣ

горки или остановишься среди однообразной равнины, поражаетъ царящая кругомъ мертвая тишина и покой. Кругомъ ни звука, ни движенія; не слышно ни жужжанія насѣкомаго ни крика птицы или звѣря; вся жизнь будто притаилась, или еще не начиналась. И невольно приходятъ на умъ слова академика Бэра, поставленные въ эпиграфъ къ этой статьѣ.

Настоящей музыкой поэтому кажется жужжаніе шмеля,—я встрѣтилъ ихъ двухъ-трехъ за все время; въ общемъ міръ насѣкомыхъ не такъ уже бѣденъ,—есть комары (въ небольшомъ количествѣ), мухи, бабочки (моли), жуки, караморы,—но все это подъ камнями, все попряталось, появляясь на воздухъ только въ очень рѣдкіе солнечные дни...

Но вотъ и слѣды крупной жизни межъ камней: цѣлый городокъ норокъ земляныхъ мышей,—пеструшекъ (*Murres*); а вотъ и самъ пушистый бурога цвѣта съ короткимъ хвостикомъ звѣрекъ, въ двухъ шагахъ въ недоумѣніи смотреть своими черными, какъ бисеръ, глазками на странное для него явленіе—человѣка, и не торопясь пробирается между камнями въ свою норку; отъ городка тянутся во всѣ стороны желобки,—дорожки, проложенныя пеструшками для путешествія осенью и весной подъ покровомъ снѣга.

Вечерами пустыня оглашается неприятнымъ крикомъ песца (*Vulpes lagopus*)—полярной лисицы; онъ похожъ не то на крикъ младенца, не то далекій плачъ и стоны женщины и производитъ подчасъ жуткое впечатлѣніе среди этой мрачной природы. Одному изъ нашихъ охотниковъ удалось подстрѣлить экземпляръ, но въ это время года шкурка плоха; за песцомъ охотятся зимой.

Самое важное четвероногое этихъ странъ, дикій сѣверный олень (*Rangifer tarandus*), на лѣто уходитъ въ болѣе сѣверныя части и въ глубь острова. Отдѣльныхъ особей приходилось видѣть тотчасъ же по приѣздѣ, потомъ они совсѣмъ пропали, а передъ отъѣздомъ можно было въ бинокль рассмотреть вдали уже цѣлыя стада этихъ стройныхъ животныхъ. Олени очень чутки



Рис. 10. „Плавникъ“ на косѣ-„чобруѣ“.

и охота на нихъ представляетъ большія трудности; нерѣдко не одну версту охотнику приходится ползти на животѣ, какъ можно прижимаясь къ землѣ и пользуясь малѣйшимъ прикрытіемъ, чтобъ подкрасться къ животному на разстояніе выстрѣла. Жареное мясо оленя похоже на дичь, всего больше на тетерку, какъ вкусомъ, такъ и видомъ. Самоѣды часто ѣдятъ его сырымъ и пьютъ свѣжую кровь, которая считается даже средствомъ отъ цынги. Мы покупали оленину у самоѣдовъ по 1 р. 50 коп. пудъ замѣчательно, что олени туши лежали на воздухѣ около двухъ недѣль совершенно не подвергаясь порчѣ,—отсутствіе гнилостныхъ бактерій. Шкура новоземельскаго оленя цѣнится не высоко (1 р. 50 к.—4 р.), потому что изъ нея сильно идетъ волосъ. Это по тѣмъ мѣстамъ самая лучшая,—теплая и мягкая—постель. Въ палаткѣ мы спали именно на такихъ шкурахъ, постилая ихъ прямо на землю.

Гроза полярныхъ странъ, бѣлый медвѣдь, уходитъ лѣтомъ далеко на сѣверъ и на Карскую сторону, гдѣ сохраняются все время пловучіе льды, и мнѣ видѣть его не пришлось.

Изъ морскихъ звѣрей очень часто пришлось встрѣчать обыкновеннаго тюленя или по мѣстному, „нерпу“ (*Phoca hispida*). Тюлени очень любопытны: замѣтивъ нерпу, достаточно присѣсть на берегу и посвистѣть, чтобы изъ воды вскорѣ появилась усатая морда и въ нѣсколько приемовъ на свистъ подплыла довольно близко. Этимъ пользуется охотникъ и всаживаетъ тюленю пулю въ лобъ. Въ лѣтнее время охота на нерпу большею частью безрезультатна, такъ какъ, убитая, она тонетъ. Зато къ зимѣ звѣрь такъ жирѣетъ, что и убитый всплываетъ на поверхность воды.

Изрѣдка попадаетъ болѣе крупный тюлень, „морской заяцъ“ (*Phoca barbata*).

Моржи (*Trichechus rosmarus*) тоже лѣтомъ уходятъ на сѣверъ, и намъ посчастливилось разъ найти только черепъ моржа съ бивнями, довольно высоко на берегу; вѣроятно затащилъ его туда медвѣдь.

Иногда показывалась въ волнахъ залива бѣлая, какъ снѣгъ, спина „бѣлухи“,—родъ дельфина (*Delphinapterus leucas*), которыхъ бьютъ на сало; отъ нихъ и сосѣдняя губа получила названіе „Бѣлушей“.

Пернатое населеніе Пропашей губы не богато. По берегу моря водятся стада утокъ и гагаръ, хотя настоящихъ „птичьихъ базаровъ“ поблизости нѣтъ. Поразительно, до чего здѣсь не пугана птица: случалось, стрѣ-

ля издалека по одиночной уткѣ, сдѣлать нѣсколько выстрѣловъ, не вспугивая ея; видно было, что дробь долетала, и вѣроятно задѣвала птицу, она встряхивалась, недоумѣвая, въ чемъ дѣло, махала крыльями, трясла хвостомъ, недовольная такимъ докучливымъ приставаньемъ, и спокойно продолжала плыть дальше; звукъ выстрѣла ея совсѣмъ не пугалъ.

Въ глубинѣ земли, по рѣчкамъ, изрѣдка попадаютъ гуси, которые въ противоположность уткамъ, очень чутки. Надъ моремъ постоянно носятся бѣлокрылая чайка съ жалобнымъ крикомъ, особенно передъ бурей. У самой воды на берегу бойко бѣгаютъ на длинныхъ ножкахъ хорошенькіе кулички, которые не обращаютъ на человѣка ровно никакого вниманія.

Рыбой самая Пропашая губа не богата, но верстахъ въ 25 по Костину Шару къ сѣверу, въ устьѣ р. Нехватовой самоѣды и русскіе промышленники ловятъ „гольца“—родъ семги, изрѣдка попадается „омуль“, еще болѣе мелкій сортъ. Гольца мы покупали у самоѣдовъ по 3 р. пудъ; вкусомъ и видомъ онъ совершенно сходенъ съ семгой. Разъ мнѣ пришлось видѣть тамъ же въ сѣтяхъ нѣсколько бычковъ.

Еще съ борта парохода мы часто любовались большими красивыми розоваго цвѣта зонтиками медузъ, а ночью въ тихую погоду особенно при ударѣ весломъ, въ водѣ вспыхивали фосфорическіе огоньки мелкихъ организмовъ, вызывающихъ свѣченія моря; достаточно даже было пошевелить ногой мокрый гравій на берегу у воды, чтобъ и тамъ во множествѣ вспыхнули и погасли слабыя искорки.

Ближайшими нашими сосѣдями были, какъ я уже упомянулъ, самоѣды на Нехватовой, (рис. 2), приѣзжающіе сюда на лѣто изъ Бѣлушей губы. Тутъ, „на дачѣ“, самоѣды живутъ въ „чумахъ“—коническій шалашъ, крытый оленьими шкурами; для входа остается отверстіе у самой земли, въ видахъ экономіи тепла, только такого размѣра, что въ него едва можно пробраться ползкомъ. Я посѣтилъ однажды чумъ самоѣда Григорія; посреди чума прямо на землѣ возсѣдала самоѣдская чета,—это были не чистокровные самоѣды, оба довольно красивые брюнеты,—на дощечкѣ стоялъ жестяной чайникъ, чашки, сахаръ, бублики. Меня угостили весьма недурнымъ чаемъ. Половина чума была занята собаками, сбившимися въ одну сплошную живую массу. Собаки—единственный здѣсь способъ передвиженія по землѣ и зимой и лѣтомъ. Запрягаются онѣ одной шеренгой въ 10—15 штукъ, расположенной

перпендикулярно къ длинѣ санокъ (нарты) (рис. 11); вся свора съ лаемъ и визгомъ срывается съ мѣста, ѣздокъ бросается за ними въ догонку, и, когда санки уже достаточно разогнались, ловко вспрыгиваетъ на нихъ на ходу; погоняемая и направляемая длинной прямой собаки собаки несутся черезъ камни и кочки, и надо большую сноровку, чтобъ удержаться на саняхъ - нартахъ при этой бѣшеной скачкѣ. Собаки совершенно необходимы самоѣду при охотѣ; на нихъ онъ перевозитъ туши убитыхъ имъ вдаль отъ жилья животныхъ. Ввозятся собаки съ материка безъ всякаго разбору и никакой особой породы не составляютъ; единственное общее, что у всѣхъ черезъ нѣкоторое время отращаетъ длинная пушистая шерсть, какъ защита противъ холода.

Въ поселкахъ самоѣды уже давно оставили чумы и живутъ въ избахъ, а этимъ лѣтомъ самоѣдъ Кузьма въ Бѣлушьей поставилъ домъ за 1.500 руб. съ верандой и „палисадникомъ“ (что только тамъ расти будетъ?). У него же имѣется большой граммофонъ, фотографическій аппаратъ, а въ компаніи съ сосѣдомъ они помышляютъ о моторной лодкѣ. Тамъ же живетъ и самобытный художникъ - самоѣдъ Илья Тыко - Вылка.

По внѣшности самоѣды—невисокой, плотнаго и широкаго сложенія народъ монгольскаго типа, съ широкими и плоскими лицами, приплюснутымъ носомъ и узкими раскосыми глазами. Верхняя одежда (рис. 11) какъ мужчины, такъ и женщины почти одинакова и состоитъ изъ „малицы“—родъ длинной рубахи изъ оленьей шкуры мѣхомъ внутрь съ пришитыми къ ней мѣховыми же рукавицами и капюшономъ. Послѣдній надевается только въ морозъ, обычно же самоѣды ходятъ съ непокрытой головой. На ногахъ „пимы“, родъ сапоговъ изъ тюленьей шкуры волосомъ наружу съ чулками изъ шкуръ молодого оленя мѣхомъ внутрь. Въ общемъ самоѣды скромный, честный и смысленный народъ. Всѣ они, кромѣ своего языка, говорятъ и по-русски и нѣкоторые весьма хорошо, но въ трезвомъ видѣ молчаливы;

водка же развязываетъ имъ языкъ и вообще составляетъ ихъ большую и пагубную слабость; за водку они готовы продать все, что угодно, и сейчасъ же ее всю выпиваютъ, быстро хмелья и напиваясь до безчувствія. Но если принять во вниманіе скудость ихъ умственныхъ интересовъ, и отсутствіе какихъ-либо иныхъ удовольствій, то врядъ ли придется такъ ужъ строго осуждать ихъ за эту слабость, которой въ недалекія времена такъ широко и жестоко пользовались промышленники при мѣновой торговлѣ. Теперь этому положенъ конецъ продажей промысла самоѣдовъ съ публичнаго торга въ Архангельскѣ особымъ чиновникомъ.

Къ намъ на Мѣдный полуостровъ самоѣды навѣдывались нерѣдко, пріѣзжая обычно на своихъ „карбасахъ“ подъ парусомъ или на веслахъ; это неустрашимые мореплаватели, прекрасно знающіе всѣ мѣстные вѣтры, „сувои“ (теченія), „салмы“ (проливы между островами) и пр.

Посѣтили насъ разъ и двое русскихъ промышленниковъ съ Нехватовой, работающіхъ тамъ отъ подрядчика. Одинъ изъ нихъ ходитъ на Н. Землю уже 13-й годъ. И за свой трудъ въ такихъ тяжелыхъ условіяхъ, въ теченіе 4-хъ мѣ-



Рис. 11. Самоѣды Григорій и Кузьма съ собаками и нартами (санями).

сяцевъ суроваго полярнаго лѣта, подъ постоянной угрозой гибели они выработываютъ на человѣка отъ 80 до 150, много 200 руб. за весь сезонъ!

Пароходъ „Рюрикъ“, доставившій экспедицію и покинувшій Н. Землю 31-го іюля, по нашимъ разсчетамъ, забравъ непогруженный на него въ 1-й рейсъ матеріаль, долженъ былъ самое позднее числа 15-го августа быть уже опять въ Пропащей. Между тѣмъ наступило уже и 20-е,—„Рюрика“ нѣтъ. Стала беспокоить участь парохода. Въ этихъ негостепріемныхъ краяхъ, при частыхъ штормахъ въ океанѣ и незнакомыхъ берегахъ, можетъ легко случиться несчастье, извѣстій же ждать неоткуда.

Поэтому 20-го числа насъ 5 человѣкъ отправились на моторной лодкѣ въ Бѣлушью губу. Моторъ вскорѣ отказался работать и мы съ попутнымъ вѣтромъ пошли подъ па-

русомъ. Переночевавъ на якорѣ недалеко за р. Нехватовой, на слѣдующій день къ вечеру мы были уже въ виду мыса Рогачева, за которымъ слѣдуетъ большой Рогачевскій заливъ. Впереди замѣтили парусъ. Накатилъ туманъ; стало темнѣть. Вѣтеръ совсѣмъ упалъ, но изъ залива Рогачева шла крупная мертвая зыбь, создавая у мрачнаго крутого берега, который едва чернѣлъ въ туманѣ, грозный прибой. Пора было подумать о ночлегѣ, но становится у такого берега было невысказано. Приходилось подвигаться дальше на веслахъ въ надеждѣ найти заливъ, который былъ знакомъ нашему матросу еще по прошлому году. Съ трудомъ подвигаемся впередъ, придерживаясь берега. И вдругъ въ густомъ туманѣ и тишинѣ вечера слышны голоса! А вотъ маячитъ и силуэтъ паруса и движутся по берегу фигуры людей. Самоѣды! Кричали, — кто? Выясняется, что семья самоѣда Григорія.

Вскорѣ мы пристали къ берегу рядомъ съ карбасомъ Григорія и первый вопросъ, — нѣтъ ли вѣстей о пароходѣ. Оказывается, самоѣдъ Павелъ только что вернулся изъ Архангельска на промысловомъ суднѣ, привезъ газеты, письма и извѣстіе, что „Рюрикъ“ вернулся въ Архангельскъ съ испорченнымъ котломъ и не можетъ болѣе идти, а къ намъ снаряженъ пароходъ Буркова „Николай“, который и придетъ сюда числа 25-го.

Успокоившись за судьбу „Рюрика“ и бывшихъ на немъ, мы, переночевавъ въ бухтѣ, пустились въ обратный путь; при помощи измѣнившагося и опять попутнаго вѣтра „повѣтери“, какъ говорятъ въ тѣхъ мѣстахъ, къ вечеру были дома.

Изъ другихъ нашихъ поѣздокъ слѣдуетъ отмѣтить посѣщеніе мыса Нелидова при выходѣ изъ Пропащей въ Костинъ Шаръ (рис. 2). Здѣсь на берегу залива, носящаго громкое названіе „рейдъ Вел. Кн. Алексѣя Александровича, находится пришедшая уже въ упадокъ „царская изба“, построенная тамъ во время пребыванія Вел. Князя въ 1870 году. Въ 250 шагахъ къ С. высится большой деревянный крестъ и на немъ доска съ полустершейся надписью о составѣ его экс-

педиции. На востокъ виднѣется на скалистомъ холмѣ или по-здѣшнему „чунышѣ“ большой „гуріи“, сложенный изъ камней столбъ аршина въ два вышиной. Подобнаго рода „гуріи“ часто ставятся здѣсь по берегамъ на видныхъ мѣстахъ, какъ примѣтные знаки.

Возвращаясь подъ вечеръ къ мотору, я наткнулся на могилу (рис. 12): плоскій могильный хоймикъ, набросанный изъ плитокъ сѣраго сланца, низкій деревянный крестъ, повидимому изъ „плавника“, безъ всякой надписи; сверху въ него воткнуто проржавѣвшій топоръ русскаго типа. Кто нашелъ себѣ могилу среди этой унылой полярной пустыни, такъ гармонирующей съ вѣчнымъ покоемъ усопшаго? Кого оставилъ онъ тамъ, за этимъ безлюднымъ холоднымъ океаномъ?..

Невольно обнажаешь голову передъ одинокой могилой скромнаго пионера сѣвера... А кругомъ тишина, тишина, ничѣмъ не нарушимая, мертвая, какъ эта могила.

Необыкновенно тихо было ночью, когда мы возвращались домой: тянулъ едва замѣтный „повѣтеръ“, на лодкѣ всѣ притихли; изрѣдка только гдѣ-то заушаетъ, захохочетъ полярная сова, да съ берега донесется жалобный плачь песка, и опять безмолвіе и тишь; а подъ весломъ темная вода, тихо журча, разсыпается фосфорическими огоньками...

Между тѣмъ прибытіе „Николай“ 25-го числа опять не оправдалось. Продолжалось тщетное ожиданіе парохода изо дня въ день; строились всевозможныя предположенія. Такъ прошелъ августъ и наступилъ уже сентябрь.

Утромъ 6-го числа, проснувшись въ 6 ч. у. отъ звонка на работу, я только что, съ трудомъ повернувшись въ своемъ спальномъ мѣшкѣ на другой бокъ, собирался вздремнуть еще полчаса, какъ вдругъ на берегу грянуло громкое „ура!“ рабочихъ... Пароходъ!

Вскорѣ все население нашего поселка было на берегу. Въ проливѣ, дѣйствительно, смѣло подвигался впередъ небольшой грузовой пароходъ „Николай II“.

Прибывшій на пароходѣ окружной инженеръ сдѣлалъ отводъ участковъ подъ разработку мѣди, наскоро выгрузили матеріалъ для достройки помѣщенія и „Николай II“ 12-го сент. уже тронулся въ обратный путь.

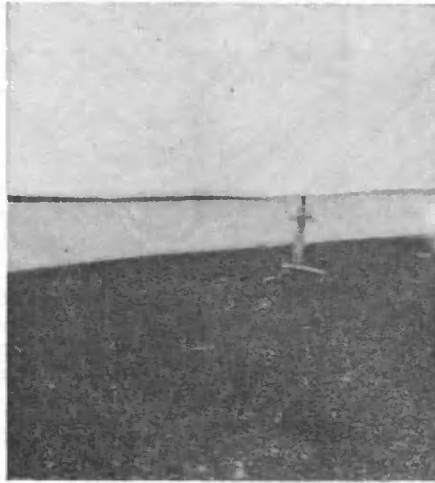


Рис. 12. Могила на мысу Нелидова.

Этимъ рейсомъ уѣхалъ и я вмѣстѣ съ двумя членами экспедиціи и десятками двумя рабочи-ми. Другая часть населенія Пропашей губы осталась до слѣдующаго и послѣдняго рейса.

Сурина и мрачна полярная природа, но кто хоть разъ увидѣлъ дикую и въ то же

время гордую красоту этихъ мѣстъ, кто разъ прислушался къ ничѣмъ не возмутимой, умиротворяющей, величественной тишинѣ полярныхъ пустынь, того еще и еще будетъ тянуть къ этимъ далекимъ, холоднымъ и все же по-своему прекраснымъ берегамъ...



Тектоника Балканскаго полуострова.

П. А. Бѣльскій. (По Л. де-Лонаю.)

Жизнь всѣхъ организмовъ на землѣ находится въ зависимости отъ массы условий: физическихъ, химическихъ, біологическихъ, геологическихъ и др., и изучая одинъ какой-либо жизненный фактъ, приходится считаться со всѣми этими условіями.

Чѣмъ сложнѣе изучаемое явленіе, тѣмъ труднѣе указать и прослѣдить вліяніе одного какого-либо условія, одного какого-либо фактора и выдѣлить тѣ стороны явленія, которыя обуславливаются этимъ факторомъ. Самымъ сложнымъ явленіемъ на землѣ слѣдуетъ признавать жизнь человѣческихъ обществъ и, слѣдовательно, вышеуказанная задача представляется здѣсь наиболѣе трудною. Тѣмъ заманчивѣе попытка разрѣшить ее, воспользовавшись подходящимъ случаемъ. Данная статья есть именно такая попытка выяснить геологическую основу, на которой развертывается въ настоящее время послѣдній актъ восточнаго вопроса и указать, что эта основа играла извѣстную роль въ подготовкѣ происходящихъ событій.

Дѣло усложняется здѣсь тѣмъ, что мы не обладаемъ исчерпывающими геологическими данными, по крайней мѣрѣ той части Балканскаго полуострова, которая до сихъ поръ находилась во власти турокъ. Послѣдніе не только никогда не производили сами какихъ-либо геологическихъ съемокъ, но и всяческими способами мѣшали дѣлать ихъ другимъ. Напротивъ, для славянскихъ же государствъ (въ особенности для Болгаріи) и для Греціи мы имѣемъ вполне удовлетворительно составленныя геологическія карты и достаточное количество хорошихъ работъ различныхъ ученыхъ.

