



Популярный естественно-исторический журнал  
подъ редакціей  
проф. Н. К. Кольцова и проф. Л. А. Тарасевича.

РЕДАКТОРЫ ОТДѢЛОВЪ:

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

Проф. В. В. Шарвинъ. Изгнаніе мета-  
физическихъ призраковъ (памяти  
Эрнста Маха).

Проф. А. Пиктэ. Строеніе молекулъ и  
жизнь.

Проф. М. А. Усовъ. Катастрофы въ  
исторіи земли.

К. Н. Давыдовъ. А. О. Ковалевскій и его  
роль въ созданіи сравнительной  
эмбриологіи.

С. Небольсинъ. Эволюція ученія о пред-  
сказаніи погоды.

Научныя Нов. и Зам.; Природныя богат. Россіи; Научн. Общ. и Учр.; Почт. ящикъ;  
Библиографія.

Цѣна 60 коп.

1916.

М. Соломоновъ-фс

# Содержаніе журнала ПРИРОДА:

Философія естествознанія.—Астрономія.—Физика.—Химія.—Геологія съ палеонтологіей.—Минералогія.—Микробиологія.—Медицина.—Гигіена.—Общая біологія.—Зоологія.—Ботаника.—Антропологія.—Человѣкъ и его мѣсто въ природѣ. Кромѣ оригинальныхъ и переводныхъ статей, въ журналѣ „Природа“ отведено значительное мѣсто ПОСТОЯННЫМЪ ОТДѢЛАМЪ: Научныя новости и замѣтки. Природ. богат. Россіи. Изъ лабораторной практики. Астрономическія извѣстія. Географическія извѣстія. Метеорологическія извѣстія. Почтовый ящикъ Библиографія.

## ВЪ ЖУРНАЛѢ ПРИНИМАЮТЪ УЧАСТІЕ:

Проф. С. В. Аверинцевъ, В. Алафоновъ, проф. Н. И. Андрусовъ, проф. Д. И. Анучинъ, проф. В. М. Арнольди, проф. Н. А. Артемьевъ, проф. В. М. Арцыбасовскій, астр. К. Л. Басевъ, прив.-доц. А. И. Бачинскій, проф. А. М. Безрѣдко (Парижъ), проф. Л. С. Бергъ, Б. М. Беркенеймъ, прив.-доц. С. П. Блажеко, прив.-доц. А. А. Борзовъ, проф. С. Borrel (Парижъ), А. Л. Бродскій, П. А. Бѣльскій, проф. В. А. Вагнеръ, проф. Ю. Н. Вагнеръ, акад. проф. И. И. Валъденъ, проф. Б. Ф. Вершо, акад. проф. В. И. Вернадскій, лаб. В. П. Верховскій, Д. С. Воронцовъ, проф. Г. В. Вульфъ, проф. Д. А. Гольдманнеръ, М. И. Гольдмитъ (Парижъ), маг. геогр. С. Г. Григорьевъ, проф. А. Г. Гурвичъ, проф. В. Я. Дамилевскій, проф. А. С. Догель, В. А. Дубянский, П. П. Дьяконовъ, проф. В. В. Завьяловъ, акад. В. В. Заленскій, проф. В. Р. Заленскій, инж. Д. А. Зиксъ, проф. Л. А. Ивановъ, проф. Л. Л. Ивановъ, проф. В. П. Ипатьевъ, лабор. П. В. Казанецкій, проф. А. Calmette (Лилль), А. П. Камитинскій, проф. Santasizène (Бухарестъ), В. Ф. Капелькинъ, А. Р. Кириллова, ст. астр. Пулк. obs. С. К. Костинскій, проф. А. А. Крүберъ, проф. А. В. Кюссовскій, проф. Н. К. Кольцовъ, прив.-доц. В. Л. Коларовъ, инж. С. Г. Кондра, проф. К. И. Котеловъ, Л. П. Краевецъ, акад. проф. Т. П. Краевецъ, кп. П. А. Крапоткинъ, проф. Н. И. Кузнецовъ, Н. Я. Кузнецовъ, проф. П. М. Кулагинъ, проф. Н. С. Курнаковъ, проф. С. Е. Кушакевичъ, проф. П. П. Лазаревъ, проф. В. Н. Лебедевъ, И. Д. Лукашевичъ, проф. Л. И. Мандельштамъ, проф. А. Marie (Парижъ), д-ръ Е. И. Марчиновскій, проф. П. Г. Меликовъ, проф. F. Mesnil (Парижъ), проф. С. И. Метальниковъ, проф. И. И. Мечниковъ (Парижъ), астр. А. А. Михайловъ, А. Э. Мозеръ, Н. А. Морозовъ, акад. П. В. Пасоновъ, прив.-доц. А. В. Немилловъ, астр. Г. П. Неуйминъ, проф. А. М. Никольскій, проф. М. М. Новиковъ, М. В. Новороскій, проф. В. Л. Обручевъ, В. Л. Омелянскій, акад. проф. И. П. Павловъ, акад. проф. А. П. Павловъ, проф. Л. В. Писаржевскій, проф. Д. Д. Плетневъ, проф. К. Д. Покровский, прив.-доц. І. Ф. Полакъ, прив.-доц. А. А. Рихтеръ, А. Рождественскій (Лондонъ), Н. А. Рубакинъ, М. П. Садовникова, проф. Я. В. Самойловъ, проф. А. В. Саложниковъ, проф. В. В. Саложниковъ, Ю. Ф. Семеновъ, Л. Д. Синицкій, маг. С. А. Савдтовъ, проф. В. Д. Соколовъ, Ф. Ф. Соколовъ, Ф. А. Спичаковъ, проф. В. И. Талиевъ, проф. С. М. Тантавъ, проф. Г. И. Тауфилевъ, проф. Л. А. Тарасевичъ, маг. хим. А. А. Титовъ, астр. Пулк. обсерв. Г. А. Тиховъ, акад. А. С. Фаминицынъ, проф. Е. С. Федоровъ, прив.-доц. А. Е. Ферманъ, проф. О. Д. Хвольсонъ, проф. П. А. Холодковскій, А. А. Черновъ, С. В. Чефрановъ, проф. А. Е. Чичибабинъ, пр.-доц. А. В. Чичкинъ, проф. Л. А. Чукаевъ, А. И. Чураковъ, проф. П. А. Шляевъ, проф. В. М. Шимкевичъ, маг. В. В. Шилчинскій, прив.-доц. П. Ю. Шмидтъ, маг. хим. П. П. Шорыгинъ, Э. А. Штеберъ, проф. Е. А. Шульцъ, проф. А. И. Щукаревъ, прив.-доц. А. И. Юценко, проф. А. И. Яроцкій.

## Продолжается подписка на 1916 г.

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

Полные комплекты журнала за 1913, 1914 гг. остаются въ незначит. количествѣ и продаются по цѣнѣ за каждый 5 р. безъ перепл. и 6 р. 50 к. въ перепл. За 1915 г. остаются лишь неполные комплекты за 7 мѣс., Июнь—Декабрь и продаются по цѣнѣ 3 р. безъ перепл. и 4 р. 50 въ перепл. За 1912 г. остаются компл. безъ янв. ном. и прод. безъ перепл. за 3 р. КРЫШКА ДЛЯ ПЕРЕПЛЕТА годового экземпляра „Природы“ высылается по получ. 1 р. 50 к.

### КЪ СВѢДѢНІЮ Гг. ПОДПИСЧИКОВЪ.

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

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

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

### ОБЪЯВЛЕНІЯ ПЕЧАТАЮТСЯ ПО СЛѢД. ЦѢНѢ:

На обложкѣ: 4-ая стр.—125 р.; 2-ая и 3-я стр.—100 р., 1/2 стр.—60 р., 1/4 стр.—30 р.

Послѣ текста: страница—75 р., 1/2 стр.—40 р., 1/4 стр.—20 р.

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

# ПРИРОДА

популярный  
естественно-научный журнал

Подъ редакціей

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

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

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

№ 4

АВГУСТЪ

1916

## СОДЕРЖАНІЕ:

**Проф. В. В. Шарвинъ.** Изгнаніе метафизическихъ призраковъ.

**Проф. А. Пиктэ.** Строеніе молекулъ и жизнь.

**Проф. М. А. Усовъ.** Катастрофы въ исторіи земли.

**К. Н. Давыдовъ, А. О. Ковалевскій** и его роль въ созданіи сравнительной эмбриологіи.

**С. И. Небольсинъ.** Эволюція ученія о предсказаніи погоды.

### НАУЧНЫЯ НОВОСТИ и ЗАМѢТКИ.

**Минералогія и геологія.** Ископаемые богатства Арменіи. Новый сибирскій метеоритъ. Соли калия въ Испаніи.

**Палеонтологія.** Употребленіе рентгеновскихъ лучей въ палеонтологіи (Скіаграфія окаменѣлостей).

**Общая біологія.** Алкоголизмъ и наследственность.

**Зоологія.** Функція плавательнаго пузыря рыбъ. Къ вопросу о сигахъ Лахтскаго озера. Зимнія квартиры мухъ. Подводный кинематографъ.

**Прикладная зоологія.** Важный шагъ въ изученіи русскихъ рыбъ. Чѣмъ питается астраханская вобла?

**Ботаника.** О съѣдобныхъ лишайникахъ.

**Этнографія.** Изображеніе слона въ Америкѣ до Колумба.

**Географія.** Новые ледники Джунгарскаго Алатау.

### НАУЧНЫЯ ОБЩЕСТВА и УЧРЕЖДЕНІЯ.

Общество изслѣдователей Волны за 15 лѣтъ своего существованія. Костромское Научное Общество. «Исторія развитія геологическихъ наукъ въ Россіи».

### ПОЧТОВЫИ ЯЩИКЪ.

### БИБЛИОГРАФІЯ.

### ОБЪЯВЛЕНІЯ.



# Изгнаніе метафизическихъ призраковъ.

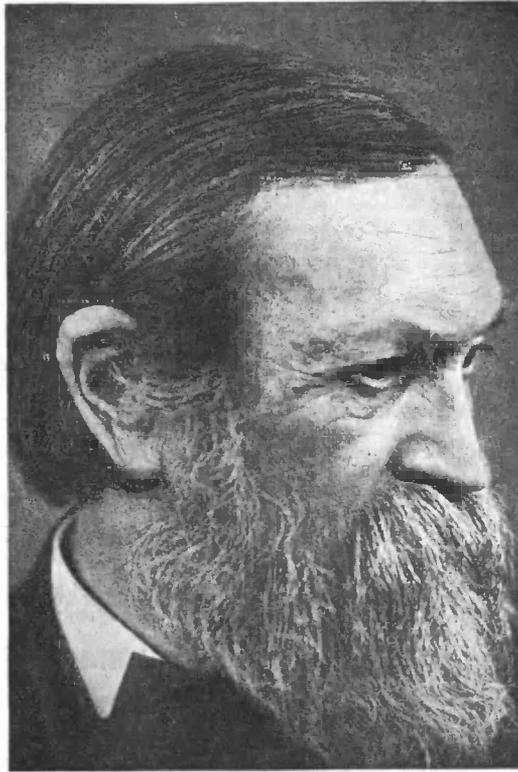
(Памяти Эрнста Маха.)

Проф. В. В. Шарвина.

Мое стремленіе было направлено прежде всего не къ тому, чтобы вводить въ естествознаніе новую философію, но чтобы удалить изъ него старую обветшалую.

Э. Махъ.

1. Вѣсть о смерти Эрнста Маха, вѣроятно, заставила многихъ натуралистовъ, отсчитывающихъ теперь уже сороковые годы своей жизни, вспомнить и среди современныхъ „ужасовъ войны“ о мирныхъ годахъ студенчества здѣсь у насъ или за границей, гдѣ-нибудь на зеленыхъ берегахъ Неккара или Рейна, въ тихихъ, осѣненныхъ пышными каштанами университетскихъ городахъ. Въ ту именно пору (въ девяностыхъ годахъ) начали русскіе люди знакомиться съ сочиненіями Маха, которыя и за границей тогда читались еще не слишкомъ усердно. Въ самомъ дѣлѣ, первое произведеніе Маха, посвященное *происхожденію принципа сохранения работы*, напечатано въ 1872 г., а вторымъ изданіемъ вышло только въ 1909 г.; *Анализъ ощущений* появился въ 1885 г., а второй разъ, пятнадцать лѣтъ спустя, въ 1900 г.; и лишь *Механика* сравнительно посчастливилось: первое изданіе разошлось въ пять лѣтъ, въ 1888 г. появилось уже второе, а въ 1897 г. третье; около того же времени вышли въ свѣтъ *Популярно-научныя лекціи*, а затѣмъ и *Принципы ученія о теплотѣ*. Въ девятисотыхъ годахъ, наконецъ, къ Маху обратилось общее вниманіе, и въ теченіе какихъ-нибудь восьми лѣтъ вышло 12 изданій различныхъ его сочиненій, въ томъ числѣ два изданія послѣдней большой работы *Познаніе и заблужденіе*. Тогда же



Dr Ernst Mach

появились нѣкоторые труды Маха и въ русскомъ переводѣ. Въ это время, къ семидесятымъ годамъ своей жизни, Махъ становится прямо моднымъ: о немъ читаются лекціи, пишутся статьи, книги, диссертациі, ведутся споры, имя его цитируется повсюду. У насъ произошло даже нѣчто совершенно неожиданное. Въ 1906 году взгляды Маха сдѣлались вдругъ предметомъ полемики въ революціонно настроенныхъ демократическихъ кругахъ, при чемъ одни находили, что „философія Маха полезна и нужна для сознательнаго борющагося пролетаріата, въ особенности „sub specie revolutionis“, другіе же считали воззрѣнія Маха „буржуазными антиреволюционными и чрезвычайно вредно вліяющими на жизнь и судьбы русской социаль-демократіи“. Тѣ и другіе, впрочемъ, соглашались, что Махъ не революционеръ, не социаль-демократъ, не марксистъ и можетъ даже не знакомъ съ теоретическими основами марксизма. Затѣмъ все это понемногу стихаетъ, и вотъ, наконецъ, нѣсколько дней назадъ среди громовыхъ раскатовъ жестокой „военной непогоды“ къ намъ съ враждебнаго берега долетѣла простая вѣсть: Эрнстъ Махъ скончался въ Мюнхенѣ.

2. То, что Махомъ заинтересовались прежде всего натуралисты, представляется вполне естественнымъ. Махъ самъ по характеру своихъ экспериментальныхъ изслѣдованій

физикъ и фізіологъ и, трактуя объ общихъ философскихъ вопросахъ, прежде всего желалъ быть услышаннымъ естествоиспытателями. Въ противоположность химику Вильгельму Оствальду, охотно именовавшему себя при случаѣ философомъ, Махъ всегда хочетъ быть только естествоиспытателемъ, правда, не такимъ, котораго властно ведутъ за носъ какой-либо специалистъ-философъ, какъ покорнаго Мнимаго Больного сердитый докторъ Пургонъ. „Я не философъ, а естествоиспытатель, ... не существуетъ никакой маховой философіи...“, твердитъ Махъ постоянно <sup>1)</sup>. Даже и тогда, когда его выбрали на кафедру философіи (исторіи и теоріи индуктивныхъ наукъ) въ Вѣнскій университетъ, онъ начинаетъ свои лекціи словами „не надѣйтесь и не бойтесь, что я буду строить передъ вами „системы“, — я остаюсь естествоиспытателемъ“. И еще позже наклонъ лѣтъ и на зенитъ славы онъ снова писалъ: „не знаю, удастся ли мнѣ когда-нибудь сдѣлать мои основныя мысли пріемлемыми для философовъ, да это, впрочемъ, мнѣ и не такъ важно, несмотря на все мое преклоненіе передъ колоссальной умственной работой великихъ философовъ всѣхъ временъ. Но искренно и горячо желаю я согласенія съ естествоиспытателями“... Соотвѣтственно этому и самое изложеніе Маха просто, лишено мудреной философски-отвлеченной терминологіи, не систематично и отрывочно, ибо не имѣетъ передъ собой и симметрично разработанной и строго завершенной „системы“. Махъ не видитъ въ этомъ бѣды, такъ какъ по его мнѣнію естествоиспытатель и не жаждетъ завершеннаго міровоззрѣнія, ибо знаетъ, что вся его собственная работа, если она продуктивна, послужитъ именно расширенію и углубленію теперешнихъ взглядовъ. Читатель-натуралистъ, знакомясь съ философскими воззрѣніями Маха, все время чувствуетъ близкую для него почву естествознанія, оставаясь въ области механики, физики, химіи, фізіологіи. Махъ предвидѣлъ и такихъ читателей, которыхъ могло бы испугать присутствіе общихъ философскихъ соображеній въ книгѣ, посвященной анализу ощущеній, и совѣтовалъ этимъ лицамъ пропустить при чтеніи книги соотвѣтственныя первую и послѣднюю главы, т.-е. какъ разъ тѣ, гдѣ формулированы его основныя воззрѣнія, хотя и заявлялъ при этомъ, что для

самого него частное и общее въ данномъ случаѣ нераздѣлимо.