Современныя формы поверхности являются результатомъ событій всѣхъ предшествующихъ эпохъ, начиная съ архейской эры и даже еще болѣе раннихъ; напр., полуостровъ Индостанъ и теперь является постороннимъ придаткомъ азіатскаго материка, поражая глазъ внимательнаго наблюдателя особенностями, которыя ставятъ этотъ кусокъ суши въ связь съ далекимъ Мадагаскаромъ; точно такъ же Пиренейскій полуостровъ по своему древнему сложенію стоитъ ближе къ Африкѣ, нежели къ Европѣ. Но при всемъ томъ не эти древнія черты, хотя бы онѣ были и основными, играютъ главную роль въ современномъ ландшафтѣ. Большею частью онѣ стираются временемъ, уничтожаются внѣшними агентами. Наоборотъ, позднѣйшія движенія, напр. третичнаго періода, оставили болѣе свѣжіе отпечатки и нивеллирующіе факторы не успѣли выровнять всѣ тѣ впадины и широкія долины, которыя появились въ этотъ періодъ и какъ бы предназначались для крупныхъ городовъ, для важныхъ путей сообщенія и т. д. Сказанное особенно относится къ Балканскому полуострову, который за исключеніемъ его средней части, весь какъ бы загроможденъ третичными складками, составляющими часть одной общей системы складокъ, носящихъ названіе Альпійской.

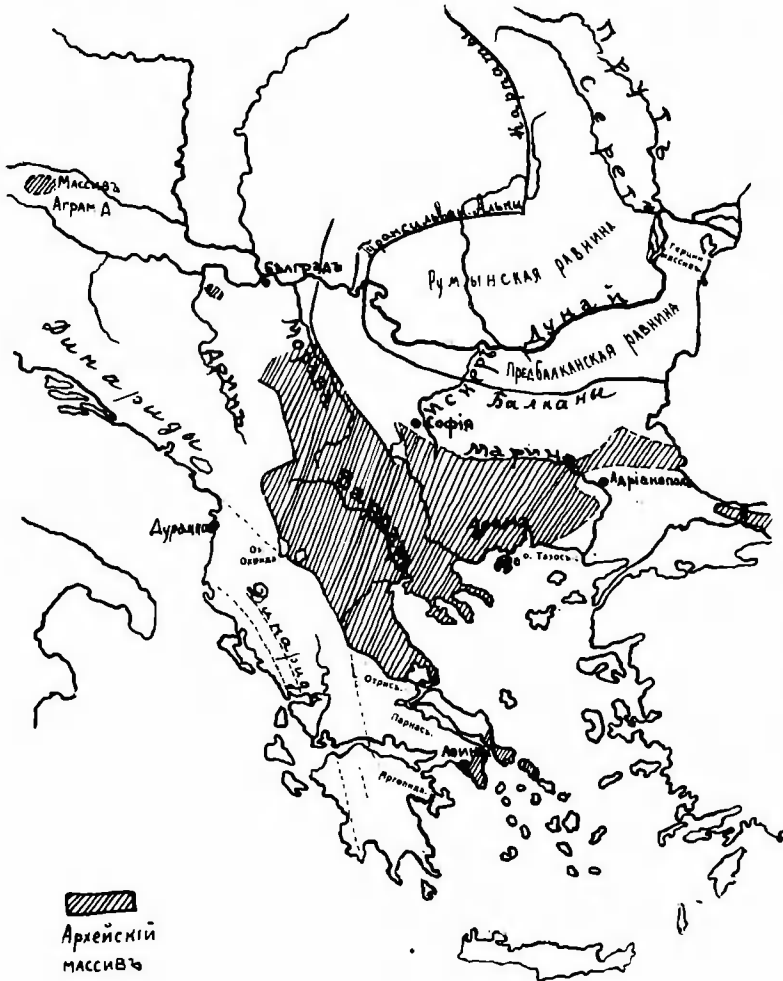
По наиболѣе распространенному въ наукѣ взгляду, всѣ горообразовательные процессы обуславливаются движеніями земной коры, являющимися результатомъ ея сжатія. Движенія эти бывають двухъ родовъ: по поверхности—тангенціальныя складки, сдвиги, и по радіусу земли—сбросы. Складки распростра-

няются по земной поверхности свободно до тѣхъ поръ, пока не встрѣтятъ передъ собой какое-либо препятствіе въ видѣ древняго массива, поверхностнаго или глубиннаго, который не способенъ образовать складокъ. Если онъ небольшихъ размѣровъ, складки обходятъ его, причудливо изгибаясь и сходясь за нимъ, иногда даже накрывая его сверху. Если же онъ очень великъ, то складки

происходятъ подобныя столкновенія. Въ дальнѣйшемъ складки подвергаются засыпанію осадочными образованиями и разрушенію, а продолжающееся сдавливаніе пластовъ ведетъ входящія въ ихъ составъ породы къ метаморфизации, т.-е. превращенію въ кристаллическія образования, уничтожая почти всѣ слѣды организмовъ, которые могли бы помочь различать послѣдовательность періодовъ, въ которые происходило отложеніе данныхъ породъ.

Какъ извѣстно, Альпы, въ ихъ современномъ видѣ, образовались въ третичную эпоху вслѣдствіе напора силъ, идущаго съ юга. Если бы у сѣверной ихъ подошвы не встрѣтились препятствія въ видѣ Шварцвальда, Богемскаго массива и кристаллическаго юго-западной Россіи, они приняли бы правильное широтное простираніе съ запада на востокъ. Но эти препятствія заставили ихъ измѣнить различнымъ образомъ свое направленіе, и въ общемъ Альпійская горная система получила замысловатую фигуру. На Балканскомъ полуостровѣ вслѣдствіе этого развиты двѣ вѣтви системы: сѣверная — Балканскія горы — идетъ съ запада на востокъ до берега Чернаго моря. На западѣ она измѣняетъ направленіе въ сѣверное и, переходя черезъ Дунай, соединяется съ Трансильванскими Альпами, которые, въ свою очередь, составляютъ продолженіе Карпатъ. Вторая вѣтвь — южная или Динарскіе Альпы — стоитъ въ непосредственной связи съ итальянскими частями альпійской системы и занимаетъ все западное побережье полуострова. На югъ она заполняетъ своими складками почти весь Пелопоннесъ и, изгибаясь на востокъ, переходитъ на Критъ и дальше въ горныя цѣпи южнаго побережья Малой Азіи.

Между сѣверной вѣтвью, или Балканами, и западной, или Динаридами, залегаетъ въ формѣ клина огромный кристаллическій массивъ, повидимому, архейскаго происхожденія.



измѣняютъ свое направленіе, часто замирая у подошвы массива. Борьба надвигающихся волнъ земной коры со встрѣтившейся имъ преградой бываетъ столь интенсивной, что какъ въ этой преградѣ, такъ и въ окружающей складчатой зонѣ возникаютъ трещины въ самыхъ разнообразныхъ направленіяхъ и по этимъ трещинамъ передвигаются вверхъ или внизъ, образуя выступы и впадины, значительные участки земной коры. Все это, вмѣстѣ взятое, усложняетъ въ высшей степени геологическую картину областей, гдѣ

Онъ имѣть вершину на сѣверѣ въ такъ называемомъ Аграмскомъ массивѣ и, постепенно расширяясь къ югу, занимаетъ всю Македонію. Каковъ истинный тектоническій характеръ этого массива, въ которомъ проявляется складчатость, отличная по направленію отъ предыдущихъ горныхъ системъ и происшедшая въ болѣе древнія эпохи, каковъ возрастъ этихъ гнейсовъ и кристаллическихъ сланцевъ,—въ настоящее время эти вопросы должны остаться безъ опредѣленнаго отвѣта и мы можемъ высказывать лишь тѣ или другія предположенія. Возможно, что въ этомъ массивѣ мы имѣемъ остатки того архейскаго ядра, которое, очутившись между двумя системами третичныхъ складокъ, оказалось настолько прочнымъ, что устояло подъ напоромъ толчка, произведшаго складки Альпъ и Балканъ. Существуетъ также и предположеніе, что этотъ массивъ соответствуетъ центральной кристаллической зонѣ Альпійской системы, аналогичной съ такой же зоной западныхъ, центральныхъ и восточныхъ Альпъ. По этой гипотезѣ, центральная зона въ западныхъ Альпахъ сильно сжата и потому поднята на значительную высоту; съ движеніемъ къ востоку сжатіе этой зоны становится все слабѣе и слабѣе, она убываетъ въ высотѣ, но зато выигрываетъ въ ширинѣ, и своего наибольшаго развитія на материкѣ Европы достигаетъ именно на Балканскомъ полуостровѣ, въ частности въ Македоніи.

Давъ, такимъ образомъ, схематическій очеркъ, такъ сказать, скелета Балканскаго полуострова, мы переходимъ къ болѣе детальному описанію отдѣльныхъ его частей. По своему строенію Балканскій полуостровъ дѣлится на шесть частей: 1) Предбалканская равнина; 2) Балканы; 3) Кристаллическій массивъ Родопы, Македоніи и острововъ Эгейскаго моря; 4) Динариды западной части полуострова; 5) выходы эруптивныхъ породъ, и 6) области позднѣйшихъ осадочныхъ образованій. Разсматривая ихъ, мы полутно укажемъ вліяніе геологическаго строенія этихъ частей на исторію ихъ населенія.

Переправившись черезъ Дунай изъ Румыніи, мы вступаемъ на болгарскую территорію. Здѣсь — это плоская страна, образованная горизонтальными пластами мѣловыхъ отложений. На нихъ вдоль Дуная располагается мощный покровъ лесса. Эта страна и носить названіе Предбалканской равнины. На югъ она ограничена горной цѣлью складчатыхъ Балканъ, которые вплотную прилегаютъ къ ней, составляя поразительный кон-

трасть съ горизонтально наложенными отложениями сѣверной Болгаріи. Дальнѣйшія изслѣдованія, въ частности, посредствомъ буренія, докажутъ, вѣроятно, что горизонтальные мѣловые слои продолжаются и къ сѣверу отъ Дуная въ Румынской равнинѣ, гдѣ ихъ прикрываютъ позднѣйшія аллювіальныя отложения. Весь этотъ участокъ земной коры между Балканами и Карпатами оказался настолько неподатливымъ, что надвигавшіяся на него съ юга, запада и сѣвера волны не могли создать здѣсь ни одной складки и имъ пришлось образовать такой кругой изгибъ горныхъ цѣпей.

Что же лежитъ здѣсь подъ мѣловыми пластами? На это отвѣчаемъ намъ находящійся въ Добруджѣ интересный остатокъ древнихъ (девонскихъ и триасовыхъ) отложений, сложенныхъ въ складки. Направленіе складокъ—съ сѣверо-запада на юго-востокъ, т.-е. почти перпендикулярно Карпатамъ, которые какъ бы надвигаются на эти складки и стремятся покрыть ихъ. На эти древнія складки налегаютъ горизонтальные слои юрской и мѣловой эпохи. Несомнѣнно, что такія же складки девонскихъ и триасовыхъ отложений имѣются и подъ „Предбалканской равниной“. Ихъ направленіе составляетъ характерный признакъ такъ называемой Герцинской горной системы, которая задолго до появленія Альпійской покрывала своими складками Европу. Остатки этой системы мы имѣемъ теперь въ Судетахъ и Сандомірскомъ кряжѣ (Польша).

Мѣловыя отложения, слагающія „Предбалканскую равнину“, представлены здѣсь, главнымъ образомъ, твердыми известняками, чередующимися со слоями мергеля. Мы видимъ передъ собою обширныя, слегка волнистыя поверхности, подверженныя размыванію, и потому изрѣзанныя болѣе или менѣе глубоко. Долины, прорѣзающія эту мѣстность, обнажаютъ бѣлыя скалы плотныхъ известняковъ или образуютъ пологіе склоны въ болѣе рыхлыхъ породахъ. Обширныя пастбища смѣняются безконечными полями хлѣба и на болѣе освѣщенныхъ солнцемъ склонахъ—виноградниками.

Исторія здѣсь, на мѣстѣ древней Мидіи, создала страну, которую стѣна Балканскихъ горъ всегда дѣлала болѣе независимой отъ областей, лежащихъ къ югу; вліянія же, идущія съ сѣвера, проникали безпрепятственно. Сношенія съ Греціей, Римомъ и Византіей были затруднительны, и средиземноморская цивилизація оставила немного слѣдовъ здѣсь. Наоборотъ, народы, приходящіе съ сѣвера, съ русской равнины, находили почти тѣ же

самыя условія жизни, какъ и тѣ, къ которымъ они привыкли на родинѣ. Позже, по вышеуказанной причинѣ сѣверная Болгарія легче ушла изъ-подъ турецкаго вліянія, нежели лежащая къ югу отъ Балканъ Восточная Румелія.

Лишь на побережь Чернаго моря цѣль Балканскихъ горъ сходитъ на-нѣтъ, оставляя низменную полосу суши, какъ бы естественный коридоръ между сѣверомъ и югомъ. Здѣсь-то, на этой низменной полосѣ размѣщались древніе греческіе города; но, съ другой стороны, это же мѣсто служило и полемъ очень многихъ битвъ и столкновеній, и стѣна, которою здѣсь Траянъ отдѣлилъ Добруджу отъ южныхъ областей, не спасала эти области отъ нашествія сѣверныхъ варваровъ.

Къ югу отъ „Предбалканской равнины“ надъ нею рѣзко поднимаются Балканы и складки, ихъ образующія, обнаруживаются даже тенденцію къ налеганію (перебросамъ) на эту равнину. Какъ и всѣ горныя складки Альпійской системы, возникшія въ третичную эпоху, Балканы образовались вслѣдствіе напора силъ съ юга на сѣверъ; какъ и всѣ другія, на сѣверѣ онѣ имѣютъ зону „флиша“ (песчаниковъ и сланцевъ), составленную изъ верхне-мѣловыхъ и эоценовыхъ отложений. Южнѣе, въ образованіи этой горной цѣпи приняли участіе и складки Герцинской системы, которыя обнаруживаются здѣсь въ каменноугольныхъ отложеніяхъ. Наконецъ, совсѣмъ на югѣ, эту цѣль, начиная отъ Пирота и Софіи до Чернаго моря, сопровождаетъ на протяженіи 450 километровъ тектоническая трещина, которая прорѣзаетъ самыя разнообразныя отложенія и отмѣчена выходами эруптивныхъ породъ и теплыми источниками. Самое сложное тектоническое строеніе Балканы имѣютъ на западѣ, на поворотѣ Трансильванскихъ Альпъ къ югу; повторные перебросы къ востоку сопровождаютъ этотъ поворотъ.

Въ цѣломъ, въ Балканахъ можно констатировать, что несогласное напластованіе встрѣчается два раза—силурийскихъ сланцевъ съ вышележащими породами и пермскихъ съ подстилающими ихъ. Такое расположеніе говоритъ за то, что въ этомъ мѣстѣ земной коры три раза за время геологической исторіи возникали складки: самыя древнія—Каледонская горная система (остатки которой имѣются на сѣверѣ Шотландіи), затѣмъ Герцинская горная система и, наконецъ, современная Альпійская. Всѣ онѣ характеризуются собственнымъ направленіемъ складокъ.

Какъ уже сказано на южномъ склонѣ образованіе складокъ вызвало появленіе трещинъ и сбросовъ¹⁾ сопровождавшихся вулканической дѣятельностью. Этотъ южный склонъ Балканъ, подобно Альпамъ и Пиренеймъ гораздо болѣе крутъ, нежели сѣверный. На исторію страны эта особенность отражалась въ томъ, что вторженіе чужихъ народовъ на Балканскій полуостровъ чаще происходило въ направленіи съ сѣвера на югъ, нежели въ обратномъ. Балканская цѣль, какъ и цѣль Альпъ, больше мѣшала распространенію средиземноморской цивилизаціи къ сѣверу, чѣмъ вторженіямъ варваровъ на югъ.

Переходимъ теперь къ области, которая, какъ уже сказано выше, представляется наиболѣе загадочной по своему образованію, и не поддающейся потому освѣщенію при тѣхъ скудныхъ матерьялахъ, которые имѣются пока въ нашемъ распоряженіи—къ такъ называемому Архейскому массиву Македоніи, Родопа и т. д. Если мы удерживаемъ за нимъ сейчасъ наименованіе „Архейскій массивъ“, то не для того, чтобы указать его дѣйствительное происхожденіе, а лишь отмѣчаемъ наиболѣе важную черту его, на архейскій характеръ большинства слагающихъ его породъ.

Восточная граница его очерчена довольно явственно и идетъ вдоль Моравы къ югу за г. Нишъ; самъ массивъ отчетливо появляется лишь къ югу отъ Дуная съ общимъ направленіемъ съ сѣв.-зап. на юго-востокъ въ сторону г. Крагуеваца. Обрывки его попадаются даже на р. Дринъ; такіе же клочки архейскихъ породъ встрѣчаются далѣе на сѣверѣ между р. Савой и Дравой, что позволяетъ, какъ выше упоминалось, связать этотъ массивъ съ массивомъ Аграма, а можетъ быть даже Восточныхъ Альпъ (Бахергебирге, Тауэрнъ). Къ югу въ Македоніи онъ расширяется чрезвычайно быстро, охватывая Македонію, Родопъ, Халкидонскій полуостровъ, о. Тазосъ, западную и сѣверную Фракію. Къ нему же, вѣроятно, необходимо присоединить и кристаллическіе обрывки, разсѣянные въ видѣ острововъ въ Эгейскомъ морѣ къ югу отъ Евбеи, въ Атикѣ, Истранджѣ и даже въ Малой Азіи.

Породы, слагающія этотъ массивъ, принадлежатъ, главнымъ образомъ, къ образованіямъ архейской эры и почти сплошь метаморфизованы. Тѣмъ не менѣе здѣсь ха-

1) Напр., глубокая и узкая впадина—долина, отдѣляющая собственно Балканы отъ хребта Антибалканъ.

рактерно изобиліе кристаллическихъ известняковъ, напр. въ Шарь-Планинѣ, Родопѣ, на Олимпѣ и Бозь-дагѣ, въ массивѣ Истранджа, на о. Тазосѣ и другихъ мѣстахъ. Это изобиліе составляетъ полную противоположность съ тѣмъ, что наблюдается въ настоящихъ архейскихъ массивахъ, гдѣ такіе известняки большею частью исчезли. Складчатость характеризуется большой сложностью и обнаруживаетъ черты повторныхъ сдавливаній.

Въ восточной части Фракіи, начиная отъ Адрианополя гнейсы и кристаллическіе сланцы прикрыты третичными слоями, лежащими горизонтально.

Орографія массива выражена весьма рѣзко; несмотря на запутанность, происходящую отъ скручиванія складокъ, массивъ довольно правильно распадается на цѣпи и параллельные хребты, иными словами, мало походитъ на обычный видъ архейскихъ и герцинскихъ массивовъ, характеризующихся выравненными эрозіей формами, невысокими вершинами, пологими склонами, уширенными долинами. Здѣсь, помимо рѣзкихъ переходовъ отъ долинъ къ горамъ, наблюдается крутизна склоновъ, узость долинъ и большая сравнительно высота горъ¹⁾. Со стороны Динарскихъ Альпъ, отдѣленныхъ на западѣ линіей, идущей съ сѣв. на югъ черезъ Охридское озеро, попадаютъ горный хребты, высота которыхъ значительно превышаетъ 2000 метровъ (Шарь-Планина между Призреномъ и Ускубомъ — 2710 м.) и въ то же время имѣются низкія мѣста, не выше 600 м., напр. въ аллювiальной равнинѣ Прилепа и Монастыря. Къ востоку встрѣчаются тѣ же условія съ разницей высотъ въ 1200—1800 м. между гребнемъ и долинами. На границѣ Болгаріи и Турціи Родопъ достигаетъ почти 3000 метровъ высоты (вершина Мусь-Алла 2930 м.), тогда какъ въ ближайшемъ сосѣдствѣ г. Софія имѣетъ всего 550 м. На югъ, къ морю, въ архейскомъ массивѣ встрѣчаются тоже высокія вершины, (Бозь-дагъ—1850 м., гора Авонь—1955 м., о. Тазосъ—1035 м.).

Въ исторіи этого архейскіи массивъ почти всегда игралъ роль препятствія для всякаго рода нашествій, былъ населенъ дикими, воинственными племенами и всегда съ большимъ или меньшимъ успѣхомъ отстаивалъ свою свободу. Это—страна древнихъ, суровыхъ македонянъ царя Филиппа и Алексан-

дра, феодальная область болгарскихъ царей въ 1000 году, а въ сѣверной своей части—Старая Сербія короля Стефана Душана. Защищать такую страну было всегда очень легко и даже въ настоящую войну понадобилось все превосходство греческой арміи надъ турецкой, чтобы совершить тяжелый походъ отъ Элассоны до Сервіи и Верри. Города древнихъ грековъ—Филиппы, Амфиполисъ, Фессалоники, Водена были расположены лишь на побережьи или въ долинахъ рѣкъ Сереса, Драмы, Вардара и т. д. Последняя долина довольно уже рано стала играть роль международнаго пути сообщенія между Дунаемъ и Салониками. Другая важная дорога—*via Egnantia*—въ древности пересѣкала массивъ въ широтномъ направленіи отъ Дураццо къ тѣмъ же Салоникамъ и въ Византію. Она была проложена вслѣдствіе необходимости сухопутныхъ сношеній между Римомъ и Востокомъ и шла по мѣстности, намѣченной македонскими озерами.

Къ западу отъ архейскаго массива расположены Динарскіе Альпы или Динариды, составляющіе южную вѣтвь Восточныхъ Альпъ и имѣющихъ общее съ ними происхожденіе; Динариды образовались въ третичную эпоху. Въ нихъ преобладаютъ мѣловые известняки, чередующіеся съ зонами флиша и охватывающіе нѣсколько рѣдкихъ участковъ тріаса и юры. Съ сѣвера на югъ, отъ Сербіи до Фессалии и, можетъ быть, даже до Евбеи тянется непрерывная полоса серпентиновыхъ породъ, образуя хорошо выраженную геологическую единицу.

Чередующіяся зоны мѣловыхъ известняковъ и флиша въ Далмаціи, Черногоріи и на сѣверѣ Албаніи идутъ почти параллельно другъ другу и морскому берегу, который здѣсь покрываетъ цѣлой серіей фюрдообразныхъ заливовъ удлинненной формы, при чемъ длинныя оси этихъ фюрдовъ, въ противоположность норвежскимъ, расположены параллельно берегу и горныхъ цѣпямъ. Острова, расположенные вдоль берега, также имѣютъ длинныя оси вытянутыми вдоль берега материка, а топографія морского дна повторяетъ тѣ же характерныя черты топографіи суши. Съ несомнѣнностью можно утверждать, что здѣсь мы имѣемъ дѣло съ опустившимся участкомъ суши, залитымъ моремъ и выступающимъ надъ его уровнемъ вершины своихъ горъ въ видѣ острововъ. Немного сѣвернѣе Дураццо албанскій берегъ сразу принимаетъ направленіе съ сѣвера на югъ, независимое отъ направленія горныхъ цѣпей, которыя пересѣкаютъ его наискось, а продолженіе дал-

¹⁾ Черты, общія, съ нѣкоторыми кристаллическими массивами Западныхъ Альпъ (напр. массивъ Монь-Блана).

матинскаго берега идетъ поперекъ материка и обозначено рядомъ третичныхъ бассейновъ, часть которыхъ занята и теперь озерами. Здѣсь-то и шла *via Egnantia*—международный путь изъ Рима въ Византию.

Такое строеніе Албаніи дѣлитъ ее на рядъ небольшихъ участковъ, слабо связанныхъ другъ съ другомъ и съ побережьемъ Адриатическаго моря. Въ Черногоріи и сѣверной Албаніи сверхъ того горныя цѣпи достигаютъ значительной высоты (выше 2000 м.) и имѣютъ незначительное число переваловъ. Узкая прибрежная полоса благодаря сильной расчлененности берега благоприятствуетъ развитію приморскаго населенія и мореплаванія въ Далмаціи, на о. Корфу и другихъ островахъ. Нѣтъ ничего удивительнаго, что въ этой пересѣченной мѣстности мы встрѣчаемся съ почти неизслѣдованной страной, ревниво относящейся къ своей независимости, населенной племенемъ, можетъ быть, самымъ древнимъ въ Европѣ¹⁾, которое, несмотря на религиозное различіе, сохраняетъ этнографическое единство.

Далѣе къ югу въ сѣверной Греціи Динариды расходятся въ ширину и покрываютъ всю западную половину Греціи до самыхъ южныхъ мысовъ Пелопоннеса. Направление складокъ здѣсь сохраняется прежнее, въ общемъ параллельное западному побережью. Но къ востоку отъ нихъ въ архейскомъ массивѣ образуется какъ бы вырѣзка; тотъ массивъ здѣсь сходитъ съ материка и появляется на немъ вновь лишь въ Атикѣ, южнѣе Аѳинъ. Его мѣсто занимаютъ въ средней Греціи горныя цѣпи одинаковаго возраста съ Динаридами, но отличающіяся отъ нихъ направлениемъ; таковы Отрисъ, Парнасъ, горы сѣверной Атики и Арголіды.

Такимъ образомъ въ Греціи мы имѣемъ, за малымъ исключеніемъ, такое же расположение горныхъ цѣпей, что и въ Далмаціи, но оно дополняется здѣсь поперечными вѣдреніями моря вглубь материка; а это способствуетъ доступу во внутреннія части области и вмѣстѣ съ тѣмъ развитію морскихъ сношеній. Греція благодаря этому въ древности охватила своими колоніями все Средиземное море. Наибольшее значеніе имѣлъ въ исторіи Греціи тотъ сбросъ, на мѣстѣ котораго возникли современные Коринфскій и Эгинскій заливы. Образование этого сброса сопровождалось развитіемъ вулканической дѣятельности въ третичную эпоху. На одномъ

концѣ этой водной полосы стояли Миссолонги и Лепанто, на другомъ Аѳины и Эгина, а между ними Коринфъ, перешеекъ котораго, образованный приподнятыми и сложенными въ складки третичными слоями, служилъ связью между Пелопоннесомъ и Атикой.

Высокія возвышенности Пелопоннеса образуютъ какъ бы скелетъ его и дѣлятъ его на рядъ небольшихъ изолированныхъ участковъ, сначала политически независимыхъ другъ отъ друга; но близость моря и доступность ихъ со стороны береговъ съ развитіемъ мореплаванія скоро положили конецъ этой обособленности и повели къ созданію нѣкотораго федеративнаго цѣлаго.

Разсматривая южную половину Карпато-балканской дуги, мы наблюдаемъ почти полное отсутствіе эруптивныхъ породъ третичной эпохи на восточномъ склонѣ—въ Галиціи и Румыніи. Наоборотъ, въ Венгріи, Трансильваніи, Сербіи и Болгаріи, т.-е. на западномъ и южномъ склонахъ, эти породы образуютъ почти непрерывный поясъ. Мы легко найдемъ объясненіе этому явленію, если припомнимъ, что напоръ силъ шелъ съ юга и запада. Такимъ образомъ горныя складки какъ бы навалились на впереди лежащія части древнихъ массивовъ Румыніи и Буковины, засыпавъ ихъ своими обломками. Если здѣсь и возникли трещины, то онѣ были покрыты горными складками. Наоборотъ, позади складокъ пласты испытывали натяженіе и, не выдерживая его, разрывались, образовали трещины, по которымъ происходили сбросы и поднимались изъ глубины расплавленные металлоносныя массы.

Такими сбросовыми участками являются, весьма вѣроятно, бассейны третичныхъ отложений въ Болгаріи, напр. въ окрестностяхъ Софіи и Филиппополя, у Казанлыка, въ Старой Сербіи у Ускуба или у Велеса и въ другихъ мѣстахъ. Этими пониженіями, само собою разумѣется, воспользовались рѣки и превратили ихъ въ свои долины, а человѣкъ провелъ по нимъ дороги. Одинъ изъ самыхъ важныхъ путей сообщенія, связывавшій Европу съ Византией и Азіей, былъ такимъ образомъ намѣченъ природой и шелъ въ западныхъ и южныхъ склоновъ Балканскихъ горъ, между ними и архейскимъ массивомъ Македоніи. Долина Моравы, Нишъ, Софія, Филиппополь, Адрианополь—таковы этапы этого пути. У Адрианополя онъ выходитъ на широкою поверхность аллювіальныхъ отложений Марицы и ея притока Эргене, доходящихъ почти до воротъ Константинополя. Здѣсь

¹⁾ Албанцевъ большинство ученыхъ считаетъ прямыми потомками иллирійцевъ—древнѣйшихъ обитателей Балканскаго полуострова.

побывали, этимъ путемъ шли всѣ орды, всѣ арміи всѣхъ временъ въ ту и другую сторону; здѣсь прошли римляне и варвары, гунны и крестоносцы, болгары и турки. Вторая линия третичныхъ впадинъ лежитъ по Вардару, и, въ связи съ долиной Моравы, всегда служила дорогой на югъ, къ Эгейскому морю и широкія аллювіальные участки всегда представляли удобныя мѣста для великихъ битвъ древнихъ временъ. На большой аллювіальной равнинѣ Драмы и Сереса произошла битва старой римской республики съ нарождающейся имперіей: Брутъ и Кассій и ихъ азіатскія войска потерпѣли поражение отъ арміи триумвировъ. Еще раньше у Фарсала Востокъ также столкнулся съ Западомъ и потерпѣлъ поражение: первый олицетворялся Помпеемъ, возвращавшимся побѣдителемъ Митридата, второй — Цезаремъ, только что

закончившимъ борьбу съ Верцингеториксомъ¹⁾. Южнѣе, въ глубинѣ залива, гдѣ Евбея, какъ бы вклинивается между Отрисомъ и Парнасомъ, другая площадь аллювіальныхъ наносовъ послужила ареной борьбы Ксеркса съ греками у Фермопиль. Левктры, Платея, Мараѳонъ, Мантиней, — всѣ эти имена приурочиваются къ площадямъ третичныхъ аллювіальныхъ наносовъ, и, такимъ образомъ, послѣдніе сыграли немаловажную роль въ исторіи человѣчества.

Столь же важную, хотя и совершенно иную роль, сыграли и болѣе глубокіе провалы, которые дали мѣсто голубымъ волнамъ Эгейскаго моря, такъ какъ существовавшей на ихъ мѣстѣ нѣкогда древній материкъ не былъ бы въ состояніи на зарѣ цивилизаціи связать тѣсно двѣ страны — Грецію и Малую Азію. Одно лишь море могло это сдѣлать.



НАУЧНЫЯ НОВОСТИ и ХРОНИКА.

Искусственное получение торфа.

Нѣмецкій химикъ д-ръ Бергіусъ при своихъ лабораторныхъ экспериментахъ недавно получилъ искусственный торфъ. Д-ръ Бергіусъ специально для этой цѣли построилъ аппаратъ, который былъ способенъ выдерживать высокія давленія даже при высокіхъ температурахъ. Въ этомъ аппаратѣ клѣтчатка, смѣшанная съ водой, нагрѣвалась до 240 градусоѡ Цельсія подъ давленіемъ, превышающемъ 6000 фунтовъ на квадратный дюймъ. Послѣ такой обработки клѣтчатка превратилась въ продуктъ, химическія составныя части котораго идентичны съ таковыми торфа. Весь процессъ заканчивается въ 24 часа при температурѣ въ 350 градусоѡ. На этомъ основаніи д-ръ Бергіусъ могъ высчитать, сколько времени требовалось для образованія торфа изъ доисторическихъ растений при такой низкой температурѣ, какъ температура земли, и число, которое было получено при этомъ вычисленіи, выразилось 7.000.000 лѣтъ. Число это находится въ полномъ согласіи съ вычисленіями геологовъ.



Фотографическое дѣйствіе дерева.

Недавно были произведены опыты, показывающіе, что разрѣзъ ствола дерева или вѣтви обладаетъ способностью отпечатлѣвать на фотографической пластинкѣ въ темнотѣ свое изображеніе, гдѣ очень отчетливо видны годовые кольца. Между различными видами

деревьевъ существуетъ различная способность производить это дѣйствіе. Хвойныя деревья (сосна, ель, лихта) обладаютъ имъ въ наибольшей степеніи. Дерево кладется или плотно къ фотографической пластинкѣ или на нѣкоторомъ разстояніи и время экспозиціи варьируетъ отъ получаса до восемнадцати часовъ. Доски, долго бывшія въ употребленіи, столѣтній дубовый ящикъ, гнилое дерево все еще оказались активными по отношенію къ фотографической пластинкѣ.



Движеніе солнца въ пространствѣ.

Профессоръ Боссъ цѣлымъ рядомъ наблюденій, опубликованныхъ въ 614 номерѣ *Astronomical Journal*, показываетъ, что для скорости солнца въ пространствѣ нужно принять 24 километра въ секунду. Онъ утверждаетъ, что величина 19.9 километровъ, принятая прежде на основаніи спектроскопическихъ наблюденій слишкомъ мала и ведетъ къ систематическимъ ошибкамъ.



1) Такую же роль сыграла лежащая значительно сѣвернѣе аллювіальная равнина Коссово Поле, гдѣ была великая битва славянъ съ наступавшими изъ Азіи турками.

Свѣченіе предметовъ въ ультрафіолетовыхъ лучахъ.

Очень интересные опыты съ ультра-фіолетовыми лучами были недавно произведены однимъ германскимъ физикомъ, о которыхъ онъ сообщаетъ въ своемъ докладѣ обществу физиковъ-экспериментаторовъ. При своихъ опытахъ упомянутый физикъ пользовался усовершенствованными свѣтовыми фильтрами, при которыхъ всѣ лучи видимого спектра совершенно исключаются. Между наиболѣе достойными замѣчания дѣйствіями ультра-фіолетовыхъ лучей было накаливаніе, свѣченіе или флуоресценція, обнаруживаемая извѣстными веществами. Большинство веществъ фактически свѣтятся, когда на нихъ дѣйствуютъ ультра-фіолетовые лучи. Фарфоръ и металлы, когда они свободны отъ окисловъ, находятся между этими веществами. Человѣческое тѣло также флуоресцируетъ подѣ дѣйствіемъ ультра-фіолетовыхъ лучей.

Голубовато-бѣлый свѣтъ испускается бумагой или полотномъ, когда они попадаютъ въ конусъ ультра-фіолетовыхъ лучей въ темной комнатѣ. Это собственно не опредѣляетъ цвѣта ультра-фіолетовыхъ лучей, но является уже вторичнымъ свѣтомъ, что доказывается тѣмъ, что если пластинку бѣлаго фарфора положить передъ экраномъ, фарфоръ не свѣтится такимъ же образомъ, но становится похожимъ на черныя бархаты. Поверхность въ крутую свареннаго яйца, разрѣзаннаго пополамъ и подвергнутаго дѣйствію ультра-фіолетовыхъ лучей показываетъ разные цвѣта. Скорлупа свѣтится красновато-бѣлымъ цвѣтомъ, бѣлокъ лимонно-желтымъ, а желтокъ темно-желтымъ. Мускульныя ткани телячьей котлеты кажутся коричнево-красными, хрящъ интенсивно сине-фіолетовымъ, кости бѣловато-голубыми, жиръ желтымъ, сухожилия и кожа бѣлыми. Весьма интересна флуоресценція, представляемая человѣческимъ тѣломъ. Часто руки въ ультра-фіолетовыхъ лучахъ являются бѣловато-голубыми, темные волосы оказываются сѣдыми, роговая оболочка глаза и естественные зубы ярко бѣловато-голубыми. Искусственные бѣлые зубы оказываются черными. Искусственные драгоценные камни могутъ быть легко отличимы отъ естественныхъ съ помощью ультра-фіолетовыхъ лучей. Парафинъ является интенсивно голубого цвѣта. Практическое примѣненіе этого свѣтового анализа, думаютъ, будетъ лучше всего использовано въ минералогическихъ и ботаническихъ изслѣдованіяхъ.



Видимое измѣненіе въ вѣсѣ во время химической реакціи.

Вопросъ этотъ былъ недавно изслѣдованъ Мэнлеемъ. Мэнлей прежде всего указываетъ, что Ландольтъ въ своихъ классическихъ изслѣдованіяхъ упустилъ принять предосторожности противъ извѣстныхъ возможныхъ источниковъ ошибокъ, имѣющихъ, безъ сомнѣнія, значеніе. Эти ошибки могутъ возникнуть (1) отъ воздушныхъ токовъ подѣ колпакомъ вѣсовъ и (2) отъ разницы наружныхъ площадей реактивныхъ сосудовъ и слѣдующей изъ этого возможности въ варьированіи относительныхъ массъ какихъ-нибудь жидкихъ слоевъ, которые могли образоваться на указанныхъ наружныхъ площадяхъ. Дальше въ мемуарахъ Ландольта отсутствуетъ указаніе на то, чтобы онъ обратилъ достаточное вниманіе на дѣйствія, производимыя весьма малыми и варьирующими разницеми въ температурѣ содержимаго какой-либо пары реактивныхъ сосудовъ. Такъ какъ Мэнлей счи-

таетъ эти источники ошибокъ чрезвычайно важными то сообразно съ этимъ онъ ввелъ нѣкоторыя улучшения для удаленія и нейтрализованія только что упомянутыхъ ошибокъ.

При этомъ была открыта новая и до сихъ поръ неподозрѣвавшаяся химическая реакція вторичнаго характера внутри реактивныхъ сосудовъ. Реакція эта частью была изслѣдована. Эта реакція можетъ быть нѣсколько ускорена теплотой и очень значительно излученіями танталовой лампы. Было показано, что это явленіе дѣлало совершенно невозможнымъ получение заслуживающихъ довѣрія результатовъ съ растворами азотнокислаго серебра и сѣрнокислаго желѣза. Результаты рѣшающаго характера могли быть получены съ растворами хлористаго барія и сѣрнокислаго натрія, потому что эти соли реагируютъ быстро и практически совершенно.

Предѣлъ точности, установленный Ландольтомъ при его условіяхъ работы былъ ± 0.03 миллиграмма, въ то время какъ Мэнлей претендуетъ на ± 0.006 миллиграмма, т.-е. на точность какъ разъ въ пять разъ большую. Ландольтъ нашелъ среднее видимое измѣненіе въ массѣ во время химической реакціи не больше какъ 1 на 1×10^4 .

Въ наилучшемъ изслѣдованномъ случаѣ, гдѣ реагирующими тѣлами были хлористый барій и сѣрнокислый натрій—Мэнлей нашелъ, что видимое измѣненіе въ массѣ во время химической реакціи не превосходить 1 на 1×10^6 .



Возможное затѣняющее дѣйствіе матеріи на силу тяготѣнія.

Въ статьѣ проф. Ситтера въ The Observatory за ноябрь мѣсяца описываются нѣкоторыя недавнія изслѣдованія, сдѣланныя, какъ самимъ профессоромъ, такъ и Боттлингеромъ изъ Мюнхена относительно того, могутъ ли быть открыты какіе-либо слѣды уменьшенія солнечнаго притяженія на луну въ то время, когда она бываетъ погружена въ тѣнь земли. Оба ученые независимо другъ отъ друга нашли, что нѣкоторыя до сихъ поръ необъясненныя колебанія въ движеніи, которыя были обнаружены анализомъ наблюденій проф. Ньюкомба, могли быть объяснены этой гипотезой; и дальше, есть нѣкоторая надежда, что большее колебаніе съ періодомъ въ три столѣтія, которое до сихъ поръ не поддавалась никакимъ попыткамъ найти объясненіе, можетъ быть, также обязано этому же самому дѣйствію. Это послѣднее до сихъ поръ пока лишь предположеніе, но предположеніе, кажется, достойное дальнѣйшихъ изслѣдованій. Предположеніе это ни въ коемъ случаѣ не ново. Оно было основаніемъ объясненія, даннаго Лесажемъ тяготѣнія при помощи ультра-мировыхъ частичекъ. Подѣ послѣдними разумѣлись особыя частички, летящія черезъ все пространство съ громадной скоростью и пронизывающія всѣ тѣла, встрѣчая, однако, нѣкоторое сопротивленіе въ тѣлахъ при этомъ пронизываніи; такимъ образомъ два сосѣднія тѣла затѣняли бы до нѣкоторой степени другъ друга отъ этихъ частичекъ и каждое изъ этихъ тѣлъ бомбардировалась бы частичками больше на внѣшней сторонѣ, а такимъ путемъ результирующая сила толкала бы оба тѣла другъ къ другу.

Если эта теорія справедлива, то нѣкоторыя основныя константы астрономіи должны быть нѣсколько видоизмѣнены. Напр., болѣе близкія части притягивающаго тѣла, какъ солнце, будутъ затѣнять болѣе дальнія части, такъ что притягательная сила послѣднихъ будетъ уменьшена, и его реальная масса должна быть нѣсколько больше, чѣмъ предполагается; отсюда слѣдуетъ, что шаръ не можетъ притягивать

такъ, какъ будто вся ея масса сконцентрирована въ его центрѣ.

Дѣйствіе этого было бы тѣмъ очевиднѣе, чѣмъ ближе было бы притягиваемое тѣло къ солнцу; кажется вполне возможнымъ объяснить этимъ путемъ аномальное движеніе въ перигелии Меркурія.

Конечно, нужно помнить, что затѣняющее дѣйствіе матеріи на силу тяготѣнія должно быть чрезвычайно малымъ и какое-либо вліяніе его можетъ быть открыто лишь путемъ самыхъ тщательныхъ вычисленій и наблюденій.



Новый способъ открытія присутствія ядовитаго газа въ воздухѣ.

Оксидъ углерода (угарный газъ) является наиболѣе опаснымъ газомъ. Получается онъ при неполномъ сгораніи и достаточно его бываетъ около 0,5% въ воздухѣ, чтобы вызвать угрожающіе симптомы. Въ заведеніи Парижской Академіи Наукъ недавно г-нъ А. Guasco докладывалъ о новомъ способѣ открытія присутствія такого газа, даже если его находится 1 часть на 10.000 частей воздуха, и при помощи градуированной шкалы точно опредѣлить количество его. Когда оксидъ углерода поглощается губчатой платиной или платиновой чернью, то при этомъ происходитъ повышеніе температуры. U-образный дифференціальный термометръ частью наполняется подкрашенной жидкостью и имѣетъ на верху шарообразныя расширенія, закрытыя пористой перепонкой, черезъ которую легко можетъ проходить газъ; одно расширеніе выслано платиновой чернью.

Вызванное газомъ повышеніе температуры въ расширеніи тотчасъ же показывается термометромъ измѣненіемъ въ уровнѣ жидкостей. вмѣсто жидкости можно налить ртуть и тогда путемъ установленія электрическаго контакта можно заставить звонить колокольчикъ, когда количество окиси углерода достигнетъ опасной пропорціи.



Любопытныя электрическія явленія.