3. То чувство, которое переживалось при первомъ знакомствѣ съ воззрѣніями Маха, можно пояснить слѣдующимъ уподобленіемъ. Человѣка долго держали въ неудобной позѣ, съ неестественно согнутыми руками и вытянутой шеей, съ глазами, устремленными въ одну точку, и внушали ему при этомъ, что онъ чувствуетъ себя прекрасно. И вдругъ этотъ человѣкъ получаетъ возможность свободно сидѣть, лежать, смотрѣть и двигаться. Устраненіе умственного неудобства, душевной неуютности, скованности — вотъ что приносили съ собой мысли Маха. Но слишкомъ много душевныхъ неудобствъ въ жизни, и не о всѣхъ нихъ, конечно, идетъ здѣсь рѣчь. Ученый естествоиспытатель, Махъ прежде всего болѣлъ тѣми, которыя угнетали естествоиспытателя, особенно юнаго, начинающаго. Въ самомъ дѣлѣ, развѣ не мучительно было слышать постоянно, хотя и немногочисленные, но твердые и громкіе голоса, рѣшительно заявлявшіе, что наука, въ томъ числѣ и естествознаніе, занимается не тѣмъ, чѣмъ слѣдуетъ, что она не даетъ намъ самаго необходимаго, насущнаго, близкаго, драгоценнаго, а приноситъ лишнее, пустое, мишурное и вредное... Развѣ не восклицалъ еще Фаустъ: „Was man nicht weiss, das eben brauchte man, und was man weiss, kann man nicht brauchen!..“ и развѣ не тысячу разъ воплотилъ эту мысль въ своемъ огненномъ словѣ нашъ Толстой, сумѣвшій преклонить къ себѣ слухъ всей земли. Тревогу, вызванную этими голосами, не въ силахъ была заглушить и похвальный хоръ довольной толпы, усердно превозносившій науку за удобство трамваевъ и телефоновъ, за аспирины, граммофоны и пестрые ситцы, тѣмъ болѣе, что хвала эта быстро переходила и въ насмѣшку при видѣ чудака-ученаго за работой, когда онъ, согнувшись въ три погибели надъ микроскопомъ, изучаетъ нравы существъ, видимыхъ только при тысячекратномъ увеличеніи, или, затворившись въ чадной лабораторіи синтезируетъ столь сложныя вещества, что самъ едва можетъ назвать ихъ потому при помощи членораздѣльной рѣчи. А отчужденность различныхъ отраслей знанія, развѣ не дѣйствовала она угнетающимъ образомъ!.. Universitas litterarum существовала прежде, когда основной и обязательный тонъ задавали теологи, а затѣмъ замѣнилась понемногу лишь общностью терри-торіи, обитатели которой, представители дисциплинъ „живого духа“, съ одной сто-

<sup>1)</sup> Самое большее, что соглашался Махъ видѣть въ своемъ ученіи, это *естественно-научную методологію и психологію познанія*.

роны и „мертвой матеріи“ — съ другой, часто недоброжелательно и насмѣшливо, а порой и враждебно посматривали другъ на друга и не могли даже сговориться о томъ, въ какую сторону слѣдуетъ направлять подрастающую молодежь, какъ и къ чему надо ее готовить. Да и внутри самого естествознанія было достаточно поводовъ, чтобы чувствовать себя иногда весьма неуютно. Въ девятидесятыхъ годахъ господствовало еще такъ называемое „механическое міропониманіе“, приверженцы котораго видѣли главную цѣль науки въ сведеніи всѣхъ разнообразныхъ явленій природы къ движенію. Имъ и тогда казалось уже, что физика поглощается механикой, а болѣе или менѣе отдаленнымъ идеаломъ знанія представлялось разложеніе міра на систему матеріальныхъ точекъ, движущихся по опредѣленнымъ законамъ. Эта тощая схема не могла не дѣйствовать угнетающе на воображеніе молодыхъ естествоиспытателей. Въ самомъ дѣлѣ, ихъ обнимала живая, пестрая, разнообразная и сложная природа, изученіе которой, какъ всегда говорили, только еще началось, хотя и ведется уже цѣлымъ сонмомъ наукъ, а въ механическомъ идеалѣ все должно было свестись къ движенію, т.-е. къ явленіямъ наиболѣе простымъ и сравнительно хорошо изученнымъ одною изъ старѣйшихъ наукъ — механикой, которая и должна была, слѣдовательно, въ результатѣ замѣнить всѣ остальные. Физики легче другихъ мирились съ этимъ идеаломъ и скорѣе къ нему привыкали, такъ какъ связь физическихъ явленій съ механическими очень рѣзко выражена; химики принимали его не безъ смущенія, ибо, несмотря на всѣ триумфы своей науки, не могли найти въ области химіи явленій, которыя были бы „сведены къ механикѣ атомовъ“; физиологи и психологи дерзали иногда и отказываться отъ такого идеала, не зная, что съ нимъ дѣлать. Во всякомъ случаѣ, путь, властно указываемый всему естествознанію „механическимъ міровоззрѣніемъ“, отнюдь не совпадалъ съ тѣмъ путемъ, по которому дѣйствительно побѣдоносно шествовали въ своемъ быстромъ развитіи естественныя науки.

4. То тревожное чувство, которое возбуждалось подобнаго рода общими и многими другими частными несоотвѣтствіями въ наукѣ, въ значительной степени устранялось при знакомствѣ съ взглядами Маха. Читатель закрывалъ его книгу во многомъ *просвѣтленнымъ и успокоеннымъ*. Естественно, что его снова и снова тянуло къ тѣмъ

же страницамъ, что онъ вчитывался въ нихъ все внимательнѣе и что къ нимъ протягивались все новыя и новыя руки. Чѣмъ же достигается этого Махъ? Тѣмъ, что поставлено въ заголовкѣ этой статьи: *изнаніе и метафизическихъ призраковъ*, пріютившихся въ области естествознанія. Подъ этими словами слѣдуетъ разумѣть устраненіе изъ области науки всего метафизическаго, лишняго, празднаго, всякихъ кажущихся вопросовъ и необоснованныхъ допущеній, всякихъ произвольныхъ самоограниченій и преувеличенныхъ надеждъ. Махъ не имѣлъ въ виду вводить *новую* философію въ науку, но желалъ устранить изъ нея *старую, отжившую*. Для этого надо было внимательнѣе проанализировать самый предметъ нашего познанія, опредѣлить задачи и приемы научнаго изслѣдованія, вывести отсюда отношеніе между различными дисциплинами науки, установить смыслъ фундаментальныхъ научныхъ понятій, открыть характерныя черты истинно научнаго описанія и формулировать, наконецъ, общую цѣль науки. Освѣщенію этихъ вопросовъ и была посвящена трудовая жизнь Маха, сначала скромнаго провинціального учителя математики и механики, потомъ профессора физики и философіи, члена верхней палаты и, наконецъ, всемірно извѣстнаго писателя. Къ разрѣшенію поставленныхъ вопросовъ Махъ подходилъ какъ путемъ экспериментальныхъ изслѣдованій въ области физиологии чувствъ, такъ въ особенности путемъ историко-критическихъ и сравнительныхъ изысканій въ области развитія естествознанія. Мысль Маха всегда остается твердой и смѣлой, выраженіе изящнымъ и спокойнымъ. Обаяніе его высоко одаренной и глубоко гуманной натуры чувствуется все время при чтеніи его произведеній. Люди, входившіе съ нимъ въ личное общеніе, описываютъ его какъ человѣка безыскусственной простоты и скромности, очаровательнаго и остроумнаго собесѣдника. Махъ былъ и хорошимъ музыкантомъ.

5. *Элементами* нашего познанія Махъ считаетъ то, что по отношенію къ нашему организму называютъ ощущеніями, т.-е. цвѣта, звуки, запахи, ощущенія тепла, давленія, пространства, времени и пр. *Элементы* эти находятся въ связи между собою, и связные комплексы ихъ мы называемъ предметами, веществами, явленіями. Отысканіе и выраженіе опредѣленной связи, зависимости между элементами составляетъ задачу науки. Мы можемъ интересоваться связью элементовъ независимо отъ

нашего организма, тогда мы остаемся въ области физическихъ наукъ. Будемъ мы опредѣлять эту связь по отношенію къ элементамъ нашего организма—мы переходимъ въ область физиологии и психологии. Однако, элементы остаются тѣ же. Такимъ образомъ, закрывается пропасть между физическимъ и психическимъ. Предметы не вызываютъ ощущений, а сами представляютъ болѣе или менѣе устойчивые и связанные комплексы ощущений - элементовъ. Мы говоримъ: на столѣ лежитъ кусокъ бѣлаго фосфора. Но что мы, дѣйствительно, знаемъ объ этомъ предметѣ? Мы *видимъ* его цилиндрическую форму, бѣлый цвѣтъ и восковой блескъ, *обоняемъ* непріятный чесночный запахъ, *дотронувшись* рукой *осязаемъ* болѣе или менѣе твердую теплую или холодную поверхность и т. д. Вотъ цѣлый рядъ ощущений, связанная совокупность которыхъ и представляетъ то, что мы знаемъ о данномъ предметѣ. Чѣмъ богаче этотъ рядъ—тѣмъ полнѣе наши свѣдѣнія, чѣмъ онъ бѣднѣе—тѣмъ знакомство наше съ предметомъ хуже, и тѣмъ легче можемъ мы впасть въ ошибку, хотя для *признанія* всего комплекса намъ и нѣтъ надобности имѣть всѣ ощущения. Однако, при отсутствіи *всѣхъ* ощущений и предмета для насъ больше не существуетъ. Предметы представляются намъ постоянными, но внимательное наблюдение обнаруживаетъ, что эти комплексы элементовъ находятся въ непрерывномъ измѣненіи. Если мы заставимъ нашъ кусокъ фосфора передвигаться, будемъ его охлаждать, электризовать, освѣщать разными лучами спектра, то при новыхъ условіяхъ нашъ предметъ *приобрѣтетъ* и новыя свойства. Въ темнотѣ на воздухѣ онъ свѣтится, но перестаетъ свѣтиться въ открытомъ цилиндрѣ съ чистымъ кислородомъ, въ водородѣ также не свѣтится, на холодѣ—хрупокъ, выше 20°—мягокъ, какъ воскъ, при 45° въ отсутствіи кислорода—прозрачная жидкость, выше 287°—невидимый газъ, свойства котораго при 1000° уже иныя, чѣмъ при 500°. Гдѣ же это неизмѣнный предметъ? Правда, не весь комплексъ исчезъ, характерный агломератъ признаковъ сохранился при всѣхъ указанныхъ измѣненіяхъ. Мы называемъ его веществомъ, говоримъ, что *вещество* осталось *то же самое*. Разсмотрѣнныя явленія были, слѣдовательно, физическими, и даже плавленіе и испареніе, связанные съ весьма значительными измѣненіями первоначально имѣвшагося комплекса, мы характеризуемъ какъ измѣненія „физическаго состоянія“. Будемъ *нагрѣвать* теперь нашъ фосфоръ безъ до-

ступа воздуха до точки плавленія. Черезъ нѣкоторое время онъ совершенно мѣняется: *приобрѣтаетъ* фіолетово-красный цвѣтъ, *теряетъ* запахъ, прозрачность и растворимость въ тѣхъ растворителяхъ, въ которыхъ растворялся будучи бѣлымъ, не свѣтится въ темнотѣ, перестаетъ быть страшнымъ ядомъ для нашего организма и пр. Неужели и здѣсь то же самое вещество? Этого мы не рѣшаемся утверждать, а говоримъ: *тотъ же самый химическій элементъ*. Но тогда этотъ самый химическій элементъ не имѣетъ ни всѣхъ свойствъ бѣлаго фосфора, ни всѣхъ свойствъ краснаго, а лишь тѣ, которыя сохранились при вышеуказанномъ превращеніи. Такіе признаки дѣйствительно имѣются: при *нагрѣваніи*, напр., въ кислородѣ оба видоизмѣненія *сгораютъ*, образуя одно и то же бѣлое порошковатое вещество — фосфорный ангидридъ. Совокупность подобныхъ признаковъ или *реакцій* (которая тоже сводится къ извѣстному комплексу ощущений) мы и называемъ химическимъ элементомъ-фосфоромъ, и эту совокупность считаемъ постоянной и говоримъ: элементъ-фосфоръ одинъ, но *встрѣчается* въ нѣсколькихъ видоизмѣненіяхъ. Здѣсь особенно ясно, что констатируемое нами постоянство есть *постоянство опредѣленной, закономерной связи, зависимости*. Но вотъ фосфоръ *горитъ* въ хлорѣ, оба вещества исчезаютъ, и вмѣсто нихъ *появляется* новое безцвѣтное кристаллическое, дымящее на воздухѣ, бурно реагирующее съ водой, со всѣмъ не обнаруживающее при аналогичныхъ условіяхъ ни свойствъ фосфора ни признаковъ хлора. Однако мы можемъ создать и такія условія, что полученный продуктъ *будетъ* исчезать, а фосфоръ и хлоръ вновь *появляться*. Мы говоримъ тогда, что взятое вещество *разлагается* на фосфоръ и хлоръ и получилось ихъ соединеніемъ, отмѣчаемъ исторію вещества названіемъ хлористый фосфоръ, но не рѣшаемся, однако, прямо утверждать присутствіе въ немъ неизмѣнныхъ элементовъ фосфора и хлора, хотя могли бы сдѣлать это съ тѣмъ же правомъ, какъ утверждая присутствіе неизмѣннаго элемента въ газообразномъ жидкомъ, растворенномъ, бѣломъ и красномъ фосфорѣ. Во всѣхъ этихъ случаяхъ, когда *налицо* имѣются весьма разнообразныя комплексы ощущений, комбинація реакцій, характерная для понятія „элементъ-фосфоръ“, можетъ быть при извѣстныхъ условіяхъ вызвана. Именно въ этой характерной *комбинаціи*, въ опредѣленной *зависимости* реакцій другъ отъ друга и заклю-

чается все то постоянство, котораго мы такъ упорно ищемъ, оно и представляетъ собой законъ природы, называемый *сохраненіемъ химическихъ элементовъ*.

Но мы этимъ не удовлетворяемся и ищемъ чего-то абсолютно индивидуально устойчиваго. Если мы не находимъ его въ тѣлахъ, веществахъ и химическихъ элементахъ, то обращаемся къ гипотезамъ. Допускаемъ, что существуютъ атомы, слагающіеся въ молекулы, и тѣ и другія недоступныя для нашего наблюденія; допускаемъ, что молекулы одного и того же элемента, состоящія изъ разнаго числа атомовъ, имѣютъ и разная свойства, и этимъ объясняемъ существованіе нѣсколькихъ видоизмѣненій фосфора; допускаемъ, что атомы разныхъ элементовъ, слагаясь въ одну молекулу, даютъ ей совсѣмъ новыя свойства и т. д. Ничего новаго мы при этомъ не узнаемъ, создаемъ лишь нѣкоторую механическую модель къ наблюдаемымъ явлениямъ, но можемъ зато говорить о *постоянствѣ атомовъ*, хотя и невидимыхъ, но существующихъ, простыхъ и неизмѣнныхъ. Однако, и на этомъ нельзя успокоиться. Химія радиоактивныхъ веществъ заставила насъ, какъ извѣстно, допустить разлагаемость атома. То, что считалось простымъ, недѣлимымъ и абсолютно стойкимъ, пришлось потомъ характеризовать какъ очень сложное, распадающееся и преходящее. Мы начали говорить о „периодахъ полураспада“ и о „средней жизнеспособности атомовъ“. Пока насъ увѣряли, что радій живетъ 2500 лѣтъ, а уранъ 8.000.000.000 можно было скептически покачивать головой и говорить: пождемъ еще нѣсколько столѣтій, чтобы въ этомъ убѣдиться. Но когда намъ представили десятки новыхъ элементовъ съ жизнеспособностью, измѣряемою не только годами и мѣсяцами, но даже минутами и секундами, то оставалось только со вздохомъ признать: и подлинно, нѣтъ ничего постоянного на свѣтѣ. Да, ничего, если не обращать вниманія на то дѣйствительное постоянство, на которое давно уже указывалъ Махъ, на постоянство связи, отношенія, зависимости. Всѣ „законы природы“ представляютъ не что иное, какъ выраженіе такой зависимости между элементами (въ маховомъ смыслѣ) или цѣлыми ихъ комплексами. Если мы можемъ измѣрить эти элементы, то выраженіе пріобрѣтаетъ характеръ уравненія. „Всякое физическое *постоянство* сводится въ концѣ-концовъ къ выполненію одного или нѣсколькихъ *уравненій*, т.-е. къ неизмѣнному при смѣнѣ явленій закону“, говоритъ Махъ. Болѣе кратко

формулируетъ ту же мысль одинъ изъ его послѣдователей: „Законы природы и лишь одни они суть субстанціи“. Однако, вѣдь и законы природы какъ будто мѣняютъ свою форму. Съ теченіемъ времени при расширеніи круга опыта могутъ быть приняты во вниманіе новыя зависимости, съ которыми ранѣе не приходилось считаться. Это ведетъ къ усовершенствованію первоначальнаго выраженія и къ болѣе широкой его примѣнимости. Такъ, газовое уравненіе Бойль-Мариотта - Гей - Люссака,  $pv = RT$ , приняло у Вандер-Вальса форму:  $\left(p + \frac{a}{v^2}\right)(v - b) = RT$ , примѣнимую и въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ первое уравненіе оказывалось уже неудовлетворительнымъ. Однако для своей области уравненіе Бойль-Мариотта-Гей-Люссака и сейчасъ сохранило свою силу, и мы продолжаемъ имъ пользоваться, ибо оно является выраженіемъ дѣйствительной, постоянной зависимости. Такъ точно и законъ сохранения элементовъ, несмотря на всѣ поразительныя открытія самопроизвольнаго распада элементовъ въ области радиоактивныхъ веществъ, продолжаетъ существовать, ибо онъ констатируетъ такое постоянство, съ которымъ приходится считаться химику на всей территоріи своей науки. Съ постоянствомъ же и недѣлимостью атомовъ навсегда покончено.