Положимъ на листъ бумаги кучку бронзоваго порошка, который употребляется въ печатаніи. Затѣмъ возьмемъ двѣ проволоки, образующія концы электрической цѣпи въ 220 вольтъ прямого тока, и вольтметръ. Пусть теперь концы проволокъ будутъ погружены въ кучку порошка. Если проволоки находятся далеко другъ отъ друга, то на вольтметрѣ нельзя прочесть о присутствіи какого-либо тока. Затѣмъ обѣ проволоки приближаютъ другъ къ другу и постепенно стрѣлка вольтметра указываетъ на прохожденіе тока. Тогда проволоки можно опять удалить другъ отъ друга и токъ продолжаетъ течь. Теперь-то и обнаруживается любопытное явленіе. Если проволоки близко другъ къ другу и токъ проходитъ, тогда при медленномъ подниманіи проволокъ изъ кучки порошка, стрѣлка вольтметра не возвращается опять къ нулевому положенію. Можно такимъ образомъ вынуть проволоки изъ порошка на одинъ дюймъ разстоянія и раздвинуть проволоки одна отъ другой тоже на одинъ дюймъ, не прерывая при этомъ тока. На первый взглядъ кажется, что чрезъ дюймъ воздуха происходитъ тихій разрядъ. При болѣе внимательномъ наблюденіи, однако, видно, что отъ одной проволоки къ другой или отъ обѣихъ проволокъ къ кучкѣ порошка протянуты паутинообразно нити изъ бронзоваго порошка. Токъ идетъ по этой нити. При первомъ открытіи этихъ нитей думали, что, можетъ быть,

какая-нибудь жидкость была смѣшана съ порошкомъ, но вскорѣ же было доказано, что такое мнѣніе не вѣрно. То же самое явленіе наблюдалось, когда бронзовый порошокъ былъ очищенъ бензиномъ. И то же явленіе наблюдалось съ графитовымъ порошкомъ съ тѣмъ только различіемъ, что здѣсь одновременно получились многочисленныя графитовыя нити и на одной или двухъ изъ нихъ наблюдались искры. Попытки получить то же явленіе съ порошкомъ чугуна не оказались успѣшными, возможно вслѣдствіе того, что порошокъ былъ не довольно тонокъ.

Нить, стирающаяся отъ одной проволоки къ другой, могла быть легко получена, если сначала положить немного порошка на проволоку, затѣмъ прикоснуться двумя проволоками другъ къ другу и затѣмъ медленно раздвинуть ихъ въ воздухѣ. Такимъ путемъ были образованы нити въ дюймъ длины. Если раздвинуть проволоки очень далеко другъ отъ друга, то нить обрывается, но не падаетъ, а остается висѣть. При приближеніи теперь опять проволокъ другъ къ другу висѣщая нить извивается кверху противъ силы тяжести и всегда притягивается, стремится соединиться съ другой проволокой, ясно указывая этимъ, что явленіе здѣсь электрическаго характера.

На явленіе это прежде не было обращено никакого вниманія. Возможно, что оно не было извѣстно до сихъ поръ. Объясненіе его кажется довольно просто. Вѣроятно, это случай притяженія того же самаго вида, какое происходитъ въ когерерѣ Брэнли, и которое было впервые использовано въ беспроволочной телеграфіи. Причиной сцѣпленія частичекъ многими считается спайваніе вслѣдствіе нагрѣванія. Искры при употребленіи графитоваго порошка показываютъ, что теплота эта значительна. Вольтметръ въ цѣпи просто показателъ тока, и въ то же время реостатъ. Обычное сопротивление подобнаго инструмента, скажемъ, 19.000—20.000 Омъ, тогда болѣе чѣмъ сотая часть ампера будетъ протекать при 220 вольтъ, когда проволоки касаются другъ друга. Это въ десять разъ больше того тока, который требуется для работы когерера, и поэтому нужно было ожидать здѣсь сильнаго дѣйствія. Если повторить опытъ съ 50.000 Омъ сопротивленія и при 110 вольтъхъ напряженія, то токъ будетъ достаточноымъ, чтобы смечь графитъ и сплавить бронзовыя частички. Что касается притяженія висѣщей нити, то кажется, это то же дѣйствіе, какъ и золотыхъ листочекъ электроскопа—притяженіе разноименныхъ зарядовъ. Одна изъ проволокъ заряжена положительно, другая отрицательно. Крошечная, свободно качающаяся цѣпь притягивается къ противоположному заряду другой проволоки. Золотой листочекъ электроскопа можетъ быть заряженъ 110 вольтами, употребляя второй кружокъ какъ конденсаторъ. Это старый и хорошо извѣстный опытъ для показанія, что электричество динамо- и статической машины одно и то же электричество, отличающееся только въ степени электризаціи.



Счетъ частицъ катодныхъ лучей.

Для счета α -частицъ, испускаемыхъ радиоактивными веществами¹⁾ существуетъ уже много методовъ. Такковы, напр., методъ Регенера, состоящій въ счетѣ вспышекъ, вызываемыхъ α -частицами на фосфоресцирующемъ²⁾ экранѣ; методъ Резерфорда и Гейгера,

¹⁾ Свѣдѣнія о лучахъ, испускаемыхъ радиоактивными веществами, а также о катодныхъ лучахъ можно найти въ статьѣ Рудольфи: Радиоактивность (Природа, сентябрь, стр. 1019).

²⁾ О фосфоресценціи (Природа, 1912 г., стр. 972).

состояній въ наблюдёнии отклонёній электрометра подъ вліяніемъ пролетающихъ мимо него α -частицы. Для той же цѣли предложены и еще нѣкоторые методы.

Однако для лучей, состоящихъ изъ отрицательныхъ электроновъ (β -лучи, катодные лучи) счетъ отдѣльныхъ частицъ до сихъ поръ нельзя было осуществить. Рѣшеніемъ этой задачи давно уже занимался Регенеръ. Онъ намѣревался, главнымъ образомъ, опредѣлить непосредственно величину элементарнаго электрическаго заряда, соединивши счетъ частицъ съ измѣреніемъ заряда, переносимаго ими. Подобнаго прямого опредѣленія элементарнаго заряда до сихъ поръ не существовало. Регенеру удалось, въ концѣ концовъ, разработать методъ, пригодный для счета частицъ катодныхъ лучей съ достаточно малыми скоростями. Методъ этотъ состоитъ въ слѣдующемъ.

При помощи пульверизатора получается густое облако маленькихъ капелекъ масла. Какъ показалъ Милликанъ, при такомъ распыленіи часть капелекъ заряжается. Поэтому облако вводятъ прежде всего въ конденсаторъ; здѣсь заряженныя частицы притягиваются и такимъ образомъ устраниваются изъ общей массы. Облако, свободное теперь отъ зарядовъ, попадаетъ во второе пространство, куда черезъ особое окошечко поступаютъ изслѣдуемые лучи. Какъ извѣстно, подъ вліяніемъ этихъ лучей воздухъ ионизируется (см. *Природа*, июль—августъ, стр. 969). Но образовавшіеся іоны сейчасъ же захватываются капельками масла. Облако поступаетъ, наконецъ, въ третье пространство, гдѣ опять имѣется электрическое поле (объ электрическомъ полѣ см. въ той же книжкѣ *Природы*, стр. 971). Именно поле это образовано между перегородкой, отдѣляющей второе пространство отъ третьяго, и маленькой трубчочкой, изъ которой навстрѣчу облаку выходитъ слабая струя чистаго воздуха. Такимъ образомъ, около конца трубчочки образуется пространство, куда подъ вліяніемъ электрическихъ силъ попадаютъ *только* заряженныя частицы. Это пространство представляется настолько рѣзко ограниченнымъ, что поступающія въ него заряженныя капельки можно при помощи ультрамикроскопа легко наблюдать и считать. Число этихъ частицъ, очевидно, зависитъ отъ числа іоновъ, вызванныхъ дѣйствующими лучами.

Опыты, произведенные съ β -лучами радія и активнаго осадка торія, не дали однако удовлетворительныхъ результатовъ. Такую неудачу Регенеръ объясняетъ слѣдующимъ образомъ: лучи эти представляютъ собой смѣсь лучей различныхъ скоростей, въ среднемъ очень значительныхъ. А такъ какъ число іоновъ находится въ обратномъ отношеніи къ скорости ионизирующихъ лучей, то при большихъ скоростяхъ должно возникать слишкомъ мало іоновъ, чтобы ихъ можно было обнаружить описаннымъ методомъ. Поэтому Регенеръ пользовался другимъ источникомъ катодныхъ лучей. Извѣстно, что если освѣтить металлическую пластинку, заряженную отрицательнымъ электричествомъ, то она становится источникомъ потока электроновъ (явленіе это называется фотоэлектрическимъ эффектомъ). Именно этимъ явленіемъ и воспользовался авторъ. Освѣщая отрицательно-заряженную мѣдную пластинку кварцевой ртутной лампой, онъ получалъ медленные однородные катодные лучи.

Пользуясь только что описаннымъ методомъ, Регенеръ могъ отчетливо наблюдать дѣйствіе отдѣльныхъ катодныхъ лучей. Всякій разъ, когда катодный лучъ попадалъ во второе пространство, въ полѣ зрѣнія внезапно появлялось нѣсколько заряженныхъ капелекъ масла. При чемъ каждый электронъ вызывалъ появленіе 1—2 дюжинъ такихъ капелекъ, между тѣмъ

какъ при аналогичномъ расположеніи каждый α -лучъ вызывалъ многія сотни ихъ.

Наблюдавшіяся частицы катодныхъ лучей появлялись не черезъ равныя промежутки времени, но обнаружили ту же неравномѣрность, которая раньше была замѣчена у α -частицъ.

Какъ уже было упомянуто, авторъ намѣревается произвести точный счетъ электроновъ и, соединивши его съ измѣреніемъ зарядовъ, непосредственно опредѣлитъ величину элементарнаго электрическаго заряда. Величина эта вообще имѣетъ очень большое значеніе. Въ частности же такое опредѣленіе очень важно потому, что оно дастъ возможность экспериментально провѣрить допущеніе, что свободный электронъ имѣетъ зарядъ, равный заряду одновалентнаго ¹⁾ іона. Помимо этого, методъ Регенера, вслѣдствіе его большой чувствительности, можно примѣнить для того, чтобы обнаружить въ данномъ мѣстѣ присутствіе іоновъ.



Микрорадіографія.

Несмотря на широкое примѣненіе х-лучей, до настоящаго времени не возникало мысли о фотографированіи х-лучами микроскопическихъ предметовъ.

Недавно Гоби указалъ на большое значеніе этого метода для дальнѣйшаго развитія науки.

Съ помощью специальныхъ приспособленій Гоби удалось получить радіографическія изображенія различныхъ микроскопическихъ животныхъ, какъ одноклѣточныхъ съ ихъ известковымъ панциремъ, такъ и животныхъ нѣсколько бѣльшихъ, наприм., моллюсковъ. Уже эти примѣры говорятъ о томъ, какое обширное поле открываетъ микрорадіографія дальнѣйшему изученію непрозрачныхъ микроскопическихъ существъ.

Въ палеонтологіи микрорадіографія позволяетъ изучать внутреннее строеніе корненожекъ, играющихъ такую важную роль въ образованіи известковыхъ и кремневыхъ горныхъ породъ. Имѣя песокъ, содержащій корненожки, достаточно сфотографировать съ помощью х-лучей небольшую частичку его, чтобы открыть и опредѣлить новые виды корненожекъ. Этого невозможно достигъ съ помощью обыкновенной микрофотографіи, дающей возможность дѣлать снимки лишь съ прозрачныхъ предметовъ и только съ очень большими трудомъ удается получить такіе же результаты по способу сръзовъ. Съ помощью микрорадіографіи Гоби обнаружилъ и разграничилъ два вида корненожекъ, которыя при обычныхъ методахъ изученія постоянно смѣшивались.

Не маловажныя услуги оказала микрорадіографія и конхиліологіи (наука о раковинахъ). Благодаря ей раковины стали прозрачными, ясно выступили столбикъ и обороты спирали.

Равнымъ образомъ микрорадіографія сдѣлаетъ возможнымъ изученіе образованія костей и ихъ структуры у небольшихъ позвоночныхъ животныхъ, аномаліи ихъ скелета и т. д.

Нужно слишкомъ много времени, чтобы перечислить тѣ многочисленныя примѣненія, которыя найдетъ себѣ микрорадіографія. Гоби описалъ лишь наибѣлье важныя изъ нихъ.



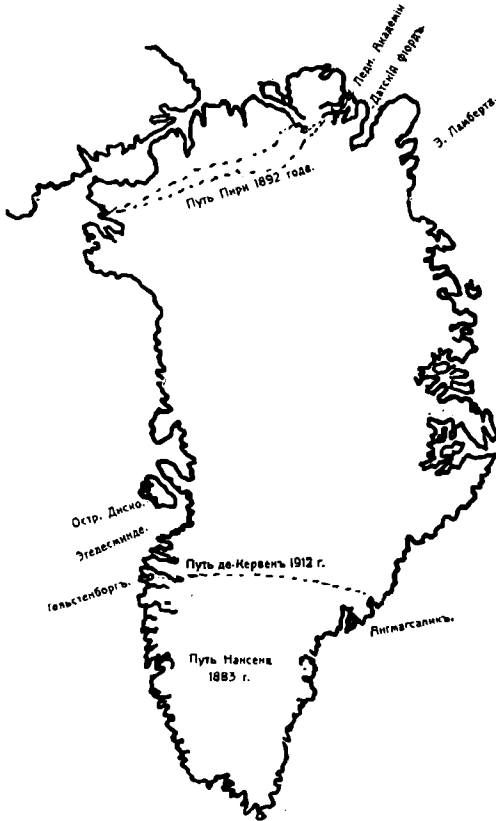
Поперекъ Гренландіи.

Экспедиція швейцарскаго д-ра де-Кервена (de Quervain) поперекъ Гренландіи закончилась багополучно.

¹⁾ *Природа*, июль—августъ, стр. 972.

До сих пор переходъ черезъ материковый ледъ Гренландіи былъ сдѣланъ только Нансеномъ въ южной, болѣе узкой части острова, и Пири на крайнемъ сѣверѣ, а середина, площадью приблизительно съ европейскую Россію, оставалась совершенно незатронутой. Въ противоположность Нансену, de Quervain дерсъкъ „Великій ледъ“ съ запада на востокъ, значительно сѣвернѣе своего предшественника, такъ что прошелъ по совершенно невѣдомой мѣстности (см. карточку). Экспедиція de Quervain состояла изъ 4-хъ чел., при 4-хъ саняхъ, везомыхъ ѣздовыми собаками, и окончилась такъ благополучно, что не только всѣ люди вернулись живыми и здоровыми, но и сохранили еще 30 собакъ.

27 апрѣля 1912 г. экспедиція, высадившись въ Зизи-минтѣ, на западномъ берегу Гренландіи, и немедленно



приступила къ подготовительнымъ работамъ. Три члена экспедиціи,—профессоръ Mercanton и два его спутника, которые должны были остановиться на мѣста для производства метеорологическихъ и ледниковыхъ изслѣдованій, привели въ порядокъ аппараты и приступили къ наблюдениямъ; четверо остальныхъ участниковъ экспедиціи предприняли предварительный походъ въ глубь страны для подготовки главной экспедиціи, и возвратились во второй половинѣ мая въ Гельстенбургъ. 1-го іюня, на с. „Фоксъ“ экспедиція двинулась къ сѣверу, а 10-го іюня, подъ 60° 46', въ заливѣ Диско произведена была вторичная высадка. 20-го іюня путешественники тронулись въ походъ отъ берега у фіорда Торзукатокъ, на 4 саняхъ и 29 собакахъ; въ первые два дня Mercanton, съ товарищами сопровождали экспедицію, а затѣмъ de Quervain съ тремя спутниками продолжалъ путь далѣе и скоро достигъ высоты въ 1000 метровъ гдѣ

уже начиналась фирновая область, великаго льда; эта область до высоты 1600 м. занята обширными, большей частью замерзшими озерами, которыя представляли большія затрудненія для путешествія. На 4 день пути на такомъ замерзшемъ озерѣ подломился ледъ подъ экспедиціей, но удалось достичь безопаснаго мѣста и какъ спастись самимъ, такъ и сохранить собранный матеріалъ. 8-го іюля достигли середины материкового льда на высотѣ 2400 м. отъ уровня моря. 17-го іюля на горизонтѣ показались горы восточнаго берега, наивысшую точку которыхъ окрестили названіемъ Mt. Forel (2770 м.), а 21-го іюля, послѣ крутого спуска, путешественники достигли восточнаго края материкового льда. 10 дней спустя экспедиція прибыла въ Ангматсаликъ. Такимъ образомъ понадобилось ровно шесть недѣль для перехода черезъ Гренландію. Погода большей частью была благоприятной, только одинъ день пришлось простоять изъ-за снѣжной мятели. Самая низная t° была только—23° С, тогда какъ Нансенъ во время своего перехода черезъ Гренландію наблюдалъ t° до—50° С. Также и высота вершинъ материкового льда здѣсь оказалась очень различной отъ наблюдаемой Нансеномъ. Тогда какъ болѣе чѣмъ на 300 километровъ южнѣе Нансенъ опредѣлилъ наивысшую точку льда въ 2716 м.,—здѣсь наивысшая точка материкового льда оказалась на двухъ третяхъ растоянія отъ западнаго берега, въ 2550 м. высоты. Прежнее воззрѣніе, что материковый ледъ къ сѣверу повышается, оказалось такимъ образомъ ошибочнымъ. Оставшаяся въ Голдстенбургѣ группа работала между тѣмъ у острова Диско надъ окраиной „великаго льда“; изслѣдователи произвели около 20 полетовъ съ пилотами, нѣсколько полетовъ прикрѣпленнаго воздушнаго шара и эмѣя, и сдѣлала особенно цѣнныя наблюденія надъ фѣномъ. Въ срединѣ сентября группа возвратилась въ Эгедесминде; проф. Mercanton, уѣхалъ въ Европу, а его спутники остались зимовать на восточномъ берегу Гренландіи съ цѣлью произвести аэрологическія наблюденія.

Въ настоящее время въ Гренландіи находится нѣмецкая экспедиція Коха, который собирается перейти Гренландію съ востока на западъ въ ея центральной, наиболѣе неизвѣстной части. Экспедиція еще въ іюль высадившись у м. Бисмарка съ ѣздовыми собаками и исландскими лошадьми, и теперь находится въ пути.



Открытіе подземныхъ горячихъ пластовъ при постройкѣ Панамскаго канала.

Постройка Панамскаго канала, въ теченіе которой уже сдѣланъ цѣлый рядъ интересныхъ наблюденій, въ послѣднее время дала возможность открыть рѣдкое явленіе природы. При отрѣзываніи огромныхъ наклонныхъ выемокъ при Кулебрѣ было замѣчено, что мергелевый пластъ, черезъ который проходилъ разрѣзъ, вдругъ безъ всякой видимой причины нагрѣлся. Такое нагрѣваніе происходитъ перемежающе и иногда продолжается нѣсколько дней, а временами даже нѣсколько недѣль. Интенсивность нагрѣванія варьируетъ очень широко отъ весьма умѣренной теплоты до такого сильнаго накаливанія, что если на пластъ положить дерево, оно обугливается.

Тогда начали доискиваться объясненія подобнаго явленія, и нагрѣвающимися части подверглись тщательному изслѣдованію.

Мнѣнія о происхожденіи развивающагося подземнаго тепла привели къ разнымъ гипотезамъ. Однако на истинный слѣдъ напали впервые тогда, когда въ нѣкоторыхъ изъ горячихъ пластовъ наткнулись на отложенія желѣзистаго колчедана, и тогда же было

высказано предположение, что причину редкого явления нагревания можно видеть в окислении этих пластов колчедана. Тщательные и точные исследования проб горных пород вполне подтвердили это предположение, так что фактически окисление колчедана должно рассматриваться как главная причина временами появляющегося нагревания.

Насколько позволяют судить наблюдения, произведенные до настоящего времени, кажется, что развитие подземного тепла имеет свое наибольшее распространение в северной области у станции Кулебра. В некоторых местах теплота эта достигает глубины 5—6 метров. Из нагретых горных масс через отверстия в землѣ поднимаются голубые пары, богатые двуокисью серы. На влажных местах наблюдалось также появление водяных паров.

Разъ предположение о томъ, что окисление колчедана служитъ причиной подземнаго тепла, справедливо, то колчеданъ долженъ находиться въ состояніи почти микроскопически тонкаго порошка, такъ какъ это условіе необходимо и существенно для окисленія подѣ влияніемъ атмосфернаго воздуха. Дальше теплый и влажный воздухъ и хорошо нагрѣтая тропическимъ солнцемъ поверхность земли являються тѣми двумя факторами, которые во всякомъ случаѣ ускоряютъ

процессъ окисленія. Увеличеніе подземной теплоты можетъ быть въ результатѣ того, что теплота, происшедшаго отъ окисленія колчедана, достигаетъ захваченныхъ тоже окисленіемъ углеводородовъ въ пластахъ бурого угля и двѣ температуры этихъ двухъ горныхъ породъ сообщаются. Слой угля повышенной температурой вызывается къ болѣе интенсивному процессу окисленія.

Въ равной же мѣрѣ, когда температура повышается, то химическія реакціи соответственно усиливаются, и развитіе тепла окончательно достигаетъ своей высшей точки. Если по прошествіи извѣстнаго времени—недѣль или мѣсяцевъ—вещества, способна къ окисленію, окислились, то температура естественно падаетъ и возвращается къ своему нормальному состоянію. Продолжительность и интенсивность нагревания зависитъ поэтому прежде всего отъ процентнаго содержанія микроскопически тонкаго колчедана въ горной породѣ, а также отъ процентнаго содержанія твердыхъ угольныхъ отложений въ нагрѣвшемся слѣ.

Возможнымъ и весьма вѣроятнымъ слѣдствіемъ такого нагревания горныхъ породъ будетъ нагреваніе подземныхъ водъ и образованіе такимъ образомъ горячихъ ключей.



С М Ъ С Ъ.

Свинцовый шелкъ, какъ предохранитель отъ X-лучей.

Въ засѣданіи Французской Академіи Наукъ недавно былъ прочтенъ докладъ объ улучшенномъ матеріалѣ для защитѣ операторовъ отъ опасности, которой они подвергаются во время работы съ X—лучами. Матеріалъ состоитъ изъ шелка, пропитаннаго свинцомъ и другими веществами, не проникаемыми для X-лучей. Были произведены опыты въ перчаткахъ изъ этого матеріала, и онѣ оказались вполне отвѣчающими своей цѣли.



Ядовиты ли свинецъ-содержація переводныя картинки?

Перводныя картинки во множествѣ употребляются дѣтьми, переводя картинку въ книжку или тетрадь, обычно смазываютъ ихъ предвѣрительно своей слюной. Одна нѣмецкая фирма, изготовляющая во множествѣ такія картинки, недавно была привлечена къ судебной отвѣтственности за причиненное отравленіе картинкой, содержащей въ своихъ краскахъ свинецъ. Однако на основаніи заявленій эксперта проф. д-ра Вейля нѣтъ никакихъ основаній считать такія картинки ядовитыми и нельзя отыскать ни одного случая подобнаго отравленія. Человѣческая слюна, какъ установлено, не растворяетъ свинца совершенно, поэтому даже такія дѣтскія игрушки, богатая по содержанию свинца, какъ дудки и кукольные сервизы, должны рассматриваться совершенно безвредными. Даже кислыя питательныя вещества, какъ кислое молоко, вино, несмотря на то, что они были въ сопри-

косновеніи съ кукольнымъ сервизомъ въ теченіе 24 часовъ, содержали въ себѣ лишь весьма незначительныя количества свинца.



Цѣна радія.

Въ настоящее время увеличилось число фабрикъ, на которыхъ обрабатывается урановая смолка, главный минералъ, изъ котораго, какъ извѣстно, добывается радій; радій извлекали обычно въ видѣ бромистаго радія, но со времени извѣстныхъ экспериментовъ мадамъ Кюри начали изолировать радій уже въ видѣ металлическаго радія.

Если принять радиоактивность урана за единицу, можно получить, останавливая операцію очищенія радія на опредѣленныхъ стадіяхъ, всю гамму продуктовъ различной радиоактивности. Радиоактивность первыхъ остатковъ ур. смолки выражается какъ 4 и 5; при слѣдующей обработкѣ радиоактивность оказывается уже въ 60 ед.; дальнѣйшее фракціонированіе даетъ радиоактивность въ 1000, а въ лабораторіяхъ доходятъ до продуктовъ радиоактивности въ 1.000.000.

Обрабатываютъ одну тонну первыхъ остатковъ (61½ пудовъ) ур. смолки, изъ которой получается уранъ; для этой обработки требуется пять тоннъ различныхъ химическихъ реактивовъ и пятьдесятъ тоннъ воды.

Полученный въ результатѣ остатокъ содержитъ сульфаты почти всѣхъ металловъ, съ которыми находится радій. Обработка основана на меньшей растворимости сульфата радія.

Всѣ эти операціи производятся на фабрикахъ. Даль-

нѣйшая обработка продолжается въ лабораторіи по аналогичному методу; въ результатѣ получается бромистый радій или барій въ количествѣ лишь слѣдовъ.

Одна тонна перваго остатка ур. смолки даетъ въ результатѣ отъ 1 до 2 дециграммовъ бромистаго радія, активность котораго равняется 1.000.000.

Одна тонна перваго остатка ур. смолки получается отъ обработки 3 тоннъ ур. смолки шестью тоннами химическихъ реактивовъ и пятидесятью тоннами промывныхъ водъ.

Вотъ цѣны различныхъ образцовъ радія, цѣны варьируютъ въ соотвѣтствіи съ активностью продукта, хотя и не въ точности пропорционально.

Активность.	Цѣна во франкахъ за одинъ граммъ.
10.000	2.500
20.000	5.000
50.000	10.000
100.000	20.000
500.000	100.000
1.000.000 (бромистый радій)	400.000



Невидимый аэропланъ.

Капитанъ Гилдербрандъ, одинъ изъ вождей авіаціи въ Германіи, съ нѣкоторыми другими своими коллегами страстно стремится и старается открыть средство, съ помощью котораго могли бы быть произведены искусственные облака, достаточно густыя, чтобы охватить весь аэропланъ и скрыть его такимъ образомъ отъ взоровъ непріятели. Однако, немного подумавъ, мы находимъ, что два важныхъ препятствія являются противъ подобнаго изобрѣтенія. Первое, развѣдчикъ на аэропланѣ, окруженномъ непрозрачною вуалью облака, потерялъ бы возможность наблюдать и видѣть бы такъ же мало непріятели, какъ непріятель развѣдчика. Второе, искусственное облако или клубъ дыма, внезапно появившееся на ясномъ безоблачномъ небѣ, послужило бы лишь къ открытію присутствія аэроплана и такимъ образомъ не соотвѣтствовало бы намѣченной цѣли.



Передача изображеній по беспроводному телеграфу.

Revue сообщаетъ, будто молодой итальянскій экспериментаторъ, Франческо де-Берноччи, съ успѣхомъ завершилъ свои попытки посылать изображенія по беспроводному телеграфу. Теперь де-Берноччи успѣшно производитъ посылку по беспроводному телеграфу изображеній, рисунковъ, портретовъ, автографовъ, которые вполнѣ сохраняютъ черты оригиналовъ съ большой точностью.



Электричество водяныхъ капель.

Если струя жидкости распыливается на мелкія капли въ воздухѣ, то, какъ извѣстно, капли эти заряжаются положительно, а окружающій воздухъ отрицательно. Явленіе это было использовано лордомъ Кельвиномъ, какъ средство для полученія электрическихъ зарядовъ. Причины же, производящія эти заряды, до сихъ поръ остаются неизвѣстными.

Докторъ Фонъ-Берналакъ, изъ Гейдельбергскаго университета высказываетъ мнѣніе, что это обра-

зованіе электрическихъ зарядовъ тѣснымъ образомъ связано съ образованіемъ безконечно малыхъ капелекъ, которыя сопровождаютъ главныя большія капли. Онъ утверждаетъ, что если число этихъ вторичныхъ капелекъ увеличивается при быстромъ полученіи первичныхъ капелекъ въ концѣ трубки, то получаемый зарядъ соотвѣтственно значительно увеличивается.



Вліяніе мощенія дорогъ на жизнь рыбы.

Современный способъ мощенія дорогъ для предохраненія отъ пыли на нихъ привелъ къ безчисленнымъ жалобамъ, что рыба въ прудахъ близъ такой дороги дохнетъ отъ ядовитой пыли. Исслѣдованіе подтвердило дѣйствіе на рыбу различныхъ соединений, присутствующихъ въ матеріалѣ, который идетъ на мощеніе дорогъ. Изъ результатовъ опытовъ оказалось, что амміакъ и многія изъ его солей, феноль и смолы, содержащія много феноловъ, и легкія масла, способныя образовать пленки на поверхности воды, всѣ болѣе или менѣе ядовиты для рыбы. Съ другой стороны, нафталинъ, угольная смола, деготь и извѣстные сорта асфальта ясно не причиняютъ вреда рыбѣ, въ то же время нѣтъ препятствія къ употребленію растворовъ хлористаго кальция. Пленки, образуемая тяжелымъ масломъ автомобильной, на поверхности воды также безвредны для рыбы.



Самая маленькая динамо-машина въ мірѣ.

Недавно въ собраніи Французской Академіи Наукъ былъ представленъ электрической генераторъ всего 15 миллиметровъ вышины и вѣсомъ только 7 граммовъ. Арматура этой маленькой машины 6.2 миллиметра въ діаметрѣ; коммутаторъ и другія части построены въ точности, какъ въ большой машинѣ. Машина даетъ около 2 амперъ при 2.5 вольтахъ.



Дѣйствіе стерилизованной почвы.

Недавно опубликованъ цѣлый рядъ весьма интересныхъ изслѣдованій съ почвой, стерилизованной при помощи пара. Главныя химическія измѣненія, которыя имѣютъ мѣсто, когда почва подвергается дѣйствію пара подъ давленіемъ, описаны Латропомъ и Шрейнеромъ. Изъ ихъ опытовъ оказывается, что пропорція въ почвѣ веществъ, растворимыхъ въ водѣ, увеличивается въ силу такой обработки, въ то же время увеличивается также и кислотность почвы, хотя одновременно образуются амміакъ и родственныя соединенія. Большинство органическихъ соединеній, которыя были изолированы изъ обыкновенной почвы, послѣ обработки пара также показали увеличеніе, за исключеніемъ нуклеиновой кислоты.

Продукты разложенія нуклеиновой кислоты и протеиновъ, которые благоприятствуютъ росту растений, образуются при процессѣ обработки паромъ; но одновременно же образуются и вредныя соединенія, какъ напр., дигидростеариновая кислота.

Сравнительные опыты со стерилизованной такимъ путемъ и нестерилизованной почвами показали, что болѣе бѣдный ростъ получается на первой почвѣ, и отсюда выводится заключеніе, что вредныя вещества при стерилизаціи преобладаютъ надъ полезными.



Проволоки съ радіевой сердцевинной.

Весьма интересный патентъ недавно взятъ на приготовленіе тонкихъ проволокъ съ радіевой сердцевинной. Коротенькія трубочки изъ золота, серебра, платины и др. наполняютъ радіевымъ матеріаломъ и потомъ вытягиваютъ эти трубочки въ тончайшія нити. Принципъ здѣсь тотъ же самый, какой утилизируется при приготовленіи чрезвычайно тонкихъ золотыхъ нитей. Золотую проволоку обливаютъ какимъ-нибудь металломъ, напр. серебромъ, и полученную такимъ образомъ палочку съ золотой сердцевинной вытягиваютъ въ тонкую проволоку, а затѣмъ растворяютъ наружный металлъ въ подходящей кислотѣ и получаютъ тончайшую золотую нить.



Болѣзнь свинца.

Еще новая болѣзнь металла. Какъ у олова и алюминія, такъ теперь и у свинца установлена болѣзнь, въ силу которой металлъ безъ видимыхъ причинъ разрушается. По сообщенію Камилла Матиньонъ въ Академіи Наукъ (Парижъ), болѣзненное состояніе свинца особенно наблюдается на старинныхъ предметахъ въ разныхъ музеяхъ и коллекціяхъ, гдѣ нѣкоторыя свинцовыя вещи все болѣе и болѣе окисляются, и наконецъ такъ же, какъ при чумѣ олова, постепенно распадаются въ порошокобразную массу. Во всѣхъ изслѣдованныхъ пораженныхъ болѣзнию свинцовыхъ вещахъ было обнаружено присутствіе хлорныхъ соединений и поэтому авторомъ хлоръ рассматривается, какъ возбудитель болѣзни свинца.



Радіевыя руды на Мадагаскарѣ.

Въ окрестностяхъ Антсирабѣ на Мадагаскарѣ уже нѣсколько лѣтъ разрабатываются гранитныя жилы съ драгоцѣнными камнями.

Среди этихъ жилъ два года тому назадъ былъ встрѣченъ рядъ новыхъ радіоактивныхъ минераловъ, но лишь въ незначительныхъ количествахъ. Лѣтомъ этого года посчастливилось напасть на жилу, очень богатую этими минералами. Одинъ изъ нихъ, очень сложный ніоботанталатъ урана, оказался въ столь значительныхъ массахъ, что добыча въ первое время уже дала нѣсколько десятковъ тоннъ этой богатой радіевой руды.



Локомотивъ съ нафталиновымъ двигателемъ.

Крѣзо строить локомотивъ въ 70 лошадиныхъ силъ, который будетъ приводиться въ движеніе нафталиновымъ двигателемъ.

Необходимо отмѣтить это новое интересное приложеніе нафталина, до сихъ получавшагося въ качествѣ побочнаго продукта при перегонкѣ гудрона; продажа нафталина шла плохо, едва оправдывая необходимыя затраты.

Благодаря новому назначенію нафталина, значительно увеличится его сбытъ, что въ свою очередь дастъ новый толчекъ дальнѣйшему развитію промышленности перегонки гудрона.



Порохъ XV-аго вѣка.

Около 1410 года появилось, подъ заглавіемъ „Feuerwerksbuch“, очень интересное сочиненіе о порохѣ, написанное, по всей вѣроятности, оружейнымъ мастеромъ Абрагамомъ Меммингенемъ. Пройдя черезъ руки многочисленныхъ оружейныхъ мастеровъ и постоянно дополняемое ими, это сочиненіе было перепечатано въ 1534 году подъ заглавіемъ: „Büchsen meysterei“ и въ этой редакціи дошло до насъ. Среди многихъ интересныхъ мѣстъ, передающихъ, напр. извѣстный разсказъ о монахѣ Шварцѣ, мы находимъ слѣдующій рецептъ: „Возьми 6 ч. азотной кислоты, 2 ч. сѣрной, 3 ч. амміака и 2 ч. бенедиктова масла (неочищеннаго каменноугольнаго) и этой смѣсью заполни $\frac{1}{10}$ часть дула пушки“. Къ этому книга добавляетъ: „Подноси огонь осторожно, чтобы было время спастись самому. Осмотри, достаточно ли прочно орудіе. Изъ обыкновенной винтовки ты можешь стрѣлять съ этой смѣсью на 3000 шаговъ“.

Такимъ образомъ изъ этой книги мы узнаемъ, что Абрагамъ Меммингенъ былъ первымъ примѣнявшимъ азотистыя органическія вещества въ качествѣ пороха. Новѣйшія взрывчатыя вещества представляютъ собой возвратъ къ старинному пороху Абрагама Меммингена.



Превращеніе въ графитъ различныхъ видовъ угля.

Опыты Арсэма отмѣчаютъ, что всѣ виды очищеннаго угля, нагрѣтаго до 3000°, достигаютъ опредѣленной плотности, которая и отъ прибавленія небольшихъ количествъ минеральныхъ веществъ больше не увеличивается. Полученное такимъ способомъ вещество часто представляетъ собою графитъ. Очищенная нефть, коксъ, нагрѣтые безъ прибавленія минеральныхъ веществъ, превращаются въ графитъ превосходнаго качества; галландская же сажа при нагрѣваніи даже съ различными окислами въ графитъ не превращается: только плотность ея увеличивается.

То же самое мы наблюдаемъ, имѣя дѣло съ различными видами неочищеннаго угля; свойства его и послѣ нагрѣванія остаются характерными для каждой данной разновидности, независимо отъ количества солей, въ немъ заключавшихся.

Антрацитъ при нагрѣваніи лишь частію превращается въ графитъ.

Уголь, лишенный помощьюъ соответственныхъ химическихъ реакцій, большей части своихъ солей, превращается въ графитъ лучше, чѣмъ неочищенный.

Минеральныя вещества, даже и въ малыхъ порціяхъ, мѣшаютъ процессу превращенія въ графитъ.



Безпроводочный телеграфъ на эропланѣ во время маневровъ.

Во время послѣднихъ военныхъ маневровъ около Мивебау роль развѣдчика исполнялъ эропланъ съ установленнымъ на немъ безпроводочнымъ телеграфомъ.

На бипланѣ Фармана находился передаточный аппаратъ, а за эскадрой слѣдовала небольшая передвижная приемная станція.

Бипланъ, производя наблюденія, все время поддерживалъ сношенія съ приемной станціей, такъ что въ каждую данную минуту получались извѣстія о положеніи и дальнѣйшемъ движеніи эроплана.

Когда бипланъ достигъ линіи непріятельскихъ укрѣп-

лений, то съ него была отправлена телеграмма на приемную станцію, и здѣсь она была получена за 1 часть 45 мин. до возвращенія авіаторовъ.

Передаточный аппаратъ былъ системы Рузэ; послѣдній отмѣтилъ совершенно правильную работу аппарата на самыхъ различныхъ высотахъ: какъ на на высотѣ 500 метровъ, такъ и 1600 передача была превосходна; ей не мѣшали ни туманъ, ни облака, которые часто застилали пространство между передающимъ аппаратомъ и приемной станціей.

Научиться работать съ аппаратомъ Рузэ—очень легко: саперъ, учившійся въ телеграфномъ батальонѣ лишь два года и никогда до того не поднимавшійся на аэропланѣ, въ совершенствѣ провелъ маневры, передавая свои впечатлѣнія и наблюденіе со скоростью 900 словъ въ часъ.

Необходимо признать огромное значеніе за этимъ примѣненіемъ беспроволочнаго телеграфа въ соединеніи съ аэропланомъ. Преимущество такого сочетанія заключается въ томъ, что другія станціи беспроволочнаго телеграфа, расположенныя по близости, могутъ работать совершенно свободно, нисколько не нарушая правильности сообщеній авіаторовъ, а также и въ томъ, что сразу нѣсколько авіаторовъ могутъ поддерживать сношенія съ приемными станціями, не мѣшая одинъ другому.



Ткани изъ бумаги.

Ткани изъ бумаги — не новость; однако лишь недавно ими начали пользоваться при фабрикаціи электрическихъ кабелей, ковровъ и, особенно, при изготовленіи мѣшковъ и различнаго упаковочнаго матеріала. Именно, въ этомъ послѣднемъ отношеніи ткани представляютъ извѣстную конкуренцію джуту. Эти ткани ткуются изъ бумаги, при чемъ исходнымъ матеріаломъ служить или чистая клѣтчатка или смѣсь клѣтчатки съ древесной массой. Въ настоящее время въ Германіи уже существуетъ нѣсколько фабрикъ для изготовленія такого рода тканей.

На одной изъ нихъ изготовляютъ такъ наз. текстилозу, состоящую изъ хлопка и бумаги. Она идетъ на изготовленіе мѣшковъ.

Во Франціи недавно основана одна фабрика для фабрикаціи текстилозы. Цѣна тканей изъ бумаги равна цѣнѣ джутовыхъ; но первыя имѣютъ преимущество благодаря своей легкости, съ другой стороны у нихъ есть и недостатокъ: онѣ портятся отъ сырости.



Цѣнность морской воды.

Благодаря колоссальнымъ размѣрамъ океановъ, количество драгоцѣнныхъ металловъ, заключающихся въ морской водѣ, представляется неизмѣримымъ.

Однако, чтобы воспользоваться этими богатствами, необходимо ихъ извлекать съ такой затратой, которая не превышала бы ихъ стоимости. Цѣлый рядъ химиковъ заняты этой проблемой; однако, до сихъ поръ еще никто не разрѣшилъ ее.

По даннымъ Блэкмора, куб. километръ морской воды содержитъ,—приблизительно на 111 миллионъ золота, на 10 миллионъ серебра и на 74 миллионъ йодистыхъ соединеній.



Передача водорода на большое разстояніе.

Химическая фабрика Griesheim, вырабатывающая ѣдкій натръ и хлоръ, получаетъ въ качествѣ побоч-

наго продукта небольшое количество водорода. До сихъ поръ лишь небольшая часть этого водорода поступала въ продажу.

Теперь же весь водородъ передается въ гаражъ воздушныхъ шаровъ, во Франкфуртѣ на М., по каналу, длиною въ 4,5 километра. Въ день пропускается до 1000 куб. метровъ газа.

Въ гаражѣ водородъ содержится въ газометрѣ, вмѣстимостью 6.000 куб. метровъ; изъ газометра ведутъ трубы, по которымъ водородъ перекачивается въ воздушные шары.

Для того, чтобы уменьшить потери газа, всѣ части канала сплавлены одна съ другой.



Искусственное коровье молоко, приготовляемое изъ бобовъ.

Искусственное молоко, которое содержитъ всѣ элементы наилучшаго коровьяго молока и можетъ быть употребляемо для тѣхъ же цѣлей, приготовляется теперь изъ бобовъ соей. Утверждаютъ, что этотъ искусственный продуктъ болѣе удобоваримъ, чѣмъ обыкновенное молоко, и сливки его болѣе питательны. Изъ него можно приготовить хорошей сыръ, но масло не получается. Будучи свободнымъ отъ зародышей, молоко это долѣе сохраняется, чѣмъ обыкновенное коровье.

Процессъ приготовленія бобоваго молока былъ открытъ тремя нѣмцами, которые потратили три года на усовершенствованіе служащаго для этой цѣли аппарата. Приготовленіе этого молока будто бы очень просто, и продуктъ всегда получается однороднымъ. Цѣна его значительно меньше обыкновеннаго коровьяго молока *).



Починка артерій стеклянной трубкой.

Между послѣдними опытами доктора Карреля, недавно награжденнаго Нобельской преміей за свои изслѣдованія и опыты въ хирургіи, особенно выдаются опыты надъ животными, гдѣ Каррель примѣнялъ каучуковыя, стеклянныя и металлическія трубки для операций въ грудной части аорты, большой артеріи, несущей кровь изъ сердца. Иногда эта часть аорты становится чрезвычайно расширенной, образуется какъ бы мѣшокъ, называемый „аневризмой“, который рано или поздно разрывается, причиняя внезапную смерть.