6. Въ виду того похода, который былъ поднятъ въ свое время противъ атомистической и молекулярной *гипотезъ* Оствальдомъ, охотно причислявшимъ себя „какъ философа“ къ послѣдователямъ Маха, не лишнее будетъ напомнить отношеніе самого Маха къ этому вопросу. Махъ никогда не отрицалъ эвристическаго и дидактическаго значенія атомистики и весьма цѣнилъ ея наглядность. Въ своей статьѣ „Объ отношеніи между физическими и химическими процессами“ онъ говоритъ, напр., слѣдующее: „Надо признать, что обычная атомная теорія изображаетъ все это самымъ простымъ и нагляднымъ образомъ. Если принять еще во вниманіе, что она привела и къ новымъ открытіямъ, такъ какъ аналогія оправдалась *шуре*, чѣмъ предполагали при ея установленіи, то большое почтеніе къ этой теоріи со стороны химиковъ нисколько не удивительно“. Надо сказать, что съ тѣхъ поръ значеніе молекулярной, а слѣдовательно, и атомистической *гипотезъ* еще возросло. Интересныя изслѣдованія Зигмонди, Перрена, Эренгафта и др. въ области коллоидныхъ растворовъ установили постепенный переходъ отъ настоящихъ растворовъ,

въ которыхъ мы предполагали растворенное вещество раздробленнымъ на отдѣльныя недоступныя нашему наблюденію молекулы, къ мутямъ и эмульсіямъ, содержащимъ взвѣшенные измѣримыя частицы. Въ коллоидныхъ растворахъ при помощи ультрамикроскопа и тиндалева конуса можно было обнаружить отдѣльныя частицы съ размѣрами до 1  $\mu$  (1  $\mu$  = 0,000001 мм.), а косвенными путями и еще болѣе мелкія (1,7 — 0,8  $\mu$ ). Эти размѣры приближаются уже къ тѣмъ, которые даетъ вычисленіе для гипотетическихъ молекулъ. Съ другой стороны, въ настоящихъ растворахъ при большой концентрации замѣчается иногда тиндалево явленіе, т.-е. тамъ есть основаніе предполагать присутствіе частицъ не мельче 1  $\mu$ . Въ слабыхъ настоящихъ растворахъ мы уже не обнаруживаемъ отдѣльныхъ частицъ, но вполне естественно предположить, что тамъ растворенное вещество достигаетъ предѣловъ дѣлимости, распадаясь на молекулы или, въ случаѣ электролитовъ, іоны. Такимъ образомъ, получается та непрерывность (Continuität), которую такъ цѣнилъ Махъ. Съ другой стороны, атомная гипотеза въ видѣ ученія объ электронахъ проникла и въ область физики, а только что упомянутые іоны рассматриваются уже какъ соединеніе химическихъ атомовъ съ электрическими. Нельзя не припомнить здѣсь слѣдующихъ замѣчательныхъ словъ Маха; „Голый опытъ безъ сопровождающихъ его мыслей навсегда остался бы намъ чуждымъ. Мысли, сохраняющія свою силу *въ возможно болѣе обширной области* и наиболѣе щедро дополняющія опытъ, являются *наиболѣе научными*. Пути изслѣдованія направляются принципомъ непрерывности, ибо *только* съ помощью этого принципа возможно полезное и экономное усвоеніе опыта. (Auffassung der Erfahrung)“. Правда, въ другомъ мѣстѣ Махъ говоритъ: „Вспомогательное понятіе объ атомѣ возникло не по принципу непрерывности“. Однако, если это и такъ, то мы видимъ, что скачокъ все же не былъ неудачнымъ, такъ какъ время заровняло пропасть.

Но Махъ, разумѣется, не считалъ возможнымъ „сведеніе химіи къ механикѣ атомовъ“ или полное поглощеніе химіи физикой. Надежды на это казались ему не менѣе наивными, чѣмъ желаніе Эалеса постигнуть *все* изъ свойства воды. Химическія явленія идутъ, несомнѣнно, глубже физическихъ и потому скорѣе можно ожидать, что химія будущаго охватитъ и физику, чѣмъ наоборотъ. Механика призвана не замѣнить намъ другія науки, а служить *формальнымъ*

*образцомъ и путеводителемъ* при отысканіи *общихъ* феноменологическихъ законовъ, частнымъ случаемъ которыхъ являются законы чисто механическіе. Тѣсная непосредственная связь ощущеній съ химическими процессами для Маха несомнѣнна. „Если,—говоритъ онъ,—у насъ шесть основныхъ цвѣтовыхъ ощущеній, то столько же, надо думать, различныхъ химическихъ измѣненій вызывается оптическими раздраженіями въ бѣлковыхъ веществахъ нашего тѣла. Подобный взглядъ можетъ быть распространенъ и на ощущенія всѣхъ другихъ нашихъ чувствъ, включая и ощущенія пространства. Если теперь въ стереохиміи мы стараемся уяснить химическія отношенія при помощи пространственныхъ, то когда-нибудь придемъ, можетъ быть, къ пониманію пространства, числа его измѣреній и пр. химическимъ путемъ. Если столь различныя соединенія, какъ сахаръ, марганцовокалиева соль и мышьякъ обладаютъ сладкимъ вкусомъ, то это говоритъ, конечно, не за однородность взятыхъ веществъ, а за сходство измѣненій соприкасающагося съ ними бѣлкового вещества“. Программа, набросанная въ этихъ строкахъ, начала уже выполняться, какъ это видно изъ только что вышедшей прекрасной книги П. П. Лазарева, посвященной „изслѣдованіямъ по іонной теоріи возбужденія“.

7. Считая ощущенія за элементы дѣйствительности и нашего познанія и рассматривая матерію только какъ связанный комплексъ такихъ элементовъ, Махъ не сотворилъ себѣ въ то же время кумира и изъ энергіи, какъ это сдѣлалъ впоследствии Оствальдъ. Взгляды Маха на сущность понятія объ энергіи могутъ быть резюмированы примѣрно слѣдующимъ образомъ <sup>1)</sup>. Мы знаемъ, что, затративъ нѣкоторое количество механической работы, можно вызвать опредѣленные тепловыя, электрическія, химическія и другія измѣненія. Если намъ удастся провести эти измѣненія обратнымъ ходомъ и вернуться, такимъ образомъ, къ первоначально даннымъ состояніямъ, то мы снова получимъ назадъ затраченное ранѣе количество механической работы. Два различныхъ физическихъ или химическихъ состоянія отличаются, такимъ образомъ, другъ отъ друга чѣмъ-то эквивалентнымъ механической работѣ, исчезающей или возникающей при переходѣ изъ одного состоянія въ другое. Это нѣчто мы и называемъ энергіей.

<sup>1)</sup> Ср. статью автора „Живой и мертвый капиталъ природы“. 1906.

Каждому физическому или химическому состоянию присущъ, слѣдовательно, извѣстный запасъ энергіи, который при перемѣнѣ даннаго состоянія то нарастаетъ, то сокращается, въ зависимости отъ того, исчезаетъ или возникаетъ, затрачивается или пріобрѣтается при этомъ механическая работа. По характеру наблюдаемыхъ состояній мы различаемъ энергіи механическую, тепловую, электрическую, лучистую, химическую. Всѣ онѣ эквивалентны, т.-е. могутъ замѣщать другъ друга по отношенію къ производимой ими механической работѣ, которая и является поэтому общей ихъ мѣрой.

Мы оцѣниваемъ различныя энергіи такимъ образомъ, чтобы при всякихъ измѣненіяхъ общая сумма ихъ оставалась постоянной. Отсюда и возникаетъ представленіе объ энергіи вообще, какъ *особой субстанціи*, которая при всѣхъ наблюдаемыхъ превращеніяхъ не создается и не разрушается. Оставальдъ считаетъ, напр., энергію „реальной сущностью, даже единственной реальной сущностью такъ называемаго внѣшняго міра“, „самой общей субстанціей, такъ какъ она существуетъ въ пространствѣ и времени“, и полагаетъ возможнымъ представить „всѣ наши свѣдѣнія о внѣшнемъ мірѣ въ видѣ сообщеній о существующихъ энергіяхъ“. Еще гораздо ранѣе почти такъ же выразился Гельмъ, когда писалъ: „Энергія—настоящій элементъ міра, ибо все, что мы о немъ знаемъ, мы знаемъ объ энергіи“. Однако, подобный взглядъ долженъ быть названъ по справедливости метафизическимъ. Мы знаемъ, что никакихъ субстанцій, т.-е. ничего безусловно постоянного въ дѣйствительности не существуетъ. Настоящее постоянство проявляется лишь въ связи, въ порядкѣ, въ отношеніи, въ функциональной (въ математическомъ смыслѣ) зависимости между различными элементами или цѣлыми ихъ комплексами. Такого же характера—и постоянство энергіи. Передъ нашими глазами идетъ живая, пестрая и шумная смѣна различныхъ явленій, которая сводится въ сущности къ замѣнѣ одного комплекса элементовъ (ощущеній) другимъ. Естественно возникаетъ желаніе найти въ этой смѣнѣ что-либо постоянное, какъ бы переживающее исчезающіе комплексы. Такое стремленіе руководило многими изслѣдователями природы и до Майера и Джауля, но творцами закона сохранения энергіи оно прямо владело и выливалось у нихъ сначала общими философскими выводами, въ родѣ: „созданныя Богомъ силы природы неразрушимы“, „причина равновелика слѣдствію“, „изъ ничего

не создается ничего“ и проч.. Майеръ прямо указываетъ, что чувствовалъ непреодолимую потребность въ такомъ возрѣніи. Въ силу этого стремленія различные процессы получили мало-по-малу такую оцѣнку, для нихъ были составлены такія измѣрительныя выраженія, что при общемъ подсчетѣ они давали постоянную величину. Мы знаемъ, какъ построены эти выраженія. Въ составъ ихъ входятъ въ качествѣ множителей величины двухъ разрядовъ: во-первыхъ, температуры, скорости, потенциалы и проч., представляющіе собой элементы или мало постоянные комплексы элементовъ, и, во-вторыхъ, массы, емкости и проч., которая сами являются лишь понятіями измѣрительными, обозначаютъ извѣстныя отношенія между однородными первыми величинами, представляютъ числа. Подходящимъ образомъ составленныя произведенія этихъ множителей и даютъ намъ измѣрительныя выраженія для различныхъ видовъ энергіи, при чемъ правильно составить ихъ можно только для процессовъ обратимыхъ. Для необратимыхъ процессовъ не можетъ быть выведено и сохраненіе энергіи. Отвлекаясь отъ характера множителей, мы говоримъ объ энергіи вообще, которая и тогда остается, конечно, лишь измѣрительнымъ понятіемъ. При помощи этого понятія устанавливается общая точка зрѣнія на самыя разнообразныя явленія: расцѣпка ихъ по отношенію къ получаемой или затрачиваемой работѣ, т.-е. въ концѣ-концовъ къ расходу нашихъ собственныхъ силъ. Такая точка зрѣнія представляетъ большое практическое удобство, такъ какъ она имѣетъ въ виду нѣчто для насъ весьма важное, цѣнность чего намъ хорошо извѣстна. Отсюда и та основная роль, которую играетъ понятіе объ энергіи въ технику. Отсюда и стремленіе оплачивать энергію деньгами. Но та же точка зрѣнія имѣетъ и громадное теоретическое значеніе и прежде всего потому, что она общая, что ее не теряютъ, передвигаясь по разнымъ областямъ науки, а въ этомъ заключается уже великая экономія мысли.

Естественно поэтому является желаніе сохранить ту же позицію по отношенію къ наиболѣе широкому кругу явленій, ко всѣмъ явленіямъ вообще. Отсюда возникаетъ этотъ взглядъ на ученіе объ энергіи, какъ на неизблемый *навыки* фундаментъ, отсюда и извѣстные тезисы о постоянствѣ энергіи міра и непрерывномъ ростѣ его энтропіи, отсюда и туманныя пока разсужденія о душевной энергіи. Не слѣдуетъ забывать, однако, что энергія какъ измѣрительное понятіе

можетъ быть и примѣняемо лишь въ случаяхъ, доступныхъ измѣренію. Среди различныхъ видовъ энергіи особое мѣсто занимаетъ энергія тепловая, ибо, въ то время какъ другія энергіи, переходя отъ высшаго напряженія къ низшему, истрачиваются, производя какую-либо работу, тепло можетъ понизить свою температуру, не совершивъ при этомъ никакой работы, не породивъ никакой новой энергіи и не уменьшивъ, слѣдственно, своего первоначальнаго количества. Благодаря лучеиспусканію и проводимости, огромныя количества тепловой энергіи постоянно испытываютъ паденіе напряженія. Понятно, что другой факторъ, энтропія, долженъ при этомъ соотвѣтственно возрастать, иными словами, тепловая энергія должна разсѣиваться. Однако, работоспособность тепловой энергіи зависитъ не только отъ наличнаго ея количества, но и отъ имѣющейсѣ разности температуръ, такъ какъ переходъ тепла отъ высшей температуры къ низшей является необходимымъ условіемъ работы. Поэтому постоянное паденіе напряженія тепловой энергіи вслѣдствіи разсѣянія знаменуетъ собою *потерю ея работоспособности, ея обезцѣненіе*. Вспоминая, съ какою легкостью всѣ другіе виды энергіи переходятъ въ тепло, мы должны признать, что обезцѣненіе послѣдняго есть бесполезная растрата и другихъ формъ энергіи, обезцѣненіе энергіи вообще. Но вѣдь энергія есть способность производить работу, что же значитъ обезцѣненіе этой способности? не есть ли это попросту ея утрата? Намъ говорить, количество тепловой энергіи постоянно растетъ; океанъ представляетъ колоссальный запасъ ея, запасъ, изъ котораго, однако, ничего нельзя позаимствовать, ибо въ этихъ условіяхъ энергія ни на какую работу не пригодна. Какая же это, однако, способность производить работу, которая къ работѣ-то именно и не способна. Очевидно, здѣсь мы наталкиваемся на противорѣчія, проистекающія изъ упорнаго стремленія сохранить вообще весьма удобную точку зрѣнія тамъ, гдѣ она оказывается уже непригодной. „Повидимому, — говоритъ Ма хъ, — принципъ энергіи, подобно всякимъ другимъ воззрѣніямъ, основаннымъ на принятіи извѣстныхъ субстанцій, сохраняетъ свое значеніе лишь для ограниченной области фактовъ, за предѣлами которой мы только по привычкѣ охотно себя обманываемъ“.

8. Махъ заранѣе примирился съ тѣмъ, что сомнѣніе въ безграничной примѣнимости принципа энергіи покажется теперь стран-

нымъ, столь же страннымъ, какъ должно было казаться послѣдователямъ Блэка сомнѣніе въ сохраненіи количества теплорода. „Не слѣдуетъ, однако, забывать, — замѣчаетъ онъ, — что каждая господствующая теорія всегда стремится слишкомъ раздвинуть свои границы“. Махъ былъ приготовленъ и къ тому, что предложеніе отказаться смотрѣть на матерію, какъ на нѣчто абсолютно постоянное, и видѣть, наоборотъ, постоянство въ комбинаціи переходящихъ ощущеній, съ ужасомъ будетъ встрѣчено старшими поколѣніями физиковъ и химиковъ. „И самому мнѣ, — говоритъ онъ, — стоило въ свое время большихъ усилій, придти къ этому неизбежному выводу“. Однако, читатель, съ симпатіей примыкающій къ взглядамъ Маха, долженъ рѣшиться еще на большее: оставаясь послѣдовательнымъ ему приходится принять и новый взглядъ на собственное я. Оно тоже непостоянно и складается изъ ощущеній. Одни изъ этихъ ощущеній мы относимъ къ „внѣшнему міру“, другія къ „внутреннему“, третьи къ нашему тѣлу, но все это — тѣ же ощущенія, тѣ же элементы, опредѣленнымъ образомъ между собою связанные. Отдѣльный человекъ могъ бы разсматривать весь міръ, какъ связанный комплексъ своихъ ощущеній; но онъ наблюдаетъ другія, подобныя ему существа, по аналогіи придаетъ имъ тѣ же ощущенія, представленія, воспоминанія, которыя знаетъ самъ; убѣждается, что нѣкоторая часть этихъ ощущеній другихъ людей недоступна ему, точно такъ же, какъ часть его собственныхъ — недоступна имъ; и приходитъ, такимъ образомъ, *сознательнымъ* путемъ къ отграниченію внутренняго и внѣшняго я. Однако, и то и другое составлено изъ тѣхъ же однородныхъ элементовъ, между которыми нѣтъ рѣзкихъ качественныхъ различій и которые находятся между собою въ тѣснѣйшей связи. Такимъ образомъ, закрывается непроходимая пропасть между физическимъ и психическимъ, между міромъ и я, между субъектомъ и объектомъ, между мною и другимъ. Исчезаетъ и рѣзкая граница между физическимъ и психологическимъ изслѣдованіемъ, ибо объектъ въ обоихъ случаяхъ тотъ же, различно лишь направленіе изслѣдованія. Является одновременно и надежда достигнуть той же степени точности въ области психологіи при опредѣленіи зависимости между физическимъ и психическимъ, какъ и въ области физики. Постоянство нашего я тоже весьма относительное и покоится на непрерывномъ медленномъ измѣненіи, которое вноситъ возрастъ, воспитаніе, школа, среда, болѣзни, ласки и удары судьбы. Смерть приходитъ только до-

канчивать дѣло жизни. Объ этомъ, впрочемъ, лучше Маха говорить поэты. Вотъ, напр., нѣсколько строкъ изъ Мюссэ:

„Marchant à la mort, il meurt à chaque pas.  
Il meurt dans ses amis, dans son fils, dans son père,  
Il meurt dans ce qu'il pleure et dans ce qu'il espère,  
Et, sans parler du corps qu'il faut ensevelir,  
Qu'est-ce donc qu'oublier, si ce n'est pas mourir?..“

Махъ, какъ философъ, смотритъ покойнѣе и проще. „Я ощущаю зеленое, — говоритъ онъ, — это значитъ, что элементъ зеленое входитъ въ составъ извѣстнаго комплекса другихъ элементовъ (ощущеній, воспоминаній). Если я перестану ощущать зеленое, если я умру, то элементы не будутъ встрѣчаться больше въ прежнемъ привычномъ сообществѣ. Этимъ все сказано. Перестала существовать только идеальная, мысленно-экономическая, а не реальная единица“. Да, цѣликомъ мы и не умираемъ. Все, что есть дѣйствительно цѣннаго въ нашемъ сознаниі, находить себѣ путь къ другимъ индивидуальностямъ, живетъ въ нихъ послѣ насъ, становится иногда сверхличнымъ, общечеловѣческимъ.

Выработка этого взгляда далась Маху не безъ труда, но, по его словамъ, освободила его отъ наиболѣе крупнаго изъ духовныхъ неудобствъ жизни. Махъ думаетъ, что, усвоивъ этотъ взглядъ, „мы легко откажемся отъ мысли объ индивидуальномъ безсмертіи, не станемъ цѣнить второстепенное выше главнаго, взглянемъ на жизнь болѣе свѣтло и свободно безъ пренебреженія къ чужому я и безъ превознесенія своего собственнаго. Нашъ этический идеалъ будетъ тогда одинаково далекъ какъ отъ физиологически непригоднаго и погибающаго вмѣстѣ съ индивидуумомъ идеала аскета, такъ и отъ невыносимаго для другихъ идеала дерзкаго нищенскаго «сверхчеловѣка», котораго, вѣроятно, не захотятъ терпѣть живущіе съ нимъ вмѣстѣ люди“.

9. Какъ бы то ни было, но сознание приноситъ намъ опредѣленный выводъ: мы часть міра, живемъ въ мірѣ, крѣпко связаны съ нимъ; отъ него идутъ всѣ наши радости и горести. Въ насъ заложено и твердое стремленіе къ улучшенію условій нашего существованія, къ устраненію тѣхъ страданій, невзгодъ, неудобствъ физическихъ и духовныхъ, которыми и по сіе время полна наша жизнь. Намъ надо приспособиться къ міру и міръ приспособить къ себѣ, а для этого необходимо возможно лучше ориентироваться въ немъ, узнать его. Въ этомъ и заключается биологическая задача науки. Махъ по-

дробно изслѣдовалъ характерныя черты и условія развитія этого замѣчательнаго соціальнаго учрежденія, и мысли его стали уже общимъ достояніемъ<sup>1)</sup>. Начатки науки кроются въ безсознательномъ приспособленіи нашихъ представленій къ дѣйствительности, необходимомъ для удовлетворенія насущныхъ практическихъ потребностей. Позже приходитъ и сознательное приспособленіе, начинается изученіе, изслѣдованіе окружающаго.

Наука вырастаетъ такимъ образомъ изъ техники, которую оплодотворяетъ и питаетъ вполнѣдствіи. Когда является надобность въ передачѣ пріобрѣтенныхъ свѣдѣній другимъ, приходится дѣлать это частью при помощи описанія. Научное описаніе имѣетъ совсѣмъ особый характеръ: оно стремится сообщить намъ возможно полныя свѣдѣнія въ наиболѣе систематичной, связной, стройной и общей формѣ, оно руководится принципомъ *бережливости*. Сообразно этому добытыя изученіемъ дѣйствительности представленія, сопоставляются и приспособляются другъ къ другу, недостающій опытъ мысленно дополняется по аналогіи, явленія приводятся въ связь, сравниваются, классифицируются и складываются въ системы. И всѣ другіе приемы научнаго мышленія отмѣчены тѣмъ же принципомъ бережливости. Ея добиваются, вырабатывая спеціальныя научныя понятія, устанавливая общіе законы природы, выводя и строя различныя формулы и кривыя, прибѣгая къ символикѣ различныхъ обозначеній и изображеній и пользуясь, наконецъ, теоріями и гипотезами, которыя являются то канвой и планомъ для текущихъ и будущихъ изслѣдованій, то наглядной схемой для связнаго описанія уже выполненныхъ.

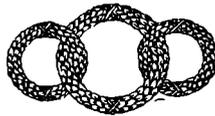
Внимательный анализъ показываетъ, что между отдѣльными отраслями знанія нѣтъ рѣзкаго кореннаго различія ни въ самомъ предметѣ изученія, ни въ приѣмахъ изслѣдованія. Онѣ начали и ведутъ свою работу только съ разныхъ сторонъ, но трудятся для одной общей цѣли: созданія связной, полной и гармоничной картины міра. Эта картина должна дать намъ возможно совершенное *знаніе* и, слѣдовательно, наиболѣе правильное и всестороннее *ориентированіе* въ мірѣ, съ чѣмъ связано и *освобожденіе* отъ физическихъ и духовныхъ тягостей, которыми отъ начала полна наша жизнь. Но вотъ теперь, послѣ цѣлаго вѣка головокружительнаго научнаго прогресса, можемъ ли мы

1) Очень краткое изложеніе въ статьѣ автора „Какъ создается наука“ (Воззрѣнія Эрнста Маха), 1906 г.

съ увѣренностью сказать, что наука хоть отчасти разрѣшила эту поставленную ей великую задачу?.. Въ одномъ направленіи отвѣтомъ служить несомнѣнное да, въ другомъ—столь же твердое нѣтъ. Физическія неудобства нашего существованія въ значительной степени устранены, легко предвидѣть и еще болѣе полное устраненіе ихъ въ ближайшемъ будущемъ. Однако, это осуществлено далеко не въ одной мѣрѣ для всѣхъ. Въ насъ еще слишкомъ силенъ эгоизмъ всѣхъ отбѣнокъ: личный, семейный, классовый, государственный, національный, расовый; слишкомъ глубока еще пропасть между своимъ и чужимъ; слишкомъ различны еще мѣрки и приемы, дозволеннаго для того и другого. Потому, можетъ быть, такъ мало еще освободились мы отъ духовныхъ невзгодъ нашей жизни, которыя порой разбираютъ въ прахъ всѣ наши матеріальныя удобства. Большинство людей очевидно сильнѣе страдаетъ отъ недостатка послѣднихъ,

чѣмъ отъ первыхъ, и только нѣкоторыя исключительныя натуры такъ остро болѣютъ духовными несовершенствами нашей жизни, что готовы отказаться отъ всѣхъ достижений науки и отвернуться отъ нея самой, разъ она не сумѣла до сихъ поръ осуществить „царство правды“ на землѣ.

Но развѣ такой отказъ помогаетъ дѣлу?! Въдѣ наука это—исканіе. А если въ непрестанныхъ поискахъ мы, найдя многое, не нашли еще всего или даже хотя бы и самага главнаго, то развѣ это значить, что надо перестать искать?... Не наоборотъ ли?.. Правда, путь оказался длиннѣе и круче, чѣмъ думали раньше, чѣмъ думали, можетъ быть, только двадцать мѣсяцевъ тому назадъ, но—надо идти... Правда, передъ лицомъ того ужаса, который исказилъ теперь нашу жизнь, мы не можемъ не почувствовать ясно и больно, что ни намъ, ни ближайшимъ потомкамъ нашимъ не суждено войти въ землю обѣтованную, но—все-таки надо итти...



## Строение молекул и жизнь <sup>1)</sup>.

Проф. А. Пиктэ.

Изъ всѣхъ загадокъ природы наиболѣе захватывающей является, безъ сомнѣнія, загадка жизни. Рѣшеніе ея относится къ области всѣхъ физическихъ и естественныхъ наукъ и потребуетъ примѣненія всѣхъ способовъ изслѣдованія, которыми располагаетъ современная наука. Во всякомъ случаѣ изъ всѣхъ этихъ наукъ на долю біохиміи выпадаетъ главная задача въ этой общей работѣ. Не подлежитъ, конечно, сомнѣнію, что если не сама жизнь, то, по крайней мѣрѣ, тѣ явленія, которыя она вызываетъ въ живыхъ существахъ, представляютъ собой прежде всего явленія химическія.

Но біохимія въ свою очередь основана на чистой органической химіи. Дѣйствительно, правильно истолковать какое-нибудь явленіе можно только при условіи точнаго знанія среды, въ которой это явленіе протекаетъ.

Но въ данномъ случаѣ эти свѣдѣнія мы можемъ почерпнуть изъ органической химіи, такъ какъ она устанавливаетъ природу веществъ, изъ которыхъ состоятъ живыя существа.

Первой задачей органической химіи было раздѣленіе, очистка, опредѣленіе свойствъ и состава безчисленныхъ соединений, извлекаемыхъ нами изъ животныхъ и растений; но она этимъ не ограничилась; она пожелала пойти дальше и узнать то, что называется *строениемъ* этихъ веществъ, т.-е. внутреннюю архитектуру ихъ молекулъ, точное положеніе cadaго изъ ихъ атомовъ и отношеніе этихъ атомовъ другъ къ другу. Она достигла этого въ большинствѣ случаевъ, совершивъ такимъ образомъ громадное дѣло, которое съ полнымъ правомъ можно разсматривать, какъ одно изъ наиболѣе замѣчательныхъ произведеній, когда-либо созданныхъ человѣческимъ умомъ.

Нужно, однако, прибавить, что умозрительный интересъ, который всегда бываетъ связанъ съ познаваніемъ чего-либо новаго, не

<sup>1)</sup> Рѣчь, произнесенная на открытіи 97-го съѣзда швейцарскаго общества естествоиспытателей (Société Helvétique des Sciences Naturelles), происходившаго въ Женевѣ 12—15 сент. 1915 г. Напечатана въ „Arch. des Sciences phys. et naturelles“, sept. 1915, p. 181—200.

былъ единственной причиной той огромной работы, которой стоили эти изслѣдованія. Химиковъ, которые стремились вскрыть органическія молекулы и установить планъ этихъ крошечныхъ зданій, наталкивали на это двѣ другія, болѣе непосредственныхъ, побудительныхъ причины.

Прежде всего ихъ привлекалъ синтезъ. Извѣстно, что искусственное воспроизведеніе естественнаго соединенія только тогда имѣетъ шансы на успѣхъ, когда извѣстно до мельчайшихъ подробностей его строеніе. Всякій разъ, когда пытались дѣлать иначе, начинать, какъ говорится, дѣло съ конца, и дѣйствовать ошупью, получались однѣ неудачи; наиболѣе современнымъ примѣромъ этого могутъ служить бесплодныя попытки фабрикаціи искусственнаго каучука.

Затѣмъ химики удѣлили все свое вниманіе вопросамъ строенія, такъ какъ они не замедлили обнаружить тотъ основной фактъ, что всѣ свойства органическихъ соединеній, физическія, химическія и фізіологическія, находятся въ тѣсной зависимости отъ ихъ строенія. Не отъ количества и природы матеріаловъ, употребляемыхъ для постройки зданія, зависитъ, будетъ ли это зданіе церковью, театромъ или вокзаломъ желѣзной дороги, а единственно отъ расположенія этихъ матеріаловъ; такимъ же образомъ ни видъ атомовъ, ни ихъ количество въ молекулѣ органическаго вещества не дѣлаютъ изъ него краску, антисептикъ или духи, а причиной этого является единственно способъ группировки этихъ атомовъ между собой. Слѣдовательно, зная, какъ сгруппированы между собой эти атомы,—значитъ имѣть возможность приготовить по желанію и навѣрняка то или иное новое вещество со свойствами, опредѣленными заранѣе.

Такимъ образомъ была установлена масса весьма интересныхъ соотношеній между строеніемъ и нѣкоторыми свойствами, напр., цвѣтомъ, красящей способностью, плотностью, вкусомъ, способностью вращать плоскость поляризаціи свѣта, фармакологическими свойствами и т. д. Но далеко еще не всѣ области были изслѣдованы; въ частности еще не было сдѣлано никакихъ попытокъ связать *біологическія* свойства со структурой.

Этотъ-то вопросъ я и хотѣлъ бы разсмотрѣть. Я начну съ того, что поставлю три слѣдующихъ вопроса:

1. Существуетъ ли связь между химическимъ строеніемъ вещества и его ролью въ живомъ организмѣ?

2. Существуютъ ли условія строенія молекулы, благодаря которымъ вещество ста-

новится полезнымъ, индифферентнымъ или вреднымъ для поддержанія жизни, становится питательнымъ веществомъ или ядомъ?

3. Существуютъ ли подобныя условія, благодаря которымъ вещество живой клѣтки отличается отъ вещества той же самой мертвой клѣтки, иначе говоря, зависитъ ли смерть отъ измѣненія молекулярной архитектуры?

Раньше чѣмъ отвѣтить на эти вопросы, мнѣ кажется полезнымъ точнѣе опредѣлить тѣ спеціальныя пункты теоріи строенія, которыхъ коснутся мои отвѣты. Однако не безпокойтесь, я ограничусь въ этомъ отношеніи лишь самымъ необходимымъ. Мнѣ будетъ достаточно, въ цѣляхъ моего изложенія, напомнить вамъ принципъ классификаціи органическихъ веществъ.

Установлено пятидесятилѣтними кропотливыми изслѣдованіями, что тѣ полтора-два тысячъ органическихъ соединеній, которыя намъ извѣстны въ настоящее время, принадлежатъ, какъ ни велико ихъ разнообразіе, только къ двумъ типамъ съ точки зрѣнія строенія ихъ молекулъ.

Въ соединеніяхъ перваго типа атомы, изъ которыхъ они составлены, будь то атомы углерода, кислорода или азота, соединяются, насыщая полностью или частично свои сродства, и образуютъ болѣе или менѣе длинныя и приближительно прямыя цѣпи. Такъ образована центральная часть молекулы, нѣчто въ родѣ позвоночника, къ которому прикрѣпляются по бокамъ другія группы атомовъ.

Въ соединеніяхъ втораго типа тѣ же атомы соединяются другъ съ другомъ подъ вліяніемъ тѣхъ же силъ притяженія, но образуютъ замкнутыя цѣпи. Скелетъ молекулъ перестаетъ быть четками атомовъ и становится кольцомъ. Къ периферіи этого кольца могутъ примыкать тѣ же группы атомовъ, какъ мякоть плода прилегаетъ къ его ядру.

Отсюда различіе между *соединеніями съ открытыми цѣпями* и *циклическими соединеніями*. Это различіе лежитъ теперь въ самой основѣ органической классификаціи. Оно соотвѣтствуетъ, напр., зоологическому дѣленію на позвоночныхъ и беспозвоночныхъ и аналогично ему, такъ какъ тоже основано на образованіи скелета и на системѣ симметріи тѣла животнаго или молекулы.

Оба большихъ класса органическихъ соединеній раздѣлены съ теоретической точки зрѣнія широкой пропастью. Но она не непроходима. Во многихъ случаяхъ возможно, примѣняя соотвѣтствующія реакціи, воздѣйствовать на молекулы веществъ съ откры-

тymi цѣпями такимъ образомъ, что цѣпи ихъ замыкаются (*циклизация*), или удается разомкнуть замкнутую цѣпь (операция, которую можно было бы назвать *циклолизъ*). Такимъ образомъ можно перейти экспериментальнымъ путемъ отъ одного типа къ другому.

Правда, этотъ переходъ несравненно болѣе легокъ въ одномъ направленіи, чѣмъ въ другомъ. Однимъ изъ свойствъ замкнутыхъ цѣпей является устойчивость, и всегда требуется значительная химическая работа, чтобы разъединить ихъ звенья. Наоборотъ, циклизация совершается болѣе легко; она требуетъ, однако, нѣкоторой затраты энергіи, вызванной сгибаніемъ прямой цѣпи и спаиваніемъ двухъ ея конечныхъ этаповъ. Какіе виды энергіи могутъ произвести эту работу?

На первомъ мѣстѣ слѣдуетъ поставить тепло. Впервые это показали Бертелло, пропуская черезъ нагрѣтыя докрасна трубки различныя вещества съ открытыми цѣпями. Онъ получилъ такимъ образомъ многочисленныя циклическія соединения, въ частности большую часть изъ тѣхъ, смѣсь которыхъ образуетъ каменноугольную смолу, — этотъ побочный продуктъ газоваго производства, изъ котораго современная химія сумѣла извлечь столько цѣнныхъ веществъ. Бертелло создалъ даже на основаніи этихъ опытовъ свою знаменитую теорію образования каменноугольной смолы. По этой теоріи каменный уголь разлагается во время перегонки цѣликомъ на газообразные продукты, весьма простые и съ прямыми цѣпями, которыя потомъ уже циклизируются въ соприкосновеніи съ горячими стѣнками реторты. Мы увидимъ дальше, какъ слѣдуетъ относиться къ этому объясненію.

Но циклическія соединения находятся не только въ каменноугольномъ смолѣ. Ихъ находятъ въ веществахъ, которыя никогда не подвергались дѣйствию сильнаго нагрѣва, напр., въ нефти. Въ особенности ихъ находятъ въ изобиліи въ живыхъ организмахъ, въ частности—въ растеніяхъ. Здѣсь причиною, вызывающей циклизацию, является уже не тепловая энергія; ее нужно искать въ чемъ-то другомъ.

Но раньше позвольте мнѣ еще одно замѣчаніе. Изъ того, что я вамъ только что изложилъ, можетъ казаться, что всѣ свойства органическаго вещества должны совершенно мѣняться въ зависимости отъ того, принадлежитъ ли данное соединеніе къ классу веществъ съ открытыми цѣпями, или къ классу циклическихъ соединеній. Однако,

наблюденія, сдѣланныя до настоящаго времени, показали, что это совсѣмъ не такъ. Въ обоихъ классахъ находятъ алкоголи, кислоты и основанія, вещества, обладающія вкусомъ и запахомъ и не обладающія этими свойствами, яды и безвредныя вещества. Химическая промышленность извлекаетъ изъ обоихъ классовъ духи и взрывчатыя вещества, а терапевтика—свои лѣкарства. Одна окраска кажется связанной съ циклическимъ строеніемъ и то только до извѣстной степени.

Отсюда слѣдуетъ заключить, что на эти свойства форма скелета молекулы оказываетъ мало вліянія или вовсе его не оказываетъ; они главнымъ образомъ зависятъ отъ природы периферическихъ группъ, окружающихъ скелетъ, которыя могутъ быть однѣми и тѣми же въ обоихъ случаяхъ. Это кажется страннымъ; трудно понять, почему такое существенное съ теоретической точки зрѣнія обстоятельство, какъ строеніе скелета, не находитъ отраженія въ одномъ изъ основныхъ свойствъ матеріи.

Однако, основываясь на своихъ личныхъ наблюденіяхъ, я полагаю, что эта аномалія, которая была бы необъяснимой, въ дѣйствительности не имѣетъ мѣста. Наоборотъ, я считаю возможнымъ утверждать, что многія основныя свойства матеріи въ ихъ цѣломъ зависятъ отъ циклической или линейной природы молекулярнаго скелета. Это тѣ свойства, которыя обнаруживаются при всѣхъ проявленіяхъ *жизни*. Я постараюсь это доказать.

Если хотятъ наблюдать жизненныя явленія въ ихъ наиболѣе простомъ видѣ, ихъ слѣдуетъ наблюдать не у животныхъ, а у растеній.