Предшествующія попытки излѣчить эту болѣзнь состояли во введеніи спирали изъ серебряной проволоки въ аневризмальный мѣшокъ съ цѣлью вызвать въ ней свертываніе крови. Сгустокъ затѣмъ постепенно превращается въ плотную ткань и такимъ образомъ одновременно уменьшается полость мѣшка и укрѣпляется стѣнка его. Опыты Карреля продѣлывались надъ собаками съ мыслью, нельзя ли излѣчить аневризмъ, замѣняя расширенную часть сосуда стеклянной или металлической трубкой. Разрѣзами между двумя ребрами открывалась грудь. Шелковая лигатура (нитка) обматывалась вокругъ аорты, производился требуемый надрѣзъ по длинѣ ея, потокъ крови задерживался временно сжатіемъ сосуда ниже раз-

*) Число всякаго рода искусственныхъ питательныхъ продуктовъ и суррогатовъ все растетъ. Пока, однако, лишь очень не многіе дѣйствительно оказались удовлетворительными и поэтому къ сообщеніямъ о новыхъ выпускаемыхъ промышленностью на рынокъ продуктахъ подобнаго рода надо относиться съ осторожностью, особенно когда дѣло идетъ о такомъ продуктѣ, какъ молоко, и особенно при питаніи дѣтей и больныхъ.

рѣза, и въ сосудъ съ помощью щипцовъ вводилась стеклянная, алюминиевая или позолоченная алюминиевая трубка, которая плотно закрѣплялась шелковыми лигатурами, послѣ чего надрѣзъ въ артеріи зашивался.

Въ одномъ случаѣ часть стѣнки аорты (у собаки) была вырѣзана и вмѣсто нея вставленъ кусокъ каучука. Въ теченіе пятнадцати мѣсяцевъ, которые продолжались наблюденія, кровообращеніе совершалось нормально. Въ другомъ случаѣ часть нисходящей или брюшной аорты (у собаки) была замѣнена веной. Животное умерло два года спустя отъ заразной болѣзни, и было найдено, что его аорта работала исправно до самой смерти. Было произведено даже одиннадцать опытовъ, гдѣ вмѣсто грудной части аорты были вставлены стеклянныя или металлическія трубки, и въ теченіе первой недѣли послѣ операціи почти всѣ животныя были въ превосходномъ состояніи. Въ семи изъ этихъ опытовъ были употреблены вышеупомянутыя стеклянныя трубки, въ трехъ алюминиевыя, а въ одномъ позолоченная алюминиевая. Животныя умерли въ промежутки отъ 5 до 97 дней послѣ операціи, и во всѣхъ случаяхъ оказалось, что смерть была вызвана свертываніемъ крови, обусловленнымъ или величиной трубки, или ея острыми концами трубки, или тѣми, что металлическія трубки измѣнялись (разъѣдались).

По словамъ Карреля, замѣна части аорты трубками операція сравнительно нетрудная; что касается только что указанныхъ недостатковъ примѣняемаго имъ сейчасъ способа, то ихъ несомнѣнно можно будетъ устранить: употребленіе трубокъ надлежащаго діаметра, съ гладкими концами и изъ подходящаго матеріала дасть лучшіе результаты; тогда можно будетъ говорить и о примѣненіи этого метода къ человѣческой хирургіи.



Дыханіе насѣкомыхъ.

Дыханіе позвоночныхъ изучается помощью графическаго метода уже долгое время. Регенъ приложилъ этотъ же методъ къ изученію дыханія насѣкомыхъ.

Такъ, для того, чтобы изучить, напримѣръ, дыханіе сверчка, животное помѣщалось въ горизонтально-расположенную стеклянную трубку такъ, чтобы оно лежало совершенно свободно, не сжимаясь. Съ одного конца трубки было оставлено отверстіе, въ которое пропускались сяжки сверчка. Черезъ отверстіе въ стѣнкѣ проходила булавка, своей головкой соприкасающаяся съ брюшкомъ животнаго, а остриемъ давившая на рычажекъ, который и чертилъ кривую.

Такимъ способомъ можно было отмѣтить всѣ движенія брюшка, его расширеніе и суживаніе,—движенія, которыя и вызываютъ или притокъ, или выходъ воздуха изъ дыхательной системы.

Получаемая кривая различна даже для одного и того же насѣкомаго; въ зависимости отъ даннаго момента дыханіе является то правильнымъ, то неправильнымъ, поверхностнымъ или глубокимъ, пойкильнымъ или безпорядочнымъ.

Ритмъ дыханія насѣкомыхъ противоположенъ такому у позвоночныхъ; у послѣднихъ вдыханіе—активно и передается внезапнымъ подъемомъ кривой; выдыханіе—болѣе медленно и пассивно; у насѣкомыхъ же наоборотъ: выдыханіе—активно, а вдыханіе—пассивно: брюшко расширяется только благодаря эластичности. Подобно тому, какъ у человѣка нѣтъ перерыва въ теченіе активнаго періода, иначе говоря, нѣтъ паузы вдыхательной,—у насѣкомыхъ нѣтъ паузы выдыхательной.

Тотъ же графическій методъ позволилъ Регену изучить вліяніе различныхъ физическихъ веществъ—

особенно углекислоты—на дыханіе. Углекислота производитъ остановку дыхательныхъ движеній; однако, эти движенія возникаютъ снова, если вліяніе углекислоты было кратковременнымъ. Дыханіе у обезглавленныхъ насѣкомыхъ значительно замедляется; этотъ фактъ указываетъ на вліяніе нервной системы на дыханіе.



Испареніе почвой и растительностью, какъ факторъ, способствующій поддержанію дождливой и холодной погоды.

Оказывается, что если установился сырой и холодный періодъ времени, то онъ имѣетъ тенденцію продолжаться болѣе или менѣе долгое время. Лѣта 1910—1912 годовъ даютъ намъ самыя послѣдніе примѣры этого.

Конечно, атмосферныя теченія играютъ здѣсь главную роль, но существуютъ также и другіе факторы, вліяніе которыхъ значительно и привести въ связь которые полезно; факторы эти: испареніе съ поверхности почвы и испареніе растительностью.

Когда послѣ ряда дождей извѣстной продолжительности, почва остается сырой, тогда она постоянно испаряетъ воду, которая, спускаясь въ верхнихъ слояхъ атмосферы, производитъ облачность, туманность. Послѣдняя покрываетъ небо и потомъ обратно падаетъ въ почву въ формѣ дождя, чтобы продолжать такой циклъ безконечно. Каждый день дождь служитъ причиною продолжающейся влажности слѣдующаго дня и понятно, что такое состояніе имѣетъ тенденцію сдѣлаться вѣчнымъ. Все происходитъ такъ, будто одна и та же масса воды переходитъ изъ почвы въ атмосферу, путемъ испаренія, затѣмъ вновь переходитъ въ почву въ видѣ дождя. Испареніе съ поверхности влажной почвы довольно значительно; во время такого дождливаго мѣсяца, какъ іюль 1910 года, количество воды, отданной однимъ гектаромъ опредѣленной почвы при станціи Растительной Химіи въ Бельвю, было 218 куб. метровъ. Въ теченіе августа мѣсяца 1912 года такое количество выражалось въ 217 куб. метровъ. Понятно, такія количества воды вполне достаточны, чтобы поддерживать и питать облачность.

Но не только одна почва испаряетъ воду. Растительность, покрывающая почву, испаряетъ воды значительно больше. По послѣднимъ изслѣдованіямъ, количество воды, отданной однимъ гектаромъ люцерны въ продолженіе іюля мѣсяца 1910 года было 803 куб. метра. Это количество немного выше того количества воды, которое поглотила почва въ водѣ дождя за тотъ же самый періодъ, и которое выразилось въ 697 куб. метровъ. Все происходитъ такъ, будто та же самая вода странствуетъ между поверхностью земли и высокими частями атмосферы, поддерживая длящуюся облачность и вызывая эту самую облачность. Въ теченіе мѣсяца августа 1912 года испареніе одного гектара люцерны было 900 куб. метровъ, выпавшаго же дождя было 894 куб. метровъ., что подтверждаетъ соответствующія наблюденія 1910 года.

Въ результатѣ этихъ наблюденій мы имѣемъ, что испареніе, происходящее съ поверхности почвы и постоянное испареніе растительностью является важнымъ, можетъ быть даже доминирующимъ факторомъ для продолжительности облачности неба и частыхъ дождевыхъ осадковъ, и что такое состояніе, разъ установилось, имѣетъ тенденцію продолжаться, образуя круговоротъ, въ которомъ вода поступаетъ въ атмосферу чрезъ испареніе и изъ атмосферы въ почву чрезъ дождь; круговоротъ этотъ будетъ продолжаться до тѣхъ поръ, пока слѣдующія метеорологическія явленія не разорвутъ его.

Что касается низкой температуры во время дождливых периодов, то она вызывается теми же самыми причинами. Сначала, вследствие отсутствия солнца, лучи его, отделенные облаками, не доходят до земли и не нагревают ее; а затем испарение воды в поверхности почвы и растительностью вызывают понижение температуры. Наблюдения 1910 и 1912 годов показали, что влажная почва, обильно испаряющая, показывает температуру ниже на 2° или на 3°, чем та же самая почва при нормальном состоянии влажности и со слабым испарением. Растения также вызывают охлаждение вследствие обильного испарения, которое происходит на поверхности их органов. Воздух, который циркулирует между листьями люцерны, вообще градус на 3 холоднее, чем воздух, циркулирующий внизу. Нужно при этом заметить, что такое понижение температуры очень точно соответствует среднему понижению температуры, отмечаемому метеорологическими наблюдениями. Телота, уносимая с поверхности земли испарением, не возвращается дождем, так как она терется в высоких частях атмосферы, и дождевая вода, поглощаясь почвой, обыкновенно бывает на 3 и 4 градуса холоднее окружающего воздуха.



Вулканическая пыль в атмосфере.

Из многих мест Европы и Америки приходят сообщения о необычном помутнении атмосферы, которое началось минувшим летом и продолжается до сих пор. Это проявляется в уменьшении интенсивности солнечной радиации, как она измеряется пиргелиометром, ненормальным смещением нейтральных точек атмосферной поляризации, туманным неясным видом неба и присутствием колец Бишопа вокруг солнца. Из Дублина Сэр Джон Мур писал минувшим августом: „небо постоянно покрыто тонкой пеленой однородных облаков, в которой не замечается никаких гало и сквозь которую солнце, луна и звезды светят уменьшенным, ослабленным светом“. Наблюдатели в России, Швейцарии, Швеции, Германии и Америке сообщают о необычайном недостатке в лазури неба. По всей видимости, эти все явления могут быть приписаны присутствию в верхних слоях атмосферы огромного покрова из пыли, поднявшейся при извержении вулкана Катмай в Аляске в минувшем июне. Подобные явления наблюдались и раньше после извержения Кракатоа (близ Явы) и Монт Пеле, на о. Мартиник; тогда явления эти наблюдались в продолжение нескольких лет.



Затонувшие леса в Северном море.

На Шлезвиг-Гольштейнском побережье Северного моря во время отлива можно видеть затопленные морем леса. Многие из них видны во время отлива, но другие так глубоко уходят в море, что никогда не выступают из-под воды, а иные лежат даже под островами.

Интересные сведения об этих лесах сообщает Филиппсен. Твердая песчаная почва морского дна переходит мало-по-малу в мягкий ил, содержащий массу раковин. Мощные эрратические валуны указывают

на следы ледникового периода; местами видны камни, сложенные уступами, напоминающие фундаменты домов; даже попадаются могильные плиты с надписями. Наконец достигаем леса. Перепутанные в беспорядке лежат огромные стволы различных деревьев, похороненные в мягкой почве. Близко расположенные друг к другу пни позволяют признать здесь остатки древнего леса с деревьями в $\frac{3}{4}$ метра в поперечник; можно найти стволы даже до 10 метров длины. Все это покрыто раковинами и водорослями. Дерево почти совершенно черного цвета и рвется как глина. По строению деревьев и по хорошо сохранившейся коре можно узнать остатки дубов, ив, тополей, березы, ольхи и ясеня, но нет буковых и хвойных. Изредка попадаются орехи, а также шипы шиповника. В лесу жили различные звери. Найдены были остатки костей оленя и кабана; различные куски коры сохранили ходы, пробуровленные жуками. Остатки живших в этом лесу жуков считают золотисто-зеленое блестящее надкрылье жука - красотла и желтые с черными точками — божьей коровки; их можно было бы принять принадлежащими современным жукам, если бы они не были вырыты из довольно глубокого слоя морского дна.



Составление географической карты с помощью беспроволочного телеграфа.

Беспроволочному телеграфу предназначается новая и важная роль, именно, как пособие при составлении географической карты бельгийского Конго. Согласно инструкциям из Брюсселя в настоящее время делаются большие приготовления к работам с беспроволочным телеграфом. Хорошо известно, что самая точная разница географических долгот между двумя любыми пунктами вычисляется по соответственной разнице в их астрономическом времени. Но при отсутствии в бельгийском Конго телеграфных линий понадобилось бы по меньшей мере 10 лет, чтобы определить путем сношений соответственные времена, при употреблении же беспроволочного телеграфа работа значительно облегчается и думают, что ее удастся окончить в два года.



Беспроволочный телеграф в экспедиции к северному полюсу.

Экспедиция к северному полюсу Амундсена, которая предполагает отправиться в путь в 1914 году, будет снабжена аппаратом беспроволочного телеграфа. „Фрам“ будет сообщаться с радио-телеграфной станцией на о. Шпицберген, отстоящей от северного полюса на 1650 километров и действующей днем на 100 километров, а ночью на 2000 км. Таким образом, в течение полярной ночи известия с о. Шпицбергена на телеграфной станции „Фрама“ будут получаться совершенно регулярно; быть может, он будет приходить, хотя и не регулярно, также и в другие периоды.

Будет ли „Фрам“ также регулярно посылать свои телеграммы? Это будет зависеть от многих причин: во-первых, от величины расстояния от о. Шпицбергена, затем от силы передаточного аппарата; от длины установленной антенны и пр.



ГЕОГРАФИЧЕСКІЯ ИЗВѢСТІЯ.

Полярная гибели южно-полярной экспедиции кап. Р. Скотта. Этот путешественник, уже раньше составивший себѣ извѣстность своей антарктической экспедиціей 1902—4 г. (когда онъ проникъ на югъ дальше всѣхъ своихъ предшественниковъ—до 82°17' ю. ш.), въ ноябрѣ 1910 г. выѣхалъ изъ Англии на кораблѣ „Terra Nova“ въ южно-полярныя воды съ цѣлью изучить открытую имъ въ первое путешествіе землю короля Эдуарда и попытаться достигъ южного полюса. Двумя мѣсяцами раньше отправилась въ Антарктиду и норвежская экспедиція подъ начальствомъ Р. Амундсена, но отправилась такъ тихо, что очень немногіе знали о ея задачахъ; она высадилась у восточнаго края ледяной стѣны Росса въ „Китовой бухтѣ“, гдѣ ее и застали члены экспедиціи Скотта, отправленные для обследованія земли короля Эдуарда. Зиму 1911 г. обѣ экспедиціи готовились къ походу на полюсъ, а затѣмъ съ наступленіемъ весны независимо другъ отъ друга тронулись въ походъ. Какъ извѣстно, Амундсенъ, выступившій 20-го октября, 16-го декабря 1911 г. достигъ южнаго полюса, гдѣ прожилъ 10 дней въ ледяной хижинѣ, дѣлая наблюденія, а затѣмъ благополучно возвратился назадъ. Скоттъ, высадившійся у зап. конца ледяной стѣны Росса, близъ з. Викторіи, выступилъ только 2-го ноября 1911 г. со всѣми имѣвшимися у него въ запасѣ собаками и лошадьми. Экспедиція подвигалась впередъ довольно быстро и къ 4 декабря достигла 83°24' ю. ш. Послѣ необычайно холодной зимы (—40° и даже—50°С.), наступила теплая погода (+2°С), дѣлавшая снѣгъ рыхлымъ и затруднявшая движеніе. Скоттъ шель по пути, проложенному имъ самимъ въ первое путешествіе и лейт. Шекльтономъ въ 1908—9 г. 17-го декабря 1911 г. экспедиція перевалила черезъ горный хребетъ на югъ з. Викторіи, а 3-го января Скоттъ на широтѣ 87°33' ю. ш. отпустилъ назадъ часть экспедиціи, а самъ съ четырьмя спутниками двинулся къ полюсу. Какъ обнаружилось теперь, 17-го января они дошли до южнаго полюса, нашли тамъ хижину, выстроенную Амундсенемъ и погибли на обратномъ пути, около 10 марта, занесенные метелью въ 11 миляхъ отъ ближайшаго склада провіанта. Трупы ихъ только 13-го ноября 1912 г. были найдены въ палаткѣ. Вмѣстѣ со Скоттомъ погибли и дрѣ „Вильсонъ“, завѣдывавшій научной частью экспедиціи.

Опубликована часть матерьяловъ, оставшаяся послѣ погибшаго въ Гренландіи Милиуса Эриксона, разысканная экспедиціей Миккельсена¹⁾, главнымъ образомъ карты. Изъ нихъ видно, что сѣв.-вост. Гренландія простирается на востокъ гораздо дальше, чѣмъ до сихъ поръ предполагали: отъ земли Ламберта, до ледника Академіи берегъ идетъ къ сѣверу не почти прямой линіей, но образуетъ большую дугу къ востоку, которая увеличиваетъ береговую линію приблизительно въ 350 килом., а всю площадь Гренландіи прибл. въ 150.000 англ. квадратн. миль. Отъ Бессель-фіорда до з. Ламберта (76°—79°) береговая линія представляетъ для съемки большія затрудненія, вслѣдствіе глубоко врѣзающихся, спутанныхъ фіордовъ и многочисленныхъ скалистыхъ острововъ, но дальше къ сѣверу она становится ровнѣе, и съемка вышла вполне правильной. Предпринятая для этой цѣли экспедиція на саняхъ длдилась отъ марта до декабря 1907 года и была одной изъ

труднѣйшихъ въ своемъ родѣ. Тогда какъ обыкновенно въ арктической области снѣгъ лѣтомъ таетъ и на короткое время образуется открытое море или плавающие льды, этого не происходитъ въ большихъ бухтахъ и фіордахъ сѣв.-восточной Гренландіи. Большая пространства берега скованы полосой вѣчнаго льда; отъ него свободны только глубоко выдающиеся мысы, съ которыхъ ледъ обламывается полярнымъ теченіемъ. Въ болѣе узкихъ фіордахъ ледъ часто вскрывается тальми глетчерными водами.

Институтъ Карнеджи въ Вашингтонѣ продолжаетъ съ удивительной выдержкой и энергіей сводку добытыхъ имъ матерьяловъ по изслѣдованію земнаго магнетизма въ Китаѣ и Австраліи. Въ настоящее время институтъ рѣшилъ произвести подобныя же работы въ Африкѣ. 15 октября изъ Алжира вышла экспедиція подъ руководствомъ M. W. Sligh съ цѣлью произвести магнитныя изслѣдованія въ западной Сахарѣ.

При содѣйствіи французскаго министерства народного просвѣщенія и Academie des inscriptions, въ 1911—12 г., Giroucourt объѣхалъ значительныя области южной Сахары и Нигера, съ цѣлью собрать, списать или сфотографировать рукописный матерьялъ о прошломъ туареговъ и другихъ народовъ, а также надгробныя надписи и надписи на скалахъ. Онъ работалъ сначала въ Тимбукту и въ ближайшихъ къ нему Гао, Галатѣ и др. поселеніяхъ, затѣмъ перенесъ свою дѣятельность далѣе на востокъ въ оазисъ Зиндеръ. Наконецъ, возвратился опять къ Нигеру и по этой рѣкѣ достигъ берега моря. Результатомъ его дѣятельности являются многія сотни рукописей и копій съ надписей, которыя, безъ сомнѣнія, доставятъ цѣнныя свѣдѣнія о передвиженіи народовъ въ этихъ областяхъ. Кромѣ археологическихъ изслѣдованій путешественникъ обращалъ особенное вниманіе на сельскохозяйственныя работы въ странѣ.

Въ началѣ сентябрѣ 1912 г. закончилась вполне успешно французская экспедиція въ Сахару, имѣвшая цѣлью предварительныя работы по проведенію желѣзнодорожной линіи черезъ Сахару. Экспедиція вышла изъ Коломъ-Бешара, послѣдняго пункта западной алжирской желѣзной дороги, и прошла Сахару въ двухъ направленіяхъ. Одинъ отрядъ, подъ начальствомъ капитана Nieger, направился черезъ Агадесъ къ озеру Чадъ, два другихъ подъ предводительствомъ лейтенанта Laibe и изслѣдователя Сахары г. Chudeau прослѣдовали къ Нигеру, производя подготовительныя работы для предполагаемой къ Тимбукту вѣтви транссахарской линіи жел. дороги.

Съ тѣхъ поръ, какъ бывший президентъ Соед. Штатовъ, полковникъ Рузвельтъ, въ значительной степени обогатилъ музеи родины трофеями своихъ удачныхъ „охотничьихъ экспедицій“ въ британскую восточную Африку, американскіе зоологи снаряжаютъ рядъ экспедицій въ разныя части Чернаго материка, чтобы сохранить для потомства, хотя бы въ музеяхъ, тѣ экземпляры африканскихъ животныхъ, которыя теперь еще существуютъ. Въ Конго съ этой цѣлью въ настоящее время работаетъ отправленная американскимъ музеемъ ест. наукъ въ Нью-Йоркѣ.

Первая Новокамерунская разграничительная экспедиція, продолжительность которой рассчитана приблизительно на 1 1/2 года, вышла 24 авг. изъ Гамбурга. Экспедиція направляется въ область такъ называемаго „Утиного

¹⁾ См. журн. „Природа“ 1912 г., сентябрь.