Итакъ, рассмотримъ зеленое растеніе, этотъ организмъ, на долю котораго выпала задача превращать минеральныя вещества окружающей среды въ органическія соединенія и въ конечномъ счетѣ въ живую матерію, которую затѣмъ животному остается лишь разрушить и сжечь, чтобы использовать заключающуюся въ ней въ потенциальномъ состояніи энергію.

Каковъ механизмъ этого чудеснаго синтеза? Намъ онъ еще очень плохо извѣстенъ. Но мы знаемъ промежуточные продукты, которые при этомъ образуются; это—муравьиный и гликолевый альдегиды, сахара и крахмалъ, многочисленныя органическія кислоты, аспарагинъ, глицеринъ, жиры, лецитины.

Эти вещества находятся во всѣхъ растеніяхъ. Ихъ присутствіе обнаруживается въ каждой живой клѣткѣ на ряду съ протеи-

нами, которые являются существенными составными частями протоплазмы. Эти вещества появляются, какъ питательныя вещества клѣтки.

При изученіи строенія этихъ веществъ поражаетъ то обстоятельство, что вещества эти содержатъ только открытыя цѣпи атомовъ. Ни одно изъ нихъ не имѣетъ циклическаго строенія.

Такимъ образомъ обнаруживается первая связь между строеніемъ и ролью веществъ растительнаго царства. Всѣ вещества, которыя по справедливости можно разсматривать какъ непосредственныя и послѣдовательныя продукты ассимиляціи, и тѣ, которыя участвуютъ въ созиданіи и поддерживаютъ живую протоплазму, относятся къ первому классу органическихъ соединеній.

Но растительное царство доставляетъ намъ не только эти вещества. На ряду съ ними растеніе производитъ другія безконечно разнообразныя вещества, которыя человѣческая промышленность во всѣ времена старалась искать, но не для того, чтобы воспользоваться ими, какъ пищевыми продуктами, а для того, чтобы использовать какое-нибудь изъ прочихъ ихъ свойствъ. Къ нимъ, напр., относится большая семья эфирныхъ маселъ, терпеновъ и камфары, многочисленныя представители которыхъ составляютъ наиболѣе цѣнныя изъ нашихъ духовъ и приправъ. Затѣмъ сюда принадлежитъ длинный рядъ красокъ и растительныхъ пигментовъ, начиная отъ хлорофилла и кончая интересной группой антоціановъ или цвѣточныхъ пигментовъ, систематическое изученіе которыхъ только что начато нашимъ коллегой Вильштеттеромъ. Сюда же относятся различныя смолы, каучукъ, танинъ, глюкозиды и многочисленныя горькія и вяжущія вещества. Наконецъ, сюда принадлежатъ тѣ многочисленныя азотистыя соединенія основнаго характера, которыя объединены общимъ именемъ алкалоидовъ, оказывающія въ большинствѣ случаевъ замѣчательныя физиологическія воздѣйствія на животный организмъ и сдѣлавшіяся нашими наиболѣе цѣнными медикаментами.

Играютъ ли эти вещества ту же роль въ растеніи, что и вещества первой категоріи? Прежде обыкновенно такъ думали. Многіе физиологи допускаютъ это еще и теперь и видятъ въ этихъ веществахъ запасы пищи, которые растеніе въ извѣстное время расходуетъ для поддержанія своихъ тканей.

Я совершенно не согласенъ съ этимъ мнѣніемъ и вотъ почему: эти вещества, въ противоположность первымъ, не кажутся

мнѣ необходимыми для развитія растенія, такъ какъ многія растенія ихъ не содержатъ. Они не скопляются, какъ другія, въ сѣменахъ или корняхъ. Ихъ никогда не встрѣчаютъ въ живой клѣткѣ, изъ которой они какъ будто изгнаны, но ихъ находятъ въ особыхъ тканяхъ или полостяхъ, гдѣ они локализованы и какъ бы устранены съ главнаго пути протеиногенеза. По мѣрѣ развитія растенія они не исчезаютъ, а, наоборотъ, накапливаются. Несомнѣнно, они не представляютъ собой промежуточныхъ продуктовъ при созиданіи живой протоплазмы. Не въ процессѣ ассимиляціи слѣдуетъ искать генезиса этихъ соединеній, которыя не имѣя значенія для питанія растенія, производятся имъ, однако, въ количествахъ часто весьма значительныхъ. Каково же ихъ происхождение и ихъ значеніе?

Нѣсколько лѣтъ тому назадъ я высказалъ по этому поводу гипотезу, спеціально относившуюся къ алкалоидамъ. Такъ какъ эта гипотеза была встрѣчена съ нѣкоторымъ вниманіемъ, я распространяю ее теперь на всѣ вещества того же порядка. Я полагаю, что не будучи вовсе продуктами ассимиляціи, эти вещества являются отбросами питанія. Они представляютъ собой отбросы, сопровождающіе измѣненія молекулярнаго строенія растительныхъ веществъ. Они соотвѣтствуютъ мочѣ, мочевои кислотѣ, гликолю, щелочнымъ пигментамъ и т. д. у животныхъ. Дѣйствительно, нельзя себѣ представить, чтобы біологическій синтезъ протеиновъ, да и всякій синтезъ, совершался съ количественнымъ выходомъ, безъ образованія побочныхъ продуктовъ, остатковъ, не идущихъ больше въ дѣло. Съ другой стороны, у растеній, какъ и у животныхъ, при изнашиваніи тканей, при всякихъ явленіяхъ диссимилаци и сожиганія должны возникать подобныя продукты, содержащія или не содержащія азотъ.

Всѣ эти продукты не только бесполезны, но вредны для поддержанія жизни. Это яды, отъ которыхъ организмъ, къ какому бы изъ двухъ царствъ онъ ни принадлежалъ, во что бы то ни стало долженъ освободиться подъ угрозой отравленія. Животное справляется съ этой задачей, выбрасывая ихъ вонъ, но растеніе лишенное органовъ выдѣленія, можетъ это совершить лишь весьма несовершеннымъ образомъ. Оно должно, слѣдовательно, рѣшиться жить совмѣстно съ ними и ограничиться тѣмъ, чтобы сдѣлать ихъ безвредными, удерживая ихъ внѣ жизненнаго цикла и препятствуя имъ проникать обратно въ живую клѣтку, изъ которой они

вышли, и оказывать въ ней свое вредное вліяніе на протоплазму. И мы видимъ, что растенію это удается, т. к. вещества, о которыхъ идетъ рѣчь, въ дѣйствительности никогда не находятся внутри этой клѣтки. Ея оболочка производитъ сортировку полезныхъ и вредныхъ веществъ; она проницаема для первыхъ и непроницаема для вторыхъ. Можно ли составить себѣ представленіе о механизмѣ, управляющемъ этой сортировкой?

Ни одно изъ физическихъ состояній (напр. растворимость, ионизація, коллоидное или кристаллическое состояніе) не отличаютъ одну категорію веществъ отъ другой. Не существуетъ также между ними никакой разницы въ химическомъ составѣ; они образованы изъ тѣхъ же элементовъ, какъ и сама протоплазма. По моему, остается только различіе молекулярной структуры, которое могло бы объяснить ихъ противоположныя свойства. Посмотримъ же, что извѣстно объ ихъ строеніи?

Изслѣдованія, сдѣланныя въ этомъ направленіи, привели къ замѣчательному результату, слѣдствія котораго еще, однако, не получили должнаго освѣщенія, а именно, — что всѣ эти вещества циклическаго строенія. Атомы углерода въ терпенахъ, камфорѣ и таннинѣ, атомы углерода и кислорода въ антоціанахъ, атомы углерода и азота въ хлорофилѣ и во всѣхъ алколоидахъ соединены между собою единообразно въ закрытыя цѣпи.

Мы видѣли совершенно обратное въ питательныхъ веществахъ клѣтки. Я вижу такимъ образомъ въ этомъ различіи расположенія атомовъ причину, вслѣдствіе которой молекулы одного рода проникаютъ въ живую клѣтку, тогда какъ молекуламъ другого рода входъ прегражденъ. Желѣзная проволока пройдетъ сквозь узкое отверстіе, если ее вводить однимъ концомъ, но она не сможетъ проникнуть, если ее согнуть обручемъ. Такимъ же образомъ въ промежутки между молекулами, составляющими клѣточную оболочку, могутъ пройти гибкія четки открытыя цѣпей, тогда какъ для массивныхъ и негибкихъ колець, составляющихъ циклическія молекулы, эти промежутки окажутся непроходимыми.

Но отбросами, сопровождающими измѣненія молекулярнаго строенія растительныхъ веществъ, являются сначала вещества съ открытыми цѣпями, какъ и тѣ, изъ которыхъ они произошли. Значитъ они пріобрѣтаютъ потомъ циклическое строеніе, дѣлающее ихъ безвредными. Растеніе оказываетъ сопротивленіе ядовитымъ веществамъ, которыя

оно производитъ, и это сопротивленіе заключается въ измѣненіи внутренняго строенія этихъ веществъ: растеніе защищается отъ ядовъ путемъ ихъ циклизаціи.

Въ растительномъ организмѣ происходятъ, слѣдовательно, два параллельныхъ синтетическихъ процесса; одинъ изъ нихъ создаетъ, соединяя атомы въ рядъ, длинныя открытыя цѣпи, которыя въ концѣ-концовъ образуютъ сложную молекулу протеиновъ, — другой, играющей роль очистки организма, освобождаетъ его отъ всѣхъ отбросовъ, оставшихся отъ перваго синтеза, замыкая цѣпи всѣхъ осколковъ, не могущихъ больше способствовать постройкѣ зданія или возникающихъ, какъ продукты его разрушенія.

Высказавъ эту гипотезу, остается проверить ее на опытѣ и показать, какимъ образомъ измѣненія происходятъ въ растеніи. Я и постарался это сдѣлать, по крайней мѣрѣ, по отношенію къ алколоидамъ. Исходя изъ того положенія, что въ органическомъ синтезѣ лучшимъ средствомъ достиженія цѣли является раздраженіе природѣ, я всегда старался въ моихъ опытахъ искусственнаго воспроизведенія растительныхъ алколоидовъ работать въ условіяхъ, по возможности близкихъ къ тѣмъ, которыя осуществляетъ живое растеніе. Это было руководящей идеей недавнихъ работъ, выполненныхъ въ моей лабораторіи гг. Гансъ, Спенглеръ, Кэ, Малиновскимъ и г-жой Финкельштейнъ, результатомъ которыхъ былъ синтезъ барбарина и многихъ алколоидовъ опія.

Мы вездѣ выбирали исходнымъ матеріаломъ нашихъ опытовъ, съ одной стороны, вещества, которыя, какъ извѣстно, образуются въ растеніи путемъ разрушенія протеиновъ, съ другой стороны такія, какъ муравьиный альдегидъ, которыя возникаютъ въ немъ на счетъ угольной кислоты изъ воздуха. Конденсируя тѣ и другія вещества, мы получили циклическіе алколоиды, оказавшіеся тождественными съ тѣми, которые образуются въ тканяхъ растеній. Мнѣ даже удалось совмѣстно съ г. Шу, непосредственно получить алколоиды, подвергая гидролизу бѣлки въ присутствіи муравьиного альдегида.

Такимъ образомъ, повидимому, вполне доказано, что алколоиды образуются въ растеніяхъ путемъ циклизаціи продуктовъ распада протеиновъ; по аналогіи можно принять, что всѣ подобныя вещества того же происхожденія.

Итакъ, мы наблюдаемъ полный параллелизмъ между обоими крупными подраздѣленіями органическихъ соединений, основанными на строеніи ихъ молекулярнаго ске-

лета, и ролью, которую они играютъ въ растительномъ организмѣ. Одни только вещества съ открытыми цѣпями способны поддерживать жизнь этого организма, тогда какъ соединенія съ замкнутыми цѣпями, встрѣчающіяся въ изобилии въ нѣкоторыхъ растеніяхъ, являются лишь отбросами, не имѣющими питательнаго значенія, ставшими безвредными вслѣдствіе самаго факта ихъ циклизации. Идеальное растеніе не содержало бы ихъ вовсе.

Однако, такому заключенію можно тотчасъ же противопоставить одно вѣское возраженіе. Его мнѣ сдѣлаетъ каждый химикъ, каждый ботаникъ. Онъ мнѣ скажетъ: при перечисленіи веществъ, которыя въ растеніи не принимаютъ участія въ образованіи его протоплазмы, вы пропустили самое главное изъ всѣхъ—клѣтчатку, эту основную матерію съ морфологической точки зрѣнія, изъ которой во всемъ растительномъ царствѣ образованы стѣнки клѣтокъ и сосудовъ и которая играетъ основную роль механической защиты протоплазмы, создавая ей оболочку, благодаря которой она можетъ организоваться въ болѣе или менѣе устойчивыя ткани.

Повидимому, необходимо, добавить мой оппонентъ, чтобы вещество, на долю котораго выпала подобная функція, обладало достаточной химической устойчивостью, чтобы сопротивляться многочисленнымъ воздѣйствіямъ, имѣющимъ мѣсто въ растеніи. Необходимо, чтобы клѣтчатка оставалась внѣ общаго метаболизма. Если мысли, которыя вы развили, правильны, это безразличное состояніе должно быть результатомъ молекулярнаго строенія, и клѣтчатка, какъ и всякое другое вещество, выводимое растеніемъ изъ жизненнаго цикла, должна обладать циклическимъ строеніемъ. Во всѣхъ же курсахъ химіи клѣтчатка помѣщается рядомъ съ крахмаломъ среди веществъ съ открытыми цѣпями, и этого одного достаточно, чтобы опрокинуть все построение вашей теоріи.

Сознаюсь, что на такое возраженіе не было бы отвѣта, если бы оно было прочно обосновано, т.-е. опиралось бы на точное знаніе строенія клѣтчатки. Это строеніе не было до сихъ поръ найдено, и одной аналогіи съ крахмаломъ недостаточно для того, чтобы его установить. Я думаю, наоборотъ, что клѣтчатка должна быть отдѣлена отъ крахмала въ классификаціи и помѣщена среди циклическихъ соединеній. Рядъ опытовъ, поставленныхъ мной совмѣстно съ гг. Рамзейеръ и Бувье, даютъ доказательство тому, что я высказалъ. Толчкомъ для

этихъ опытовъ послужили слѣдующія сообщенія:

Химическія явленія, вызывающія разложенія растенія послѣ его смерти, различны въ зависимости отъ условій, въ которыхъ они протекаютъ. Если растеніе предоставлено самому себѣ при свободномъ доступѣ воздуха, его азотистыя вещества раньше другихъ подвергаются быстрому гніенію, съ образованіемъ амміака, поглощаемого почвой, и углекислоты, возвращающейся въ атмосферу. Безазотистыя вещества, въ частности клѣтчатка, сопротивляются дольше, но и они въ концѣ-концовъ исчезаютъ вслѣдствіе медленнаго сгоранія, прямой или косвенной причиной котораго является кислородъ воздуха.

Если же умершія растенія не остаются на воздухѣ, а оказываются болѣе или менѣе глубоко зарытыми въ землю, вліяніе на нихъ кислорода замедляется, и при этомъ образуются *гумозныя вещества*, очень мало изученныя съ химической точки зрѣнія, о которыхъ, однако, извѣстно, что они являются продуктами неполнаго окисленія клѣтчатки и что они обладаютъ характеромъ феноловъ, т.-е. циклическихъ соединеній.

Если, наконецъ, тѣ же растительныя вещества совершенно предохранены отъ вліянія воздуха тѣмъ, что они погружены въ воду или накрыты большими массами почвы, какъ это случается во время большихъ геологическихъ смѣщеній, они все-таки подвергаются медленнымъ превращеніямъ. Но это уже не окисленіе, это разложеніе особаго рода, законы и агенты котораго намъ неизвѣстны, но мы прекрасно знаемъ его конечные продукты; это ископаемое топливо различныхъ возрастовъ, лигнитъ, каменный уголь, антрацитъ. Не подлежитъ сомнѣнію, что клѣтчатка дала начало основному веществу этихъ *каменныхъ углей*. Она теряетъ во время этого превращенія часть своего кислорода и водорода и, слѣдовательно, обогащается углеродомъ. Но это превращеніе происходитъ при низкой температурѣ и затрагиваетъ лишь периферію молекулы; углеродный скелетъ остается нетронутымъ. Такимъ образомъ слѣдуетъ принять, что строеніе этого скелета одно и то же въ каменномъ углѣ и въ клѣтчаткѣ и что, опредѣливъ его въ первомъ, тѣмъ самымъ мы его установимъ для второй.

Къ сожалѣнію, хотя въ теченіе двухъ вѣковъ пользуются каменнымъ углемъ, какъ топливомъ, хотя около ста лѣтъ изъ него извлекаютъ путемъ перегонки три продукта большой промышленной цѣнности—свѣтиль-

ный газъ, каменноугольную смолу и коксъ,— до сихъ поръ, какъ это ни странно, почти ничего не извѣстно о его химической природѣ. Можно ли ее найти путемъ изученія продуктовъ этой перегонки? Извѣстно, и я объ этомъ упоминалъ выше, что каменноугольная смола состоитъ исключительно изъ циклическихъ соединеній. Точно такъ же и коксъ; то обстоятельство, что при окисленіи онъ образуетъ ароматическія кислоты, даетъ намъ увѣренность, что атомы углерода, его составляющіе, соединены въ замкнутыя цѣпи. Значитъ ли это, что можно приписать то же строеніе и веществамъ, отъ которыхъ они происходятъ? Такой выводъ былъ бы ничѣмъ не доказанъ, такъ какъ эти вещества подвергаются во время перегонки температурамъ отъ 800° до 1000°, а намъ извѣстно по опытамъ Бертелло, что этихъ температуръ вполне достаточно для циклизации всѣхъ открытыхъ цѣпей.

Чтобы избѣжать такого возраженія, нужно было бы найти возможность устранить циклизирующее дѣйствіе тепла во время разложенія каменного угля. Я и оба моихъ сотрудника, мы постарались это осуществить. Производя перегонку каменного угля въ пустотѣ, что даетъ возможность не поднимать температуру выше 450°, мы получили каменноугольную смолу особаго рода и новый видъ кокса. Изслѣдуя эту смолу изъ пустоты и коксъ изъ пустоты, мы убѣдились, что и то и другое, какъ и обыкновенная каменноугольная смола и обыкновенный коксъ, состоитъ исключительно изъ циклическихъ соединеній. Отсюда мы заключаемъ, что циклическія соединенія раньше находились въ каменномъ углѣ и составляютъ навѣрное большую его часть. Изъ этихъ экспериментальныхъ данныхъ, по-моему, вытекаютъ три слѣдствія:

1. Нельзя болѣе считать, что теорія образования каменноугольной смолы Бертелло правильно объясняетъ факты. Всѣ производныя каменноугольной смолы, использованныя столь блестяще химической промышленностью, не являются болѣе, какъ это думали, пирогенетическими продуктами. Не теплотѣ реторты обязаны они своимъ извѣстнымъ *ароматическимъ ядромъ*, столь богатымъ цѣнными свойствами. Это ядро уже существовало, хотя и въ болѣе гидрогенизированномъ состояніи, въ растеніяхъ каменноугольнаго періода. Вся химія ароматическихъ соединеній становится такимъ образомъ въ зависимость отъ химіи растительныхъ веществъ.

2. Смола изъ пустоты въ дѣйствительности не что иное, какъ нефть: она обла-

даетъ ее запахомъ, плотностью, флуоресценціей, слабой вращательной способностью. Всѣ опредѣленные вещества, которыя мы извлекли изъ этой смолы, оказались тождественными съ веществами, извлеченными изъ нефти канадской, калифорнійской и галиційской. Мы такимъ образомъ устанавливаемъ впервые химическое соотношеніе между двумя столь важными произведениями природы — каменнымъ углемъ и нефтью. Заставляютъ ли эти соотношенія приписывать общность происхожденія и могутъ ли они служить аргументомъ для тѣхъ, кто полагаетъ, что нефть, какъ и уголь, растительнаго происхожденія? Что касается меня, я такъ думаю, но вступать въ обсужденіе этого вопроса—значило бы слишкомъ выйти за предѣлы моего сюжета.

3. Если каменный уголь, какъ мы это, кажется, доказали, состоитъ изъ смѣси циклическихъ соединеній, нельзя не приписать того же строенія клѣтчаткѣ, которая изъ всѣхъ веществъ, содержащихся въ растеніи, приняла, разумѣется, наибольшее участіе въ образованіи угля. Слѣдовательно, сдѣланное мнѣ возраженіе отпадаетъ, а моя гипотеза, наоборотъ, подтверждается новымъ примѣромъ.

Сдѣлаемъ теперь большой прыжокъ черезъ все разстояніе, отдѣляющее первые продукты ассимиляціи въ растеніяхъ отъ конечнаго продукта—*живой матеріи*. Условимся съ самаго начала, что я пользуюсь терминомъ „живая матерія“ только въ виду краткости, чтобы избѣжать длинныхъ описательныхъ выраженій. Нельзя, конечно, приписывать жизнь самой матеріи; нѣтъ и не можетъ быть живыхъ или мертвыхъ молекулъ. Жизнь требуетъ организациі, что и осуществляется въ клѣткѣ, и этимъ самымъ находится внѣ области чистой химіи.

Не менѣе правильно и то, что содержимое живой клѣтки должно отличаться по своей химической природѣ отъ содержаемаго мертвой клѣтки. Исключительно съ этой точки зрѣнія явленіе жизни относится къ моему сюжету; съ этой же точки зрѣнія мнѣ остается изслѣдовать, насколько изложенныя мной идеи приложимы для его объясненія.

Живая клѣтка, какъ по своему химическому составу, такъ и по морфологическому строенію, представляетъ собой чрезвычайно сложный организмъ. Протоплазма, которая въ ней содержится, является смѣсью самыхъ разнообразныхъ веществъ. Если же устранить, съ одной стороны, тѣ вещества, которыя находятся въ стадіи ассимиляціи,

съ другой—тѣ, которыя, являясь остатками отъ питанія, находятся на пути къ удаленію,—останутся одни *протеиновыя или бѣлковыя вещества*, и единственно ихъ слѣдуетъ считать если не существенными факторами жизни, то, по крайней мѣрѣ, ареной, гдѣ разыгрываются ея проявленія. Дѣйствительно, только эти вещества обладают двумя чрезвычайно жизненными свойствами: создавать свою молекулу изъ молекулъ окружающей среды и отзываться на малѣйшій импульсъ физическаго, химическаго или механическаго характера. Они относятся, слѣдовательно, къ наиболѣе неустойчивымъ (лабильнымъ) органическимъ соединеніямъ изъ всѣхъ намъ извѣстныхъ, и эта-то неустойчивость и дѣлаетъ ихъ основой жизненныхъ явленій. Въ продолженіе жизни клѣтки они находятся въ состояніи непрерывныхъ превращеній и приходятъ въ состояніе устойчиваго равновѣсія только послѣ смерти клѣтки; или было бы правильнѣе сказать, что эта смерть является результатомъ стабилизациі протеиновыхъ молекулъ.

Представляетъ ли собой стабилизациія явленіе химическаго порядка въ такомъ смыслѣ, что она является слѣдствіемъ измѣненія молекулярнаго строенія? Чтобы узнать такъ ли это и каковы эти измѣненія, нужно было бы знать строеніе живого и мертваго бѣлка. Относительно перваго химіи не извѣстно ничего или почти ничего, т. к. ея методы изслѣдованія убиваютъ прежде всего всякую живую клѣтку; малѣйшее повышеніе температуры, соприкосновеніе съ какимъ-нибудь растворителемъ и тѣмъ болѣе съ реактивами, даже наиболѣе слабыми, вызываютъ измѣненія, которыхъ слѣдовало бы избѣжать, и въ рукахъ химика оказывается уже мертвый бѣлокъ.

Онъ имѣлъ, слѣдовательно, возможность изучить только этотъ послѣдній. Благодаря работамъ цѣлой плеяды выдающихся ученыхъ, въ настоящее время извѣстно, если не во всѣхъ подробностяхъ, то, по крайней мѣрѣ, въ общихъ чертахъ, строеніе бѣлковъ. Между прочимъ извѣстно съ специально насъ интересующей точки зрѣнія, что чрезвычайно сложная молекула этихъ веществъ состоитъ изъ сочетанія весьма большого количества цѣпей, изъ которыхъ однѣ образованы только атомами углерода, другія атомами углерода и азота, но всѣ онѣ являются цѣпями замкнутыми. Бѣлки, извлеченные изъ мертвой ткани,—циклическаго строенія.

Таково же ли строеніе бѣлковъ, когда они еще являются составной частью живой протоплазмы, и какъ это узнать?

Начало отвѣта на эти вопросы можетъ намъ дать весьма интересное наблюденіе Лёва (Loew). Лёвъ замѣтилъ, что всѣ реактивы, способные вообще реагировать съ альдегидами и первичными основаніями, т.-е. реагировать на альдегидную группу и аминокгруппу, ихъ характеризующія, — являются неизмѣнными ядами живой протоплазмы. Эти же реактивы, наоборотъ, не оказываютъ никакого вліянія на мертвый бѣлокъ. Отсюда Лёвъ логически заключаетъ, что молекула живого бѣлка содержитъ названныя группы, тогда какъ въ молекулѣ мертваго бѣлка ихъ больше нѣтъ.

Эти двѣ группы обладаютъ на всемъ протяжении органической химіи очень активными функціями, но взаимно противоположными, что побуждаетъ ихъ реагировать другъ съ другомъ, обмѣниваясь своими элементами. Этотъ обмѣнъ не имѣетъ мѣста въ живомъ бѣлкѣ, т. к. обѣ эти группы въ немъ существуютъ; онъ происходитъ послѣ смерти клѣтки, т. к. ни одна изъ этихъ группъ не можетъ быть открыта въ мертвомъ бѣлкѣ.

Такимъ образомъ стабилизациія протеиновой молекулы по Лёву является результатомъ взаимнаго насыщенія этихъ двухъ группъ. Я нахожу это наблюденіе капитальнымъ; но мнѣ кажется, что его авторъ не прослѣдилъ до конца всѣхъ его теоретическихъ слѣдствій. Я постараюсь это сдѣлать вмѣсто него.

По самой своей природѣ группы атомовъ, о которыхъ я говорю, ни въ какомъ случаѣ не могутъ быть составными частями замкнутой цѣпи. Будучи обѣ одновалентными, онѣ могутъ лишь входить въ составъ открытыхъ цѣпей. Ихъ присутствіе въ живомъ бѣлкѣ требуетъ допущенія существованія въ немъ такихъ цѣпей.

Соединеніе же между собой двухъ группъ атомовъ, входящихъ въ составъ открытой цѣпи, не можетъ произойти безъ замыканія этой цѣпи; въ то же время исчезновеніе двухъ активныхъ группъ также неизбѣжно вызываетъ уничтоженіе нѣкоторой части активности всего комплекта. Таковъ челоувѣкъ, держащій себя рукой за руку или скрестившій ихъ на груди; онъ потерялъ такимъ образомъ лучшую часть своей возможности дѣйствовать.

Итакъ, стабилизациія живого бѣлка вызываетъ циклизацию. Замыкая свои открытыя цѣпи, бѣлокъ клѣточной протоплазмы приходитъ въ состояніе равновѣсія и покоя. Періодъ его активности заканчивается точно такимъ же образомъ, какъ и для всѣхъ ве-

щество, способствующихъ его поддержанію. Для тѣхъ и другихъ *циклизація—смерть*.

Смерть, разумѣется, мгновенная, за которой черезъ болѣе или менѣе короткій промежутокъ времени слѣдуетъ воскрешеніе, восстанавливающее движенія провизорно остановленныхъ атомовъ. Очевидно, что если бы всѣ молекулы, подвергшіяся циклизаціи, были обречены пребывать безконечно въ такомъ состояніи, всякая жизнь скоро исчезла бы съ поверхности нашей планеты.

Все, что я сказалъ, относится къ органическимъ веществамъ, лишь пока они являются частью *живого* растенія. Какъ только они изъ него выдѣлены, тотчасъ же появляются другіе агенты, которые болѣе или менѣе быстро производятъ разрушеніе всѣхъ молекулъ и общую дециклизацію. Мертвое растеніе тотчасъ попадаетъ въ распоряженіе гнилостныхъ микробовъ, принимающихъ за его бѣлки, и окисляющихъ ферментовъ, которые сжигаютъ его клѣтчатку. Или же за дѣло берутся пищеварительные ферменты травоядныхъ животныхъ, оказывающіе также циклолитическое дѣй-

ствіе. Здѣсь, какъ и вездѣ, оба царства дополняютъ и поддерживаютъ другъ друга и тѣ же самые атомы, переходя изъ одного въ другое въ видѣ агрегатовъ различнаго строенія, сохраняютъ вѣчное существованіе обоихъ.

Таковы мои соображенія о соотношеніяхъ, которыя существуютъ между молекулярнымъ строеніемъ и жизнью. Я приподнялъ лишь маленькій уголокъ завѣсы, прикрывающей эту тайну, но думаю, что отвѣтилъ на три, поставленные раньше вопроса, показавъ что жизненные явленія связаны съ спеціальной структурой органической молекулы; что только расположеніе атомовъ въ формѣ открытыхъ цѣпей позволяетъ поддержаніе и проявленіе жизни; что циклическимъ строеніемъ обладаютъ вещества, потерявшія эту способность; и наконецъ, что смерть зависитъ, съ химической точки зрѣнія, отъ циклизаціи элементовъ протоплазмы. Змѣя, кусающая себя за хвостъ, символъ вѣчности у древнихъ, заслуживаетъ сдѣлаться для современнаго біохимика символомъ смерти.

Перев. съ франц. Прив.-доц. Е. С. Хотинскій.



## Катастрофы въ исторіи Земли.

Проф. М. А. Усова.

Земля въ своей исторіи проходитъ нѣкоторый эволюціонный путь, все яснѣе намѣчающійся при свѣтѣ позднѣйшихъ изслѣдованій, и много есть основаній полагать, что между исторіей Земли и жизнью отдѣльныхъ представителей органическаго міра существуетъ значительная аналогія. И, если въ жизни организмовъ, развивающихся постепенно, проявляются время отъ времени потрясенія разнаго рода, то возможно ожидать, что и Земля, спокойная вообще на памяти людей, не всегда была таковою, что происходили иногда на поверхности или въ недрахъ ея быстрыя и рѣзкія измѣненія, частью патологическаго характера—измѣненія, которыя произвели бы на насъ, привыкшихъ видѣть все окружающее въ какъ бы застывшихъ формахъ и ступать увѣренно на твердую почву, ужасное впечатлѣніе катастрофъ.

Эта мысль о катастрофахъ въ исторіи Земли неоднократно высказывалась геолога-

ми—особенно въ началѣ прошлаго столѣтія, но всеобщаго признанія она не получила и часто выставляется даже совершенно еретическою. Однако, цѣлый рядъ фактовъ, полученныхъ за послѣднее время, заставляютъ думать, что проведенная выше аналогія отвѣчаетъ до нѣкоторой степени дѣйствительному ходу событій въ исторіи Земли, спокойное развитіе которой сопровождалось изрѣдка явленіями катастрофическаго характера. Разсмотрѣніе этого вопроса и составляетъ задачу настоящей статьи.

Прежде всего интересно отмѣтить, что съ точки зрѣнія любой серьезной *космогонической гипотезы* рожденіе нашей планеты было связано со значительными болѣзненными процессами, продолжавшимися и въ первые дни жизни ея. Такъ, по теоріи Канта-Лапласа сформировавшаяся Земля проходила стадію газообразной звѣзды и расплавленнаго тѣла; послѣднее при дальнѣйшемъ

охлажденіи стало покрываться твердою корою, и эта переходная фаза, которую можно признать за начало болѣе или менѣе опредѣленной исторіи Земли, была очень бурной, такъ какъ первоначально еще тонкая и непрочная литосфера часто ломалась, и подкоровая расплавленная масса выливалась на поверхность, покрывая громадныя площади. Эти грандіозныя катастрофическія дислокаціонныя и вулканическія явленія, усиливаясь даже въ теченіи нѣкотораго промежутка времени, продолжались довольно долго, захвативши и младенческіе годы жизни Земли, пока, наконецъ, послѣдняя не одѣлась крѣпкимъ и толстымъ панциремъ, который укротилъ ея буйный нравъ и направилъ геологическіе процессы по нормальному, хотя и не лишенному, какъ увидимъ далѣе, временныхъ отступленій пути.

И болѣе новая, и отчасти болѣе совершенная „планетезимальная“ гипотеза Чемберлина позволяетъ судить, что первые періоды существованія Земли были въ высшей степени неспокойными. Важно уже то, что вся солнечная „туманность“, согласно этой теоріи, возникла при міровой катастрофѣ отъ столкновенія или близкаго прохожденія двухъ небесныхъ тѣлъ, двигавшихся съ космическою скоростью. Правда, формированіе нашей Земли происходило постепенно, но нѣтъ сомнѣнія, что дождь сыпавшихся на поверхность земного узла планетезимовъ, часто, вѣроятно, очень крупныхъ, производилъ эффекты, съ которыми нельзя даже сравнивать результаты бомбардировки наиболѣе совершенными тяжелыми орудіями. А когда расплавленные массы, образовавшіяся при сгущеніи рыхлаго агрегата планетезимовъ въ центральной части узла, поднялись до верхней, еще не сцементированной зоны, то какіе грандіозные взрывы послѣдовали здѣсь съ формированіемъ вулкановъ луннаго типа! Наконецъ, весьма вѣроятно, что при продолжавшемся притокѣ тепла вся планета пришла въ расплавленное состояніе; тогда послѣдовали событія, частью катастрофическія, уже предусмотрѣнныя теоріей Канта-Лапласа и въ общихъ чертахъ обрисованныя выше.

Но оставимъ собственно до-историческія эры жизни Земли и перейдемъ къ тѣмъ періодамъ ея, когда на поверхности планеты возникли условія, приближавшіяся къ современнымъ и вызванныя исключительно солнечнымъ климатомъ; въ это время стали работать геологическіе агенты того же порядка, что и теперь, и были созданы документы, къ прочтенію коихъ можно приложить

онтологическій методъ, основанный на изученіи современныхъ процессовъ. Нужно сказать, что доступная нашему изслѣдованію часть земной коры содержитъ только такіе документы; тѣхъ же стратиграфическихъ горизонтовъ, которые отложились въ первые годы существованія литосферы, мы, вѣроятно, никогда не увидимъ.

Извѣстные намъ геологическіе агенты дѣлятся на внѣшніе по отношенію къ Землѣ въ тѣсномъ смыслѣ этого слова и внутренніе. Довольно ясно, что *внѣшніе агенты*, къ каковымъ относятся вѣтеръ, проточная вода и т. п., не могутъ и не могли вызвать явленія рѣзкаго катастрофическаго характера, какъ это призналъ еще Кювье, творецъ теоріи катаклизмъ — переворотовъ, неоднократно поражавшихъ нашу Землю <sup>1)</sup>. Развѣ только при посредствѣ вывѣтриванія и подтачивающей воды можетъ произойти какой-нибудь мощный обвалъ скалы или части горы, подобно извѣстному Эльмскому обрушенію скалы въ 1881 г. въ Швейцарскихъ Альпахъ или недавно имѣвшему мѣсто на Памирѣ обвалу, который уничтожилъ два селенія и способствовалъ возникновенію большаго подпруднаго озера <sup>2)</sup>; но такія катастрофы имѣютъ очень ограниченное значеніе, и обуславливающія ихъ массовыя передвиженія на поверхности Земли могутъ быть уподоблены нѣсколько болѣе обильному мѣстному снятію эпидермиса, совершенно почти незамѣтному для организма.