носа", гдѣ установленъ обоюдный обмѣнъ областей между Франціей и Германіей. Одновременно съ этой нѣмецкой экспедиціей въ Ново-Камерунъ вышла и французская съ цѣлью установить границу между Камеруномъ и франц. экваторіальной Африкой.

Кромѣ того комитетъ колоніальнаго хозяйства въ Берлинѣ высылаетъ въ началѣ января 1913 года экспедицію въ Камерунъ съ спеціальной цѣлью изслѣдовать судоходность рѣкъ какъ въ старой части колоніи, такъ и въ ново-приобрѣтенныхъ отъ Франціи областяхъ и опредѣлить, насколько рѣки здѣсь имѣютъ значеніе, какъ водные пути, для доставки матеріала при работахъ на строящейся средне-камерунской жел. дорогѣ.

Въ только что вышедшей книжкѣ „Землеводіе“ закончена печатаніемъ статья московскаго зоолога И. Пузанова „Очерки Сѣверо-Восточнаго Судана“. Авторъ лѣтомъ 1910 г. съ зоологической цѣлью посѣтилъ Египетъ и Египетскій Суданъ (собственно восточную часть его, прежнюю Нубію) и въ живой и часто увлекательной формѣ даетъ обстоятельное описаніе этой страны, ея природы, населенія, быта и занятія жителей; далѣе слѣдуетъ описаніе тропическаго города Портъ-Суданъ, и еще болѣе обстоятельное описаніе коралловыхъ рифовъ Краснаго моря, — главнымъ образомъ ихъ необычайно богатой и разнообразной фауны. Этимъ лѣтомъ И. Пузановъ посѣтилъ Малакку и Цейлонъ, о чемъ уже дѣлалъ докладъ въ „Моск. Общ. Люб. Естеств., Антр. и Этн.“.

Въ засѣданіи Московскаго Общества Испыт. Природы зоологъ В. Н. Никитинъ сдѣлалъ докладъ о своей поѣздкѣ въ Восточную Африку съ цѣлью сбора матерьяловъ по зоологии. Выѣхалъ изъ Москвы въ половинѣ марта и черезъ Одессу и Портъ-Самидъ онъ отправился на пароходѣ въ Момбазу (Момбасъ)—главный англійскій портъ на восточномъ берегу Африки. Отсюда по Угандской жел. дорогѣ В. Никитинъ добрался до озера Викторія Ніанза, гдѣ и пересѣлъ на англійскій пароходъ, доставившій его въ мѣстечко Букобу на з. берегу озера, уже въ германскихъ владѣніяхъ. Букоба—маленькій военный пунктъ, насчитывающій всего 28 человекъ европейцевъ. Пробывъ здѣсь мѣсяцъ и собравъ караванъ въ 30 носильщиковъ—единственный способъ транспортированія кладей въ странѣ—В. Никитинъ двинулся сначала на сѣв.-зап. къ рѣкѣ Кагерѣ (настоящему истоку Нила) у маленькаго негрскаго городка Кифумбира. Отсюда параллельно лѣвому берегу рѣки, караванъ двинулся на зап. до мѣстечка Ква-Сулейманіе подь 30°50' в. д.; здѣсь путешественникъ повернулъ обратно, переправившись черезъ Кагеру и слѣдуя внизъ по теченію уже правымъ берегомъ, и въ концѣ іюля вернулся въ Букобу, пройдя пѣшкомъ около 500 верстъ. Изъ Букобы была еще предпринята шестидневная экскурсія на оз. Икнимба, а затѣмъ, В. Никитинъ выѣхалъ на пароходѣ на югъ озера Викторія въ гор. Муанцу, думая пройти до г. Килиманджаро, но заболѣлъ тамъ африканской „возвратной лихорадкой“ и вынужденъ былъ вернуться въ Европу, проѣздивъ 7 мѣсяцевъ.

Цѣлью поѣздки былъ сборъ зоологическаго и особенно эмбриологическаго матеріала: добыто 12 видовъ антилопъ, изъ которыхъ наиболѣе рѣдкая оленебокъ (*Oreas Livingstoni*) и конская (*Hippopotagus Backeri*), зебра, носорогъ (*Rhynoceros bicornis*), бегемотъ (*Hypopotamus amphibius*), ящеръ (*Manis menisci*), бородавчатая свинья (*Phacopherus africanus*), даманы (*Dendrohyrax validus*), множество хищниковъ и грызуновъ. Изъ птицъ наибольшій интересъ представляютъ анхинга (*Plotus Levallanti*), съ длинной, змѣиной шеей и африканская птица-носорогъ (*Vicosa cafer*); изъ

пресмыкающихся—змѣи, ящерицы и крокодилъ, изъ амфибій знаменитая африканская лягушка, имѣющая когти на пальцахъ (*Xenopus laevis*), изъ рыбъ—двоякодышащій *Protopterus*. Кромѣ того собраны полныя серіи развитія лягушки, крокодила, камелеона, анхинги и *Xenopus*.

Въ появившихся недавно въ двухъ выпускахъ своего „Путешествія и изслѣдованія въ западной части Ма-

лой Азіи“, проф. Альфредъ Филиппсонъ сообщаетъ рядъ новыхъ общегеографическихъ и геологическихъ данныхъ объ этой мало-изслѣдованной (кромѣ Троады) странѣ. Путевыя впечатлѣнія передаются отчасти въ формѣ дорожнаго дневника, а иногда и болѣе систематично. Наблюденія охватываютъ весь кругъ географическихъ явленій, геологическое строеніе почвы, климатъ, растительное царство, бытъ кочевниковъ; даются свѣдѣнія объ исторіи и развитіи торговыхъ пунктовъ и исторически замѣчательныхъ мѣстахъ. Съ геологической точки зрѣнія рассматриваемая область принадлежитъ къ двумъ системамъ складчатыхъ горъ: на сѣверо-западѣ къ Восточно-Эгейскимъ складчатымъ горамъ, а на юго-востокѣ къ Лидійско-Карійскому массиву, въ обоихъ случаяхъ съ ю.-ю.-восточнымъ простираніемъ пластовъ. Важнѣйшимъ результатомъ геологическихъ изслѣдованій Филиппсона является установленіе несоотвѣтствія между указаннымъ геологическимъ строеніемъ мѣстности и строеніемъ горъ въ настоящее время, такъ какъ современныя горы М. Азіи являются результатомъ позднѣйшихъ сборовъ и другихъ геологическихъ процессовъ. Господствующимъ типомъ поверхности на западѣ М. Азіи въ настоящее время является, по выраженію Филиппсона, „равнина сноса“ (*Abtragungsfäche*). Вполнѣ вѣрныхъ и ясныхъ слѣдовъ ледниковаго періода путешественникъ не нашелъ, хотя многое намекало на слѣды древняго оледенѣнія. Далѣе дается описаніе и объясненіе цѣлаго ряда формъ поверхности. Наблюденія въ области географіи человека даютъ количество и составъ населенія, данныя о переселеніи. Упоминается или подробно описываются мѣстныя ремесла и производства, какъ, напр., производство мастиковой водки, сохраненіе и транспортъ снѣга съ горъ Бозъ-Дагъ и др. Наконецъ, имѣется большой матеріалъ по метеорологіи.

Послѣ появленія въ 1884 году карты южнаго Тибета, составленной пундитами¹⁾ А. К., принято считать, что тибетская рѣка Сангпо и индійская Брампутра составляютъ въ общемъ одну рѣку. Но установить дѣйствительной связи этихъ рѣкъ до сихъ поръ еще не удалось. Предпринятый индійскимъ правительствомъ зимою 1911—12 года походъ противъ тибетскаго племени Аборъ, занимающаго какъ разъ промежуточную между названными рѣками область, не разрѣшилъ „вопроса Брампутры“, т. е. оказалось невозможнымъ прослѣдить все теченіе протекающей по этой области рѣки Дигонгъ, являющейся въ-роютно связующимъ звеномъ между Сангпо и Брампутрой. Въ настоящее время дѣлается новая попытка въ этомъ направленіи: майоръ Gunter рѣшилъ пройти, подъ военной охраной, съ юга, вверхъ по долинѣ Дигонга до водопада Пема-кои-чангъ, до котораго пундита А. К. доходилъ съ сѣвера.

При введеніи конституціоннаго образа правленія, въ Китаѣ произведена была народная пе-

¹⁾ При изслѣдованіи южн. Тибета англ. правительство съ успѣхомъ пользовалось своими индійскими подданными, получившими соотвѣт. подготовку. Эти, такъ называемые пундита, объѣзжали инкогнито тибетскія области, въ котор. европ. путешественникамъ доступъ закрытъ. Съ цѣлью скрыть имена пундитовъ даже отъ своихъ индусовъ лица эти обозначаются отдѣльными буквами.

репись, о результатах которой извѣстный знатокъ Тибета и Китая Рокхилл сообщаетъ теперь нѣкоторыя подробности. Хотя результаты переписи не вполне точны, т. к. въ нее не вошли дѣти моложе 6 лѣтъ, но все же она даетъ возможность составить себѣ приблизительное понятие о количествѣ народа, обитающаго въ Китаѣ. Если считать количество дѣтей моложе 6 лѣтъ въ 9 мил., количество жителей Монголіи въ 1,8 мил., а жителей Тибета въ 2,3 мил., то въ общемъ получается народонаселение въ 330 мил. душъ, т.-е. гораздо меньше, чѣмъ это до сихъ поръ принималось для народонаселения Китая.

Америка. Планъ желѣзной дороги къ Гудзону въ заливу получаетъ нѣкоторое осуществленіе: горный инженеръ, геологъ Тиррельсъ лѣтомъ 1912 г. производилъ изысканія въ полосѣ, подлежащей отчужденію подъ дорогу и связывающей Канадскую Тихоокеанскую ж. д. съ фортомъ Лоркъ при устьѣ р. Нельсонъ; назадъ онъ вернулся по совершенно новой дорогѣ, вдоль р. Северна.

Въ серединѣ января произвелъ очень сильное и зверженіе вулканъ Колима (3870 м.); онъ находится на югѣ Мексиканскаго плоскогорья, близъ береговъ Тихаго океана и съ давнихъ поръ извѣстенъ своей чрезвычайно интенсивной дѣятельностью, при чемъ были периоды, когда онъ производилъ изверженія нѣсколько лѣтъ подъ рядъ, безъ перерыва (1806—1808 г., 1885—1887 г. и 1895—1903 г.). Кроме того онъ дѣйствовалъ въ 1581, 1590, 1611, 1749, 1770, 1795, 1818, 1869, 1872, 1874, 1877, 1880 г. Изверженія, преимущественно пепель) достигали особенной грандіозности и разрушительности въ 1806, 1818, 1869 и 1903 годахъ.

Австралія. Голландцы дѣятельно работаютъ надъ изученіемъ принадлежащей имъ части Новой Гвинеи. 21 авг. 1912 г. туда отправилась съ о-ва Явы экспедиція подъ начальствомъ Graussen-Herderschee съ цѣлью проникнуть вглубь страны и изучить горы, лежащія къ сѣверу отъ пики Вильгельмины¹⁾ и подняться до снѣговой линіи. Экспедиція рассчитана на 9 мѣс. и имѣетъ въ распоряженіи небольшой пароходъ „Adler“. На этомъ пароходѣ въ началѣ сентября путешественники поднялись вверхъ по р. Лоренца и двинулись дальше пѣшкомъ съ носильщиками-даяками. Другой голландской экспедиціи удалось снять на карту весь главный хребетъ горъ зап. Новой Гвинеи и опредѣлить здѣсь высоту снѣговой линіи. Высшими точками оказались пикъ Карстенса (4788 м.) и пикъ Вильгельмины; граница снѣговой линіи лежитъ на 4500 м., такъ что только эти вершины покрыты вѣчнымъ снѣгомъ.

Директоръ метеорологическаго бюро въ Чили д-ръ Ю. Кноше, во время 12-лѣтняго пребыванія на пустынномъ островѣ Пасхи, который съ 1888 года находится въ чилийскомъ владѣніи, произвелъ рядъ этнографическихъ наблюдений. Онъ списалъ нѣкоторые изъ еще существующихъ рисунковъ въ краскахъ на скалахъ, срисовалъ татуировки пожилыхъ людей и записалъ рассказы и пѣсни мѣстныхъ жителей. Всего на островѣ имѣется только еще 228 душъ жителей; мѣстный полинезийскій говоръ быстро вытѣсняется испанскимъ языкомъ.

Россія. Въ засѣданіи Моск. Общ. Исп. Прир. проф. П. П. Сушкинъ сдѣлалъ докладъ о своей поѣздкѣ этимъ лѣтомъ въ Русскій Алтай. Ему удалось побывать во многихъ совершенно неизслѣдованныхъ мѣстахъ, посѣтить нѣсколько ледниковъ и собрать богатый и интересный зоологическій матеріалъ. Зоогеографически по наблюдению

проф. Сушкина, Алтай дѣлится на 3 части: сѣверо-восточный, фауна котораго сходна съ фауной Саянъ и восточной Сибири, южный, обнаруживающій сходство съ центральной Азіей, и сѣверо-западный, — продолженіе сосѣдней Зап. Сибири. Докладъ былъ иллюстрированъ многочисленными и превосходными диапозитивами.

Предпринятая въ 1911 г. поѣздка къ устью Колымы съ цѣлью изслѣдованія морскаго пути отъ Берингова пролива вдоль сѣвернаго берега Сибири съ успѣхомъ продолжалась лѣтомъ 1912 г. Ледоколы „Таймыръ“ и „Вайгачъ“ прошли 22-го іюля мысъ Дежневъ и вышли въ Ледовитый океанъ, держа курсъ на устья Колымы, откуда они продолжали путь къ устью Лены, и дошли до него 25 авг. Дорогой были произведены глубоководныя измѣренія и съемки сѣвернаго сибирскаго берега на западъ отъ Колымы, Медвѣжьяго и Ляхова острововъ. Въ устьѣ Лены оказался фарватеръ въ 4,6 м. глубины. 28 авг. экспедиція покинула мѣсто стоянки на Ленѣ, чтобы обходнымъ путемъ вокругъ полуострова Таймыра дойти до Архангельска, но была принуждена возвратиться, такъ какъ ледъ оказался непроходимымъ. 6-го сент. она возобновила попытку, при чемъ дошла до 76⁰ с. ш., но по той же причинѣ должна была вновь возвратиться: появилось сало, температура понизилась до 15⁰, поднялась снѣжная метель и море стало быстро замерзать. При невозможности проломить ледъ, было рѣшено повернуть обратно; 23 сент. дошли до Берингова пролива, 1-го окт. до Петропавловскаго порта на Камчаткѣ. Экспедиція привезла богатые коллекціи.

Одна частная компанія недавно получила разрѣшеніе на постройку желѣзной дороги отъ одной изъ станцій линіи Петербургъ — Вологда до Лодейнаго Поля и дальше на Петрозаводскъ. Эта желѣзная дорога является началомъ уже намѣченной линіи отъ Петербурга на крайній сѣверъ Европейской Россіи къ Мурманскому берегу.

Дорога эта будетъ имѣть громадное значеніе въ смыслѣ присоединенія къ желѣзнодорожной сѣти обширной мѣстности, расположенной между Ладожскимъ и Онежскимъ озеромъ, съ ея могучими лѣсами, цѣнными залежами строительныхъ камней, прекраснымъ мраморомъ, желѣзными рудами, особенно же въ смыслѣ удешевленія доставки лѣса въ Петербургъ. Расходы по постройкѣ (длина линіи 265 верстъ) вычислена въ 13 миллионновъ рублей. Также приняты, со стороны Россіи, планъ постройки Норвежско-Финляндской жел. дор. къ Варангеръ-фіорду. Линія будетъ имѣть свою точку отправленія въ Сѣверной Норвегіи въ Нейденѣ у внутренняго берега Варангеръ-фіорда, пойдетъ до Рованіэми¹⁾, гдѣ примкнетъ къ Финляндской желѣзнодорожной сѣти.

Въ Норвегіи, однако, къ плану большого сочувствія не замѣтно, такъ какъ желѣзная дорога эта въ хозяйственномъ смыслѣ имѣетъ мало значенія для Норвегіи, для Россіи же главное значеніе ея стратегическое. Но Норвегія, такъ же какъ и Швеція, не испытываетъ большаго желанія вступать въ такія близкія стратегическія сношенія въ Россіей.

Вулканъ Ключевская сопка (4820 м.) на Камчаткѣ опять обнаруживаетъ сильную дѣятельность. По газетнымъ извѣстіямъ, она „издаетъ гулъ, слышнй на 30 верстѣ, и у подножія извергаетъ столбъ огня“, т.-е. очевидно происходитъ изверженіе лавы изъ трещины внизу главнаго конуса.

Лѣтомъ 1912 года московскій зоологъ Дорго-стайскій и ботаникъ К. Мейеръ совершили научную

¹⁾ Одна изъ высочайшихъ горъ Новой Гвинеи (4750 м.).

¹⁾ Рованіэми, крайній сѣверный пунктъ Финляндскихъ ж. д. лежитъ на вѣткѣ, отходящей на сѣверъ отъ гор. Торнео.

поѣздки по югу Иркутской губерніи въ такъ называемомъ Тункинскомъ краѣ и въ прилежащей къ русской границѣ части Монголіи. Экспедиція прошла отъ ж. д. станции Калгукъ вдоль Тункинскихъ горъ къ озеру Косоголь. 8 іюня перешли границу, совершили восхождение на склоны Мунку-Сардыкъ и черезъ озеро Косоголь вернулись обратно. Былъ сдѣланъ рядъ ботаническихъ и зоологическихъ наблюдений и фотографическихъ снимковъ, особенно по высокогорной флорѣ. Экспедиція запаслась кинематографическимъ аппаратомъ и привезла рядъ интересныхъ снимковъ природы и населенія страны; таковы, напр., нерестъ хариусовъ въ р. Цагана-Сай, борьба съ чумой рогатаго

скота у монголовъ, нѣкоторые домашнія производства у бурятъ, приготовленіе спирта изъ молока и др. Участники экспедиціи отмѣчаютъ общительность и добродушіе туземнаго бурятскаго и монгольскаго населенія, благодаря чему имъ удалось познакомиться довольно близко съ ихъ интимной семейной и религиозной жизнью. Русское казачье поселеніе оказало экспедиціи также большое содѣйствіе. Русское населеніе, благодаря смѣшаннымъ бракамъ, сильно „омонголилось“, но съ другой стороны туземцы (особенно буряты) все болѣе подпадаютъ подъ русское культурное вліяніе.



МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКІЯ ИЗВѢСТІЯ.

Обзоръ погоды за декабрь мѣсяць по новому стилю 1912 года въ Европейской Россіи.

Декабрь считается первымъ зимнимъ мѣсяцемъ. Нормально распределеніе давленія похоже на ноябрьское. Сибирскій максимумъ дадается съ востока и градиентъ направленъ отъ юго-востока на сѣверо-западъ, при чемъ наиболѣе низкое давленіе находится къ сѣверу отъ Скандинавіи въ предѣлахъ Ледовитаго океана. Область наиболѣе низкихъ температуръ лежитъ на крайнемъ сѣверо-востоку и изотермы вообще направлены съ сѣверо-запада къ юго-востоку. Среднія мѣсячныя температуры ниже нуля во всей Европейской Россіи за исключеніемъ прибрежной полосы Чернаго моря, Закавказья и южной части Каспійскаго моря.

Въ нижеслѣдующей табличкѣ даны среднія мѣсячныя величины барометрическаго давленія для нѣсколькихъ важнѣйшихъ пунктовъ въ Европейской Россіи и отклоненіе этихъ величинъ отъ нормальныхъ, а также среднія мѣсячныя температуры для тѣхъ же пунктовъ и ихъ отклоненія отъ нормы.

	Сред. дав. на ур. м.	Откл. отъ нормы	Сред. темп.	Откл. отъ нормы.
Архангельскъ . . .	760.3	+2.2	-10.6	+0.8
Петербургъ . . .	756.5	-3.1	-1.8	+4.6
Москва	761.0	-2.3	-3.2	+4.9
Варшава	762.6	+0.1	2.1	+4.7
Кіевъ	763.3	-0.9	0.3	+4.6
Севастополь . . .	765.4	+1.6	5.4	+1.2
Астрахань	767.5	+0.5	-1.5	+1.8
Казань	763.8	+1.6	-6.1	+5.4

Барометрическое давленіе за истекшіи декабрь оказалось ниже нормальнаго на сѣверо-западѣ и въ центрѣ, выше нормальнаго на сѣверѣ, востокѣ и югѣ, т.-е. область пониженнаго давленія помѣщалась не на сѣверѣ въ предѣлахъ Ледовитаго океана, а на сѣверо-западѣ, вслѣдствіе чего барометрической градиентъ былъ направленъ не къ сѣверо-западу отъ юго-востока, а съ востока въ сѣверной полосѣ и съ юга въ южной. Вслѣдствіе этого и распределеніе температуры получилось значительно отклоняющееся отъ нормальнаго. Истекшіи декабрь оказался теплымъ

на пространствѣ всей Европ. Россіи, при чемъ въ большей части районовъ отклоненія отъ нормы оказались весьма значительныя. Болѣе теплаго и даже столь же теплаго декабря не наблюдалось ни разу съ 1870 года въ значительномъ районѣ, охватывающемъ Привислянскій край и Прибалтійскія губерніи. Нѣсколько болѣе теплымъ въ болѣе далекомъ прошломъ былъ лишь декабрь 1841 года въ Петербургѣ и декабрь 1843 года въ Варшавѣ. Аномально теплые ноябрь и декабрь послѣ столь же аномально холоднаго октября придали совершенно исключительную физиономію началу текущей зимы въ большей части Европ. Россіи. Ранній ледоставъ на рѣкахъ, раннее образованіе снѣжнаго покрова, охватившаго всю Россію до крайняго юга, служили какъ будто бы предвозвѣстниками суровой зимы, но по прихоти погоды, картина рѣзко измѣнилась, многія рѣки успѣли вскрыться, снѣжный покровъ началъ исчезать и наступленіе настоящей зимы отдалилось на неопредѣленное время. Такого рода нарушенія нормальнаго режима погоды представляютъ глубокий интересъ для науки, но пока она еще, къ сожалѣнію, не въ состояніи указать даже на причины этихъ неперіодическихъ колебаній. Мы можемъ лишь констатировать, что отклоненіе отъ нормальнаго распределенія барометрическаго давленія въ районѣ Европейско-Азіатскаго материка благоприятствовало переносу массы теплаго воздуха съ Атлантическаго океана вглубь континента, благодаря чему смягчающее вліяніе океана ощущалось гораздо долѣе и далѣе, чѣмъ это обычно бываетъ.