Весьма возможно, что въ архейское или палеозойское время, когда суша представляла пустыню и потому подвергалась интенсивному физическому вывѣтриванію, обвалы были болѣе грандіозными, чѣмъ при позднѣйшихъ мягкихъ климатическихъ условіяхъ; такъ, въ основаніи многихъ трансгрессивныхъ свитъ альгонкской системы находимы были чрезвычайно крупныя обломки горныхъ породъ делювіальнаго происхожденія, и самыя конгломераты содержатъ тутъ гальки необыкновенно крупныхъ размѣровъ <sup>3)</sup>. Но несомнѣнно, что соотвѣтственные процессы, бывшіе лишь нѣсколько болѣе интенсивными, давали результаты приблизительно того же порядка, что и въ настоящее время.

Итакъ, теллурическіе внѣшніе агенты, дѣйствуя крайне медленно, не въ состояніи вызвать рѣзкое измѣненіе на поверхности Земли.

<sup>1)</sup> Cuvier, G. Recherches sur les ossements fossils. Discours sur les révolutions de la surface du globe.—Paris, 1834.

<sup>2)</sup> Веберъ, В. По поводу обвала на Памирѣ въ 1911 г.—„Геологическій Вѣстникъ“, 1, 1915; 238—43.

<sup>3)</sup> Haug, E. Traité de géologie, II—1, 579.

Но, можетъ быть, существуютъ совершенно внѣшнія *космическія* причины, способныя произвести на Землѣ катастрофы? Отвѣтить опредѣленно на данный вопросъ мы не можемъ, такъ какъ на памяти людей явленій подобнаго рода не происходило; но слѣдуетъ остановиться на разсмотрѣніи нѣкоторыхъ предположеній, высказывавшихся по этому поводу.

Недавно еще, передъ прохожденіемъ кометы Галлея, многіе опасались, какъ бы хвостъ ея не задѣлъ Землю и не уничтожилъ все живое огнемъ или удушливыми газами. Но болѣе точное изслѣдованіе вопроса приводитъ къ заключенію, что такая катастрофа не можетъ имѣть мѣста, такъ какъ плотность вещества и температура этого придатка кометы, какъ и другихъ небесныхъ образований типа туманностей, слишкомъ ничтожны, что бы замѣтно повліять на состояніе отдѣльныхъ оболочекъ нашей планеты при прохожденіи ея черезъ такія сгущенія.

Другое дѣло, если съ Землей столкнется какой-нибудь крупный метеоритъ, что вполне возможно. Паденіе аэролитовъ представляетъ обычное явленіе, при чемъ размѣры этихъ странниковъ неба колеблются въ довольно широкихъ предѣлахъ; нѣтъ ничего невѣроятнаго въ томъ, что среди преобладающей массы болѣе или менѣе мелкихъ планетезимовъ, каковыми и являются метеориты, изрѣдка проходятъ большія тѣла, аналогичныя астероидамъ. И вотъ, когда такое мощное образованіе въ своемъ движеніи наткнется на Землю, оно безъ особеннаго уменьшенія объема пробьетъ атмосферу и произведетъ большія разрушенія на поверхности самой планеты. Что при этомъ можетъ получиться, нетрудно составить нѣкоторое представленіе хотя бы по аналогичному результату при извѣстномъ изверженіи Кракатоа въ 1883 году, когда лишь отъ провала сѣверной части этого сравнительно небольшого вулканическаго острова возникла въ морѣ волна, произведшая громадныя опустошенія на Зондскихъ островахъ и распространившая свое вліяніе до Панамскаго перешейка въ Атлантическомъ и до С.-Франциско и Аляски въ Тихомъ океанѣ.

Подтвердить документальными данными возможность проявленія въ исторіи Земли катастрофъ такого происхожденія едва ли и удастся; дѣйствительно, паденіе очень крупныхъ метеоритовъ представляетъ, вѣроятно, чрезвычайно рѣдкое происшествіе, и соовѣтственный документъ легко можетъ затеряться въ необозримой массѣ осадочныхъ образований или подвергнуться бы-

строму уничтоженію на поверхности суши отъ дѣйствія денудационныхъ агентовъ. Но нельзя обойти молчаніемъ одинъ фактъ, лишь недавно получившій опредѣленное толкованіе <sup>1)</sup>.

Въ районѣ каньона Колорадо въ Сѣв. Америкѣ имѣется кратерообразное углубленіе луннаго типа, діаметромъ болѣе километра и глубиною около 160 м. Характерно, что весь районъ на большую глубину сложенъ изъ почти горизонтальныхъ пластовъ осадочныхъ породъ, и только около самаго углубленія залеганіе послѣднихъ сильно нарушено. Можно бы думать, что эта ванна является кратеромъ взрыва, подобно извѣстнымъ маарамъ, но такому предположенію противорѣчитъ вся обстановка. Такъ, послѣ тщательныхъ изслѣдованій, даже съ примѣненіемъ довольно глубокаго буренія, нигдѣ въ ближайшихъ окрестностяхъ не обнаружено ни изверженныхъ породъ, ни слѣдовъ сольфатаръ; породы углубленія и выброшенныхъ изъ него часто очень крупныхъ обломковъ сильно сплющены, разбиты и мѣстами даже оплавлены. Однимъ словомъ, все говоритъ за то, что данное гигантское углубленіе, названное „Coon Butte“, обязано своимъ происхожденіемъ внѣшнему удару, который могъ нанести лишь громадныи метеоритъ. И въ подтвержденіе такого предположенія находятъ здѣсь массу обломковъ метеоритнаго желѣза, часто большой величины. Но того цѣльнаго мощнаго метеорита, который причинилъ поверхности Земли описанную рану, обнаружить еще не удалось, несмотря на производившееся буреніе: возможно, что онъ зарылся на большую глубину.

Какъ бы то ни было, намъ кажется, что, при всемъ порядкѣ и гармоніи въ устройствѣ вселенной, Земля можетъ получать травматическія поврежденія, подобно тому, какъ житель вполне благоустроеннаго европейскаго города даже при всѣхъ мѣрахъ предосторожности не гарантированъ отъ несчастныхъ случайностей, вплоть до смертельнаго исхода.

Возвращаясь къ разсмотрѣнію законотѣрныхъ явленій въ жизни Земли, мы должны теперь заняться *внутренними* геологическими процессами. Естественно ожидать, что эти процессы, какъ захватывающіе одновременно громадныя цѣльныя массы, даже при совершенно медленномъ своемъ проявленіи могутъ изрѣдка выразиться такимъ образомъ, который человѣку покажется катастрофическимъ. И, нужно сказать, на зарѣ развитія

1) „Nature“, London, 96, 1916; 595—6.

современной геологіи внутреннимъ силамъ всегда приписывались особая мощность и порывистость, признававшіяся и такими геологами XIX столѣтія, какъ Кювье и Элиде-Бомонъ. Къ сожалѣнію, такое представленіе о характерѣ геологическихъ агентовъ проводилось слишкомъ ортодоксально и привело къ односторонней теоріи катаклизмъ, согласно которой все живое на поверхности Земли періодически подвергалось уничтоженію при геологическихъ переворотахъ, а на развалинахъ погибавшаго органическаго міра возникала новая болѣе совершенная жизнь. Поэтому, когда Ляйелль показалъ, что всегда работали такія же крайне медленно дѣйствующія силы, какъ и въ настоящее время, и что, несмотря на это, отъ сложенія даже ничтожныхъ измѣненій черезъ громадныя промежутки времени могутъ получиться весьма серьезные результаты, и когда цѣлый рядъ виднѣйшихъ геологовъ, напримѣръ Э. Зюссъ, подтвердили правильность этой униформитарной теоріи, вопросъ о катастрофахъ въ исторіи Земли казался окончательно разрѣшеннымъ въ отрицательномъ смыслѣ даже по отношенію къ проявленіямъ несомнѣнно мощныхъ внутреннихъ силъ, и самое выраженіе „катастрофа“ почти исчезло со страницъ руководствъ по динамической геологіи. Между тѣмъ съ внутренними процессами связывались, какъ увидимъ далѣе, крупныя и рѣзкія измѣненія, хотя и не распространявшіяся на всю поверхность Земли.

Среди этихъ процессовъ наибольшее значеніе имѣютъ дислокаціи или перемѣщенія частей литосферы, обусловливающія строеніе, или тектонику, послѣдней и, повидимому, вызывающія къ жизни другіе внутренніе процессы. Въ однихъ случаяхъ литосфера, являющаяся кожей тѣла Земли, сморщивается, и эти складчатыя, или пликативныя движенія, будучи по самому существу своему медленными, подчиняются общему закону дѣйствія нормальныхъ геологическихъ силъ; въ другихъ случаяхъ въ ней происходятъ разрывы — обычно съ передвиженіемъ по вертикальному направленію, и вотъ эти дизъюнктивныя дислокаціи, представляющія намъ болѣзненными, сопровождаются, какъ будетъ показано далѣе, явленіями, которыя можно принять катастрофическими въ опредѣленномъ выше смыслѣ этого понятія.

*Пликативныя дислокаціи*, которыя мы прежде всего рассмотримъ, по всей справедливости называются горообразовательными, такъ какъ при сморщиваніи литосферы естественно на поверхности Земли образуются

выпуклости и такъ какъ настоящіе горныя хребты сложены вообще изъ складчатыхъ осадочныхъ горныхъ породъ. Въ виду такихъ мощныхъ результатовъ дѣйствія соответствующихъ силъ, пликативнымъ процессамъ многіе приписывали революціонный характеръ; и за послѣднее время, когда уже ясной кажется возможность медленнаго поднятія складчатыхъ горъ въ связи съ трудностью изгибанія твердыхъ тѣлъ, неоднократно высказывалась мысль о быстромъ ходѣ этихъ процессовъ, какъ будто приурочивавшихся къ немногимъ моментамъ жизни Земли<sup>1)</sup>. Это послѣднее положеніе заслуживаетъ, конечно, нашего вниманія.

Геологическія изслѣдованія, проведенныя болѣе или менѣе полно лишь въ Европѣ и Сѣв. Америкѣ, показали, что въ извѣстной намъ исторіи Земли было какъ-будто немного моментовъ складчатости, смѣнявшихся длинными періодами относительнаго покоя. Если исключить агностозойскую древнѣйшую эру, отъ которой почти не сохранилось достаточно надежныхъ памятниковъ, то пока опредѣленно говорятъ только о каледонійской, герцинской, киммерійской и альпійской складчатостяхъ<sup>2)</sup>, заполнившихъ немногіе изъ выдѣляемыхъ періодовъ земной исторіи. Такимъ образомъ, дѣйствительно можетъ получиться впечатлѣніе, что въ этой исторіи происходили изрѣдка какъ бы взрывы горообразовательной энергіи. Но къ такому представленію взрывовъ, особенно понимаемыхъ слишкомъ буквально, нужно сдѣлать цѣлый рядъ поправокъ.

Прежде всего нельзя быть увѣреннымъ въ томъ, что пликативные процессы проявлялись только въ указанные моменты. Такъ, еще очень недавно совершенно не знали о существованіи киммерійской складчатости, и даже въ новѣйшихъ руководствахъ по исторической геологіи мезозойская эра отмѣчается тектонически спокойною. Вообще съ развитіемъ нашихъ знаній увеличивается и число фазъ горообразовательныхъ движеній, и несомнѣнно, что, когда изслѣдованія захватятъ поверхность всѣхъ материковъ, періодовъ складчатости будетъ насчитываться много; въ этомъ отношеніи большія открытія возможны въ сѣверо-восточной части Сибири, покрытой различными мощными горными хребтами.

<sup>1)</sup> Напримѣръ: Sacco F. L'evolution biologique et humaine.—Paris, 1910, 105.

Stille, H. Tektonische Evolutionen und Revolutionen in der Erdkruste.—Leipzig, 1912.

<sup>2)</sup> С о б о л е в ъ, Д. Геологическіе періоды.—„Природа“, 1915, 817.

Затѣмъ все болѣе выясняется, что каждый періодъ складчатости состоялъ изъ нѣсколькихъ фазъ, захватывавшихъ въ общей сложности довольно значительные промежутки времени. Напримѣръ, герцинская складчатость одного каменноугольнаго періода проявилась, по крайней мѣрѣ, въ три пріема <sup>1)</sup> даже въ тѣсныхъ предѣлахъ части Зап. Европы, обстоятельное изслѣдованіе которой только и позволило установить данный фактъ; если же вспомнить, что рѣшительное формирование Урала, относимое къ той же складчатости, началось съ перми, то придется признать продолжительность герцинской складчатости почти въ 2 геологическихъ періода, составлявшихъ  $\frac{1}{3}$  палеозойской эры.

Съ другой стороны, давно извѣстно, что поднятіе отдѣльныхъ горныхъ хребтовъ происходило не сразу, а растягивалось на громадные промежутки времени. Хорошимъ примѣромъ такого медленнаго роста горъ является исторія возникновенія Внутренняго Дагестана, приводимая Г. Михайловскимъ <sup>2)</sup>. Оказывается, формирование этого горнаго массива началось, по крайней мѣрѣ, въ средне-юрское время и продолжалось въ теченіе юрскаго, мѣловаго, третичнаго и послѣтретичнаго періодовъ, не закончившись, вѣроятно, и теперь, какъ объ этомъ свидѣлствуютъ порою сильныя тектоническія землетрясенія на Кавказѣ; правда, этотъ процессъ поднятія хребта шель не непрерывно, а раздѣленъ былъ паузами или проявлялся съ различной степенью интенсивности.

Итакъ, пликвативная дислокація вовсе не приурочивается къ рѣдкимъ обособленнымъ моментамъ въ жизни Земли, какъ это часто принимаютъ. Но, можетъ быть, отдѣльныя фазы ея, въ относительно рѣзкомъ характерѣ которыхъ, кажется, не приходится сомнѣваться, были сами по себѣ очень внушительны и могли привести къ явленіямъ катастрофическаго порядка? Пожалуй, такое предположеніе легко появится у человѣка, склоннаго считать почву совершенно устойчивою, когда онъ узнаетъ, напримѣръ, что отложенія періода, предшествовавшаго послѣдней геологической эпохѣ, въ Пелопоннесѣ подняты — повидимому, въ связи съ пликвативной дислокаціей — на 1800 м. Но сколько ни несовершенны методы абсолютнаго геологическаго лѣтоисчисленія, все же никто не сомнѣвается, что четвертичный періодъ

продолжался, по крайней мѣрѣ, нѣсколько сотъ тысячъ лѣтъ <sup>1)</sup>. Если это такъ, то пелопоннесскій плиоценъ могъ подниматься не болѣе, какъ на 30 см. въ столѣтіе, что является совершенно незначительною величиною, ибо настолько же, согласно наблюденій надъ постоянными знаками по берегамъ Балтійскаго моря, поднимается за послѣднее время Скандинавскій полуостровъ, и это поднятіе рѣшительно никѣмъ не ощущается и даже сопровождается лишь очень слабыми землетрясеніями.

Къ такому же выводу можно прійти инымъ, болѣе рациональнымъ путемъ съ примѣненіемъ онтологическаго метода. Можно считать установленнымъ, что снесеніе твердыхъ минеральныхъ массъ съ большей части поверхности суши обуславливается, по крайней мѣрѣ въ послѣдніе геологическіе періоды, преимущественно дѣятельностью проточной воды, при чемъ почти всѣ продукты разрушенія транспортируются рѣками въ море въ видѣ мелкаго песка и особенно мути, и такую судьбу испытываютъ цѣлыя толщи породъ, слагающихъ обширныя горныя области. И вотъ, послѣ цѣлаго ряда наблюденій надъ количествомъ мути, проносимой нѣкоторыми значительными рѣками, пришли къ заключенію, что эрозія, или смываніе и размываніе проточными водами, понижаетъ поверхность материковъ въ среднемъ на 1 см. въ столѣтіе <sup>2)</sup>. Въ горныхъ областяхъ, особенно испытывающихъ поднятіе, интенсивность эрозіи является, конечно, болѣе значительною; специальныхъ изслѣдованій по этому вопросу не производилось, но, если прінять во вниманіе отношеніе скоростей теченія и интенсивности работы рѣкъ горъ и равнинъ, то можно, пожалуй, утверждать, что горныя области понижаются эрозіей не болѣе, какъ на 30 см. въ столѣтіе. Отсюда слѣдуетъ, что, несмотря на усиленную денудацию, складчатыя горы могутъ образоваться даже при скорости поднятія 60—100 см. въ сто лѣтъ.

Выведенная вѣроятная скорость поднятія горныхъ массъ, отвѣчающая, какъ это видно изъ предыдущаго, даже рѣзкимъ фазамъ складкообразовательныхъ движеній, незначительна, и самое поднятіе едва ли можетъ сопровождаться не только катастрофическими явленіями, но и болѣе или менѣе замѣтными землетрясеніями на поверхности лито-

<sup>1)</sup> Naug, E. *Traité de géologie*, II—1, 831.

<sup>2)</sup> Михайловскій, Г. *Историческая геологія*. Выпускъ I. СПб., 1913, 79—81.

<sup>1)</sup> Лукашевичъ, І. О причиахъ ледниковой эпохи.—*Природа*, 1915, 959.

<sup>2)</sup> Мушкетовъ, И. *Физическая геологія*, II., 1906, 12.

сферы. Съ такимъ заключеніемъ согласуются многія морфологическія особенности пликативныхъ хребтовъ. Такъ, даже въ самыхъ молодыхъ горныхъ областяхъ пластика слабо отвѣчаетъ тектоникѣ, замаскируемой раннимъ проявленіемъ и продолжительнымъ дѣйствіемъ денудационныхъ агентовъ; здѣсь очень часто большія рѣчныя долины связываются съ антиклинальными частями складокъ, что не могло бы имѣть мѣста при сравнительно быстромъ поднятіи послѣднихъ.

Итакъ, чистые пликативные процессы какъ будто не могутъ быть особенно рѣзкими и вызывать разрушительныя явленія на поверхности Земли. Да и трудно ожидать рѣзкихъ движеній отъ громаднхъ массъ, принужденныхъ не только стягиваться, но и приподниматься, съ образованіемъ часто извилистыхъ формъ залеганія, которая въ процессѣ складчатости пріобрѣтаются, по увѣреніямъ извѣстнаго тектониста А. Гейма, уже затвердѣвшими отложеніями <sup>1)</sup>.