Въ теченіе всего мѣсяца въ районѣ Европейской Россіи преобладала циклоническая дѣятельность, антициклоны появлялись не надолго и оказывались слабо сформированными. Въ первые 10 дней мѣсяца циклоны проходили по сѣверной полосѣ Россіи при наличности болѣе высокаго давленія сначала въ восточной и юго-восточной, а позднѣе въ южной части Европейскаго континента. 10-го числа обширная область пониженнаго давленія охватила почти всю Европ. Россію съ центромъ около Москвы. Въ послѣдующіе дни эта область медленно продвигалась на востокъ, накрываясь съ сѣвера высокимъ давленіемъ, сопровождавшимся временнымъ значительнымъ охлажденіемъ въ сѣверной и восточной полосѣ. 14-го однако повышенное давленіе отодвинулось въ

область Сибири и на Атлантическом океанѣ образовался глубокой циклонъ, выдѣлвшій къ утру 15-го вторичный центръ на Балтійскомъ морѣ. При прохожденіи этого центра въ предѣлахъ Финляндіи разразилась сильная буря по всему побережью Балтійскаго моря и заливовъ. 14-го въ Ригѣ наблюдалась гроза при 40 тепла,—явленіе довольно рѣдкое для зимняго времени. Въ ночь на 16-ое подъ вліяніемъ сильныхъ западныхъ вѣтровъ вода въ Невѣ поднялась до 4 футовъ выше ординара. При дальнѣйшемъ вхожденіи циклона въ глубь Россіи одновременно разразилась буря и на Черномъ морѣ. Разрушительныя ея послѣдствія 16-го числа отмѣчены въ Гамбургѣ (гдѣ сорваны были даже фабричныя трубы), въ Ригѣ, Ялтѣ (гдѣ было разбито нѣсколько судовъ и поломаны деревья), въ Лодзи, Сочи, Севастополѣ, Тотьмѣ, Владикавказѣ, Пинскѣ и обширномъ рядѣ другихъ пунктовъ.

Съ 17-го декабря вышеуказанный циклонъ ослабѣваетъ и наступаетъ новый болѣе спокойный періодъ циклонической дѣятельности на сѣверозападѣ Европы. Теплая погода господствуетъ въ большей части Европ. Россіи за исключеніемъ крайняго востока и юго-востока, гдѣ временно устанавливается отрогъ высокаго давленія. Съ 22-го и до 29-го декабря пониженное давленіе преобладаетъ во всей Россіи, циклоны проходятъ преимущественно по крайнему сѣверу и повсемѣстно господствуетъ необычайно теплая погода. Насколько аномально тепло было въ этотъ періодъ почти повсемѣстно въ Россіи, видно изъ нижеслѣдующей таблицы.

Число	Пунктъ	Наблюд. темп. въ 7 ч. утра.	Норм. темп.	Откл. отъ нормы.
22	Петербургъ .	3.5	— 7.8	+11.3
—	Юрьевъ. . .	4.4	— 6.2	+10.6
23	Ниж.-Новгор.	1.4	— 11.5	+12.9
—	Москва . . .	1.6	— 9.8	+11.4

23	Вологда . .	1.1	—11.8	+12.9
25	Пенза. . . .	1.1	—10.0	+11.1
28	Казань . . .	1.1	—13.8	+14.9
—	Уральскъ . .	0.7	—13.1	+13.8
31	Луганскъ . .	2.6	— 8.0	+10.6
—	Севастополь	9.6	1.5	+ 8.1

23-го декабря средняя суточная температура въ Петербургѣ получилась 2.5 вмѣсто нормальной —7.6 и оказалась наивысшей въ этотъ день изъ всего ряда наблюдений съ 1743 года. Наиболѣе высокая температура за этотъ день наблюдалась до того въ 1789 г. и была 2.4.

Въ самые послѣдніе дни мѣсяца обрисовался антициклонъ на сѣверѣ въ районѣ Бѣлаго моря, но онъ не получилъ замѣтнаго развитія и уже 31-го числа исчезъ въ предѣлахъ Сибири, вызвавши временное охлажденіе лишь въ сѣверной полосѣ Европ. Россіи.

Теплая погода декабря не благоприятствовала образованію устойчиваго снѣжнаго покрова. Въ началѣ мѣсяца безъ снѣга оставалась значительная часть южной и западной полосы Россіи. Къ срединѣ мѣсяца граница покрова распространилась нѣсколько далѣе на юго-западъ и западъ, 20-го уже большая часть Россіи кромѣ крайней западной полосы и побережья Чернаго и Каспійскаго морей была покрыта снѣгомъ. Однако теплая погода послѣднихъ дней мѣсяца отодвинула границу покрова къ востоку до рѣкъ Волхова, Ловати и Днѣпра и къ сѣверу—до верховьевъ Дона.

Не успѣвши окончательно покрыться ледянымъ покровомъ рѣки, то замерзали, то вскрывались вновь и навигація могла съ нѣкоторыми затрудненіями продолжаться до необычайно поздняго времени. Такъ изъ Кронштадта послѣднее судно ушло лишь 16 декабря. Столь поздняго закрытія навигаціи не бывало съ 1814 года. На южныхъ рѣкахъ навигація продолжалась до самаго конца мѣсяца.

В. Шипчинскій.



БИБЛИОГРАФІЯ.

Новыя идеи въ физикѣ. Непериодическое изданіе подъ редакціей заслуженнаго проф. *И. И. Борзмана*. № 4. Дѣйствіе свѣта. Изд. „Образованіе“. С.-Петербургъ, 1912. Ц. 80 к.

Четвертый сборникъ „Новыхъ идей въ физикѣ“ посвященъ памяти Петра Николаевича Лебедева. Онъ содержитъ: 1) Статью И. И. Борзмана „Петръ Николаевичъ Лебедевъ“. Небольшой, очень тепло написанный біографическій очеркъ, выясняющій значеніе работъ безвременно скончавшагося знаменитаго физика. 2) Статью П. Н. Лебедева „Давленіе свѣта“. 3) П. П. Лазарева „О связи оптическихъ свойствъ веществъ и фото-химическаго эффекта“. 4) Б. С. Швецова „Фотолюминесценція и 5) А. Ф. Юффе „Фото-электрический эффектъ“.

Не говоря уже о превосходной статьѣ покойнаго

П. Н. Лебедева, всѣ остальные умѣло подобранныя статьи производятъ прекрасное впечатлѣніе по простотѣ и ясности изложенія. Конечно, онѣ требуютъ отъ читателя нѣкоторой подготовки по физикѣ, иногда даже въ объемѣ университетскаго курса, но это вызывается трудностью трактуемыхъ здѣсь вопросовъ и полной невозможностью въ сравнительно краткихъ статьяхъ останавливаться полутно на выясненіи терминовъ и понятій, большинство изъ которыхъ предполагаются извѣстными изъ элементарнаго курса физики.

Этотъ сборникъ намъ кажется еще болѣе удачнымъ, чѣмъ предыдущіе, и мы его очень рекомендуемъ всѣмъ интересующимся современнымъ положеніемъ въ высшей степени интересныхъ вопросовъ, которымъ посвящена эта небольшая книжка.

Современное состояніе вопроса о предсказаніи погоды, заслуженнаго профессора *Д. Клоусовскаго*. С.-Петербургъ, 1913 г. 48 стр.

Въ началѣ этой превосходной книжки авторъ, отмѣтивъ, что человѣчество переживаетъ въ настоящее время эпоху величайшихъ открытій и завоеваній въ различныхъ областяхъ естествознанія и техники, указываетъ на стоящую на очереди огромной важности задачу,—рѣшеніе вопроса „о предсказаніи погоды за долгій срокъ“. О сложности этой задачи очень трудно судить тому, кто далеко отстоитъ отъ науки. Метеорологія имѣетъ дѣло „съ организмомъ весьма сложнымъ, приближающимся по своей сложности почти къ живому организму“. Авторъ задался цѣлью освѣтить темную для непосвященнаго область современнаго состоянія вопроса о предсказаніи погоды и выполнилъ это превосходно. Онъ сумѣлъ въ краткой, сжатой и ясной, даже для совершенно незнакомаго съ метеорологіей читателя, формѣ дать полное представленіе объ этомъ въ высшей степени интересномъ и въ то же время больномъ вопросѣ. Мы горячо рекомендуемъ эту книжку всякому интересующемуся трактующимъ въ ней вопросомъ какъ съ теоретической, такъ и съ практической точки зрѣнія.

Періодическая система химическихъ элементовъ, проф. *Л. А. Чулаева*. Выпускъ 1-й. „Пособія при изученіи химіи“. Изд. „Образованіе“. С.-Петербургъ, 1913. Ц. 1 р. 75 к.

Авторъ въ предисловіи скромно называетъ свою книгу „попыткой резюмировать въ существенныхъ чертахъ современное состояніе вопроса о періодическомъ законѣ“. Нельзя не отмѣтить, что эта попытка можетъ быть названа вполне удавшейся. Очень цѣнно, что авторъ удѣлилъ много мѣста подробному систематическому обзору группъ періодической системы, а также разсмотрѣнію методовъ опредѣленія атомныхъ вѣсовъ. Остается только пожалѣть, что размѣры книги заставили автора (какъ онъ указываетъ въ своемъ предисловіи) измѣнить первоначальный планъ и „отказаться отъ разсмотрѣнія вопроса о генезисѣ химическихъ элементовъ и отъ разбора попытокъ найти законъ, выражающій связь между атомными вѣсами элементовъ“.

Авторъ указываетъ на то, что эти вопросы разобраны въ недавно вышедшей на русскомъ языкѣ книжкѣ Тильдена „Химическіе элементы“. Но намъ хотѣлось бы видѣть эти вопросы въ строго научномъ и въ то же время очень простомъ и ясномъ изложеніи и освѣщеніи автора.

Будемъ надѣяться, что въ слѣдующее изданіе своей прекрасной книги авторъ включить и эти вопросы. Ее можно смѣло рекомендовать всякому приступающему къ изученію химіи и желающему серьезно ознакомиться съ „однимъ изъ самыхъ блестящихъ въ области теоретической химіи за весь истекшій XIX вѣкъ открытій“.

Съ интересомъ и не безъ пользы прочтеть эту книгу и преподаватель химіи. Имѣть ее всегда подъ рукой необходимо, какъ намъ кажется, преподавателю какъ средней, такъ и высшей школы.

Л. Писаржевскій.

< □ >

Рудныя мѣсторожденія, горнаго инженера, профессора горнаго института *Л. И. Богдановича*. Т. II. Съ 183 рисунками и картами. Изданіе горнаго института императрицы Екатерины II. Спб., 1913 г. Стр. 461. Ц. 6 р.

Въ только что вышедшемъ II-мъ томѣ обширнаго курса проф. Богдановича дано систематическое описаніе рудныхъ мѣсторожденій: жильныхъ, осадочныхъ, метатетическихъ или элювиальныхъ, метаморфическихъ и обломочныхъ или россыпей. Жильнымъ мѣсторожденіямъ, соотвѣтственно ихъ значенію, удѣлено болѣе половины книги. Описаніе ихъ раздѣлено на части—общую и специальную. Въ части общей дается понятіе о рудной жилѣ, указываются различные способы расположенія жилъ въ пространствахъ, отношеніе ихъ другъ къ другу и къ вмѣщающимъ горнымъ породамъ. Всѣ вопросы, связанные съ генезисомъ рудныхъ жилъ, освѣщаются съ особой тщательностью. Специальная часть посвящена описанію отдѣльныхъ генетическихъ группъ жильныхъ мѣсторожденій. Тутъ описаны: группа оловянныхъ жилъ, группа золотыхъ жилъ, серебро-свинцовыхъ, мѣднорудныхъ и др. жилъ. Въ описаніяхъ каждой группы дана общая характеристика и приведены многочисленныя примѣры ея развитія въ различныхъ странахъ. По тому же общему плану составлено описаніе и другихъ, указанныхъ выше типовъ рудныхъ мѣсторожденій.

Курсъ проф. Богдановича производитъ пріятное впечатлѣніе своей свѣжестью. Многочисленная новѣйшая литература по руднымъ мѣсторожденіямъ использована имъ полно и весьма умѣло. Много вниманія удѣляетъ авторъ характеристикѣ русскихъ рудныхъ мѣсторожденій, описывая ихъ съ большими подробностями. Описанія сопровождаются большимъ количествомъ геологическихъ карточекъ и разрѣзовъ. Весьма обильны литературныя указанія.

А. В. Н.

< □ >

Микробы и токсины, *Е. Бюрне*. Переводъ съ французскаго, подъ редакціей и съ примѣчаніями И. И. Мечникова. 251 стр. съ рисунками въ текстѣ и двумя портретами. М., 1912. Изданіе „Научнаго Слова“. Ц. 2 р.

Прекрасно изданная „Научнымъ Словомъ“ книга Бюрне даетъ въ живой и доступной формѣ изложеніе главнѣйшихъ фактовъ и теорій изъ области ученія о болѣзнетворныхъ микробахъ и о средствахъ самозащиты организма противъ нихъ, объ иммунитетѣ. Достаточно вниманія удѣлено и практическимъ приложеніямъ бактериологіи, особенно сывороткамъ, вакцинамъ и т. п. Описанію болѣзнетворныхъ микробовъ предпослано краткое изложеніе основныхъ данныхъ общей микробиологіи. Книга можетъ быть смѣло рекомендована тѣмъ, кого интересуютъ вопросы о заразныхъ началахъ и средствахъ борьбы съ ними.

Л. Тарасевичъ.

< □ >

Человѣкъ и животныя, *Д. В. Третьяковъ*. Учебникъ по курсу естествовѣдѣнія городскихъ по положенію 1872 года училищъ, женскихъ гимназій и кадетскихъ корпусовъ съ 405 рисунками и одной цвѣтной таблицей. Изд. „Образованіе“. Спб., 1912 г.

Книга обнимаетъ зоологію, начиная съ человѣка и кончая простѣйшими. Имѣется въ добавленіи краткое изложеніе гистологіи. Авторъ старается дать много матеріала, но развѣ имѣютъ какое-нибудь значеніе въ преподаваніи описанія вродѣ слѣдующаго: „Ихтиозавръ

жилъ въ водѣ и имѣлъ по внѣшности сходство съ рыбой. Плезиозавръ—тоже жилъ въ водѣ, но болѣе сохранилъ внѣшность пресмыкающагося—ящерицы"; при этомъ дается изображеніе ихтиозавра, плезиозавръ не изображенъ. „Птеродактиль былъ летающимъ ящеромъ". Изъ такихъ, ничѣмъ не связанныхъ, описаній состоитъ вся книга. Можетъ быть это такъ требуется по положенію 1872 года.

Въ царствѣ природы, Вальтеръ. Начальное природовѣдніе, основанное на наблюденіи и изложенное съ биологической точки зрѣнія. Переводъ съ нѣмецкаго А. и Ж. Караваевыхъ, подъ редакціей С. А. Порѣцкаго. Книга II. Вторая ступень изученія природы со множествомъ рисунковъ (библіотека И. Горбунова-Посадова. № 240. М., 1912 г.).

Книгу эту сравнивать съ учебниками Третьякова нельзя. Она не написана по министерской программѣ и наврядъ ли удостоится рекомендаціи ученаго комитета. Но если книга Третьякова способна вызвать отвращеніе къ биологіи во всякомъ свѣжемъ ребенкѣ,

книга Вальтера заинтересуетъ каждаго, и можно только рекомендовать преподавателямъ методъ этой книги. Содержаніе ея: Лиственный лѣсъ весной, поле. Растительность по склонамъ городскихъ канавъ и на полевой межѣ, осень въ лѣсу, зимніе гости въ лѣсу. Растенія въ комнатахъ, неприятные гости въ нашемъ домѣ. Животныя и растенія, живущія въ морѣ и на морскомъ берегу. Металлы и минералы, встрѣчаемые на нашей родинѣ. Общій обзоръ. Методъ чисто индуктивный. Книга старается воспитать въ ученикѣ любовь къ природѣ, наблюдательность и заставляетъ его задумываться надъ явленіями и дѣлать самостоятельныя обобщенія.

Земля и ея жизнь, М. Новорусскій. Всѣмъ доступное изложеніе науки о землѣ. Со многими иллюстраціями. 2-е изданіе, исправленное и дополненное (60 коп.). Изд. Сытина. 1912 г.

Книгу можно горячо рекомендовать какъ прекрасное введеніе въ физическую географію и геологію, особенно для дѣтей.

Ев. Шульцъ.



Письмо въ редакцію.

Милостивый Государь,

Господинъ Редакторъ!

Правленіе Об-ва русскихъ врачей въ память Н. М. Пирогова проситъ Васъ не отказать напечатать въ ближайшемъ № Вашего изданія слѣдующее обращеніе:

Неурожай настоящаго года, захватившій полностью или частью 12 губ. и областей—Архангельскую, Донскую, Оренбургскую, Пермскую, Самарскую, Саратовскую, Яколинскую, Енисейскую, Иркутскую, Томскую, Тургайскую и Якутскую, заставляетъ снова напомнить о голодной деревнѣ русскому обществу. Необходимость помощи въ пострадавшихъ мѣстностяхъ признается мѣстной администраціей, ходатайствующей о необходимыхъ ассигновкахъ отъ правительства, но эти назначенія не могутъ удовлетворить всей нужды, требуется поддержка голодающаго населенія со стороны общества и частныхъ лицъ. И съ этой помощью необходимо спѣшить: нѣкоторыя изъ перечисленныхъ губерній поражены неурожаемъ второй-третьей годъ подрядъ, никакихъ запасовъ нѣтъ, все не только излишне, но даже необходимое въ хозяйствѣ заложено, распродано, и уже несутся вѣсти о цынѣ и другихъ голодныхъ заболѣваніяхъ. Пироговское Об-во врачей, оказывающее помощь и въ настоящемъ году, уже распредѣлило всѣ оставшіяся средства и поступившія пожертвованія для населенія 3 уѣздовъ Саратовской, Самарской губ. и Якутской обл. и вынуждено на дальнѣйшія просьбы о помощи отвѣтить отказомъ. Поэтому Правленіе снова обращается къ русскому обществу—оказать ему своими посильными лептами содѣйствіе по устройству врачебно-питательной помощи голоднымъ и больнымъ и помочь имъ пережить тяжелый годъ, уменьшить ихъ лишенія и страданія.

Пожертвованія принимаются въ конторѣ Правленія Об-ва русскихъ врачей въ память Н. М. Пирогова. Москва, М. Бронная, домъ 15, кв. 99. Тел. 64—97.

Предсѣдатель Правленія *Ф. Рейнъ.*

Секретарь Правленія *Л. Куркинъ.*

Издатели: Изд-во „ПРИРОДА“.

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

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

— подь ред. проф. Л. В. Писаржевскаго. —
При ближайшемъ участіи сотрудниковъ журн. „Природа“.

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

Подписная плата (съ доставкой и пересылкой): за годъ—4 р., $\frac{1}{2}$ г.—2 р. 40 к., 3 мѣс.—1 р. 20 к.; за границу: годъ—6 р. Допускается разсрочка: 2 р. 50 к. при подпискѣ и 1 р. 50 к. не позже 1 мая.

Вышла I-я книга: Проф. К. Гизенгагенъ. Оплодотвореніе и явленія наследственности въ растительномъ царствѣ. Перев. Е. М. Шендзиковской, съ примѣчан. и подь редак. Проф. В. Р. Заленскаго.

Продолжается подписка на 1913 годъ
НА ЕЖЕМЪСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛЬ
Популярная библиотека для самообразованія
ОСНОВНЫЯ НАЧАЛА ЕСТЕСТВОЗНАНІЯ

— подь ред. проф. Л. В. Писаржевскаго. —
При ближайшемъ участіи сотрудниковъ журн. „Природа“.

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

Подписная плата (съ доставкой и пересылкой): за годъ—4 р., $\frac{1}{2}$ г.—2 р. 40 к., 3 мѣс.—1 р. 20 к.; за границу: годъ—6 р. Допускается разсрочка: 2 р. 50 к. при подпискѣ и 1 р. 50 к. не позже 1 мая.

Вышла I-я книга: Проф. Е. Лехеръ. Физическія картины міра. Съ 28 рис. Перев. О. Писаржевской, подь редакц. Проф. Л. В. Писаржевскаго.

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

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