Впрочемъ, одни нормальныя складчатыя образованія встрѣчаются сравнительно рѣдко; обычно они сопровождаются разрывами сплошности, особенно въ случаѣ опрокинутыхъ складокъ или той оригинальной и мощной формы пликативной дислокаціи, которая называется шарриажемъ, надвигомъ или наволокомъ, и выражается въ томъ, что громадныя массы породъ оказываются передвинутыми по болѣе или менѣе горизонтальной поверхности иногда на растояніе нѣсколькихъ десятковъ верстъ, какъ это было въ Альпахъ, представляющихъ почти цѣликомъ рядъ надвиговъ, или наволоковъ. Такія нарушенія въ условіяхъ залеганія относятся уже собственно къ дизъюнктивнымъ образованіямъ и, подобно послѣднимъ, возникаютъ, несомнѣнно, съ нѣкоторыми элементами рѣзкости, что отражается на дневной поверхности въ видѣ сотрясеній, или тектоническихъ землетрясеній, которыя могутъ имѣть и характеръ катастрофъ, разсматриваемыхъ далѣе. Но какъ ни значительно бывають разрывы сплошности при складчатыхъ процессахъ, все же и къ нимъ придется приложить законъ крайней медленности проявленія, столь естественный при стяженіи земной коры. Во всякомъ случаѣ, еще не удалось обнаружить, чтобы формированіе какого-нибудь болѣе или менѣе мощнаго шарриажа произошло въ теченіе короткаго геологическаго вѣка. Равнымъ образомъ нельзя понимать опрокидываніе складокъ въ

слишкомъ буквальномъ смыслѣ этого слова; намъ кажется вполне вѣроятнымъ, что состояніе неустойчиваго равновѣсія, которое проявилось бы при наклонѣ оси складки въ выступѣ ея на поверхность Земли, не можетъ быть въ самой литосферѣ, верхушки же антиклинальныхъ изгибовъ, не успѣвши развиться, подвергаются атмосферному изнашиванію. Здѣсь умѣстно будетъ замѣтить, что въ нѣкоторыхъ случаяхъ наволокъ можетъ развиться не изъ лежачей складки, а отъ скопленія слоевъ замка антиклинала, ослабленнаго предварительной эрозіей <sup>1)</sup>.

Изъ всего сказаннаго слѣдуетъ, что съ пликативными процессами едва ли могутъ связываться какія-нибудь серьезныя катастрофическія явленія, кромѣ тектоническихъ землетрясеній довольно ограниченнаго мѣстнаго значенія. Гораздо сильнѣе эти потрясенія земной поверхности должны выражаться при настоящихъ *дизъюнктивныхъ дислокаціяхъ*: послѣднія представляютъ обычно опусканія или, во всякомъ случаѣ, передвиженія участковъ всей толщи литосферы вдоль трещинъ, возникновеніе коихъ, конечно, является рѣзкимъ разрѣшеніемъ огромнаго напряженія. И нужно сказать, что извѣстная степень внезапности въ связи съ относительною скоростью передвиженія признается за сбросами даже послѣдовательными сторонниками исключительно медленныхъ превращеній Земли. Мы можемъ, на примѣръ, прочесть въ „Ликѣ Земли“ Э. Зюсса <sup>2)</sup>, что произошелъ провалъ на мѣстѣ Тиррентскаго моря, волны котораго затопили находившуюся здѣсь сушу. Но насколько быстро происходили подобныя опусканія и не были ли они катастрофическими для того или другаго короткаго момента, остается открытымъ вопросомъ, который собственно и не считаютъ возможнымъ поднимать въ виду господствующаго убѣжденія въ томъ, что всегда проявлялись процессы такой же интенсивности, что и въ настоящее время.

А наблюденія нашего времени дѣйствительно показываютъ, что и дизъюнктивныя дислокаціи совершаются сравнительно не такъ эффектно. Правда, „большія“ землетрясенія, на примѣръ, въ С.-Франциско въ 1906 г., представляя, вѣроятно, дериватъ сбросовыхъ перемѣщеній, производили громадныя разрушенія, но послѣднія пріурочивались все-таки къ небольшой площади и, главное, къ искусственнымъ сооруже-

<sup>1)</sup> He i m, A. Untersuchungen über den Mechanismus der Gebirgsbildung.—Basel, 1878, 5.

<sup>1)</sup> H a u g, E. Traité de géologie, I, 1907, 215.

<sup>2)</sup> S u e s s, E. La face de la terre.—Paris, 1897, 112.

ніямъ человѣка и почти не измѣняли природной обстановки. Что же касается наблюдавшихся при такихъ землетрясеніяхъ передвиженій въ почвѣ, то они были не велики. Такъ, наиболѣе, кажется, значительное передвиженіе подобнаго рода, имѣвшее мѣсто при японскомъ землетрясеніи 1891 г., выражается опусканіемъ на 7,8 м. и сдвигомъ въ 4 м. по трещинѣ, длиною болѣе 100 км. Кромѣ того, въ большинствѣ случаевъ трудно бываетъ рѣшить, въ какой причинной зависимости находятся землетрясенія и проявляющіеся въ это время сбросы.

Болѣе грандіозные примѣры единовременныхъ дизъюнктивныхъ дислокацій приводятся въ сказаніяхъ и письменныхъ свидѣтельствахъ древнихъ. Особенно интересна исторія Атлантиды, приводимая въ діалогахъ Платона и недавно переработанная Термье<sup>1)</sup>, который признаетъ полную правдоподобность, изложенныхъ въ этой исторіи событій, подтверждая ихъ новѣйшими данными геологическаго и зоологическаго изслѣдованія соответствующихъ областей. Такъ, согласно мрачной поэмы Платона, въ открытомъ морѣ къ западу, за Геркулесовыми Столбами, т.-е. Гибралтаромъ, находился громадный островъ, отдѣлявшійся отъ африканскаго берега Атлантическаго океана проливомъ. Этотъ почти — материкъ Атлантида была колыбелью сильной и воинственной расы, которая легко покорила народы, жившіе по побережью Средиземнаго моря, распространивши свое владычество до Греціи. Лишь Аѳины съ успѣхомъ могли отразить нашествіе атлантскихъ пиратовъ. Но, можетъ быть, и Аѳины были бы, въ концѣ-концовъ, побѣждены, если бы имъ на помощь не пришла страшная катастрофа, опустившая въ нѣсколько часовъ подъ уровень моря Атлантиду и сопровождавшаяся сильными толчками и страшной морской разрушительной волной даже на всѣхъ берегахъ Средиземнаго моря, при чемъ одна такая волна смыла боровшіяся непріятельскія рати. И послѣ этого событія прекратились набѣги западныхъ воиновъ, а когда осмѣлѣвшіе мореплаватели отправились за Геркулесовы Столбы, то они нашли тамъ лишь обильныя подводныя скалы, какъ еще не уничтоженные обломки затонувшихъ земель.

Да, весьма возможно, что описанная катастрофа дѣйствительно имѣла мѣсто за

нѣсколько тысячъ лѣтъ до Р. Х., равно какъ едва ли можно сомнѣваться въ томъ, что была „всемирный“ потопъ по сѣвернымъ побережьямъ Индійскаго океана, вызванный, вѣроятно, гигантской волной отъ какого-нибудь рѣзкаго сброса<sup>1)</sup>. И мы не должны относиться къ такимъ сказаніямъ скептически потому лишь, что всѣ подобныя грандіозныя событія происходили только въ древнее время почти до-историческаго человѣка, а въ современный вѣкъ развитія культуры они почему-то не проявляются. Вспомнимъ, что и въ наше время констатированы аналогичныя, хотя сравнительно очень слабыя происшествія; такъ, при Лиссабонскомъ землетрясеніи 1755 г., несомнѣнно тектоническаго происхожденія, морская волна, мощностью до 26 м., проникла на 15 км. вглубь страны и погубила до 60.000 человѣкъ. Но особенное вниманіе мы должны обратить на то обстоятельство, что дизъюнктивные дислокаціи, будучи, вѣроятно, рѣзкими и внезапными, проявляются прерывисто съ различною интенсивностью отдѣльныхъ фазъ, и что, такимъ образомъ, болѣе или менѣе значительныя приступы ихъ могутъ раздѣляться довольно длинными, даже геологически, промежутками времени. Такъ нельзя развѣ допустить, что современный вѣкъ человѣчества, представляющій собственно мигъ въ исторіи Земли, относится какъ разъ къ такимъ дизъюнктивнымъ передышкамъ? И дальше будетъ показано, что въ настоящій геологическій моментъ литосфера, въ самомъ дѣлѣ, находится въ нѣкоторомъ относительномъ спокойствіи.

Всѣ высказанныя предварительныя соображенія позволяютъ намъ думать, что возможны крупныя и рѣзкія передвиженія частей земной коры и вѣроятно связанныя съ ними катастрофическія измѣненія на поверхности Земли, далеко превышающія все намъ извѣстное. Для подтвержденія такого предположенія мы должны, конечно, обратиться къ памятникамъ исторіи нашей планеты, связаннымъ со слоями горныхъ породъ.

Прежде всего интересно отраженіе сбросовъ, конечно, недавняго происхожденія, на пластикѣ поверхности литосферы. Точныя изслѣдованія установили, что молодыя дизъюнктивныя передвиженія чрезвычайно рѣзко проявляются въ видѣ крутыхъ, часто высокихъ уступовъ, тянущихся иногда прямолинейно на большемъ протяженіи; классическіе примѣры подобныхъ образованій мы

<sup>1)</sup> Termier, P. Атлантида.—Переводъ въ „Ежегодникъ по Геологіи и Минералогіи Россіи“, XV, 1913, 83—90. А. Григорьевъ. Атлантида. „Природа“, Декабрь, 1914 г.

<sup>1)</sup> Мушкетовъ, И. Физическая геологія, I, 1899, 661.

находимъ въ трудахъ Черульфа, Гоббса <sup>1)</sup>, Обручева. Правда, представляется на первый взглядъ, что ничего особеннаго въ этомъ фактѣ для насъ не заключается, ибо и складчатые процессы выдвигаютъ рѣзко выступающія высокія горы, въ медленномъ формированіи коихъ можно, кажется, не сомнѣваться, но ближайшее разсмотрѣніе показываетъ, что между сравниваемыми явлениями имѣется глубокое различіе.

Безусловно—складчатые хребты представляютъ рѣзкія вздутія на поверхности Земли и издали кажутся даже въ видѣ стѣны. Но такое впечатлѣніе производятъ эти хребты лишь общей своей массой; если же обратиться къ многочисленнымъ элементамъ тектоники ихъ, то мы увидимъ, что они очень рѣдко отвѣчаютъ пластикъ горъ, сильно изношенныхъ денудационными процессами. Другое дѣло въ случаѣ молодыхъ и значительныхъ сбросовъ. Здѣсь имѣется собственно одинъ элементъ—сбрасывающая плоскость, и этотъ элементъ и вызываетъ неровность, часто сохраняя свое первичное положеніе въ видѣ крутого фаса сброса, слабо затронутого атмосферными агентами, которые вообще интенсивно работаютъ въ такихъ изломахъ рельефа. Конечно, эти изломы не могли бы образоваться, если бы передвиженіе по трещинѣ сброса происходило медленно и постепенно, ибо при этомъ вывѣтриваніе и денудация сообщили бы уступу, по крайней мѣрѣ, пологій склонъ или даже совершенно уничтожили бы уступъ, какъ это и имѣетъ мѣсто въ старыхъ, уже кончившихъ свою карьеру дизъюнктивныхъ перемѣщеніяхъ.

Такимъ образомъ, нужно думать, что передвиженіе по болѣе или менѣе вертикальнымъ трещинамъ совершается быстро и пріурочивается къ немногимъ моментамъ, достигая иногда большой величины. Но на какую именно величину можетъ произойти опусканіе въ каждый изъ такихъ моментовъ, рѣшить, конечно, трудно. Чтобы хотя качественно отвѣтить на этотъ вопросъ, вспомнимъ, напримѣръ, японское землетрясеніе 1891 г., при которомъ образовался сбросъ, высотой въ 7,8 м.; такъ какъ черезъ какія-нибудь 25 лѣтъ фасъ этого сброса уже сильно пострадалъ, то весьма вѣроятно, что возникновеніе большихъ и рѣзкихъ уступовъ съ одинаковымъ сохраненіемъ фаса до значительной высоты могло быть слѣдствіемъ сбрасыванія въ одинъ пріемъ на десятки метровъ.

Здѣсь будетъ уместно отмѣтить, что сбросовыя трещины сопровождаются сравнительно узкими полосами милонитовъ—разбитыхъ разностей подлежащихъ породъ, и это обстоятельство въ связи съ нѣкоторыми свойствами такихъ милонитовъ указываетъ какъ будто на внезапность образованія трещинъ и на рѣзкій характеръ самихъ передвиженій <sup>1)</sup>.

Къ такому же выводу можно прійти еще, напримѣръ, при анализѣ поперечныхъ террасъ рѣчныхъ долинъ. Извѣстно, что окончательно выработанная продольная профиль рѣки представляетъ плавную, слабо изогнутую кривую, постепенно поднимающуюся къ верховьямъ водной жилы. Но если, по завершеніи главной работы проточной воды, понизится нижній базисъ эрозіи, что обыкновенно является слѣдствіемъ дизъюнктивныхъ дислокацій въ низовьяхъ рѣки, то начнется новый циклъ размыва, и въ продольной профили появится уступъ, отвѣчающій данной фазѣ дислокацій и медленно передвигающейся вверхъ. Наблюденія, особенно въ горныхъ районахъ, показываютъ, что подобные уступы по большей части находятся на значительномъ разстояніи одинъ отъ другого, достигая нерѣдко замѣтной величины. Изъ этого видно, что соотвѣтственные сбросы проявлялись сравнительно рѣдкими и короткими фазами съ единовременнымъ перемѣщеніемъ на нѣсколько метровъ.

Перейдемъ теперь къ документамъ иного рода. Возьмемъ любую толщу осадочныхъ породъ, образовавшихся въ какомъ-нибудь бассейнѣ геосинклинальнаго типа, который подвергался во время отложенія матеріала существенно лишь дизъюнктивнымъ дислокаціямъ. Такъ, почти всегда въ этой свитѣ пластовъ мы можемъ найти переслаиваніе породъ, рѣзко отличающихся другъ отъ друга по составу или крупности зерна и возникшихъ при различныхъ физическихъ условіяхъ, напримѣръ, на различной глубинѣ или на неодинаковомъ разстояніи отъ берега. И вотъ пусть свита глинистыхъ породъ, отложившихся недалеко отъ плоскаго берега, рѣзко смѣняется кверху толщей крупнозернистаго песчаника. Какъ можно объяснить такую быструю смѣну фаций?

Конечно, внезапное нанесеніе крупнозернистаго матеріала не могло быть слѣдствіемъ появленія по близости устья рѣки или потока, ибо послѣдніе растутъ не внизъ по теченію, а вверхъ, да и суша, омывавшаяся моремъ, по нашему условію была плоскою. По послѣд-

<sup>1)</sup> H o b b s, W. Repeating Patterns in the Relief and in the Structure of the Land.—Bull of the Geol. Society of America, 22, 1911, 123—76.

<sup>1)</sup> У с о в ъ, М. Пограничная Джунгарія. Описаніе горныхъ породъ.—Томскъ, 1911, 9.

ней причинѣ нельзя предположить, что этотъ матеріалъ явился результатомъ абразіи со стороны моря, надвинувшагося вглубь уже расчлененной страны — тѣмъ болѣе, что тогда данное мѣсто находилось бы на большомъ разстояніи отъ берега, куда крупныя зерна и не могли бы попасть. Стоить ли обращаться къ помощи морскихъ теченій, которыя могли измѣнить внезапно свое направленіе, или быстро возставшихъ неподалеку острововъ не-вулканическаго происхожденія, чтобы понять наблюдаемый фактъ?

Нѣтъ, намъ представляется несомнѣннымъ, что отмѣченное внезапное появленіе крупно-зернистой фации было слѣдствіемъ столь же рѣзкаго и значительнаго повышенія берега или опусканія уровня воды даннаго бассейна; и, согласно всего вышесказаннаго, нужно принять, что при этомъ произошла дизъюнктивная дислокація съ перемѣщеніемъ по вертикальному направленію не на одинъ десятокъ метровъ.

Легко представить себѣ, что такое рѣзкое передвиженіе въ земной корѣ, выразившееся и-въ появленіи новаго замѣтнаго элемента въ рельефѣ, именно крутого морского берега, должно было сопровождаться страшными земле- и море-трясеніями, аналогичными тѣмъ, которыя, по сказанію Платона, были отзвукомъ обрушенія въ морскую пучину Атлантиды, распространившись, по крайней мѣрѣ, на весь древній міръ. И такихъ катастрофъ, не сравнимыхъ съ мелкими потрясеніями литосферы въ нашъ вѣкъ, было очень много въ исторіи Земли, какъ объ этомъ можно судить и по частому нахожденію сбросовъ, изъ которыхъ, вѣроятно, значительная часть имѣла такой же характеръ, и по постоянному проявленію рѣзкой смѣны фаций въ необозримой толщѣ земныхъ фоліантовъ.

Само собою разумѣется, что всѣ такія мощныя потрясенія не могли не отзываться такъ или иначе на каменныхъ комплексахъ периферической части земной коры. Не катастрофическими ли землетрясеніями нужно объяснить нахожденіе въ нихъ хрупкихъ породахъ большихъ трещинъ, выполненныхъ матеріаломъ вышележащихъ отложений, а также присутствіе среди слабо наклонныхъ пластовъ сильно изогнутыхъ образований, какъ результата подводныхъ оползней только что отложившихся слоевъ<sup>1)</sup>, имѣвшихъ первоначально слишкомъ небольшой уголъ

паденія<sup>1)</sup>, свойственный склонамъ даже наиболѣе рѣзкихъ депрессій морского дна?

Но какъ ни значительны приведенные факты, все же они не могутъ быть совершенно убѣдительными, ибо мы находимъ ихъ обособленными и связанными главнѣйше съ тѣмъ, что еще не изучено въ надлежащихъ подробностяхъ, ибо еще слабо изслѣдованы условія отложенія въ морскихъ бассейнахъ. Гораздо сильнѣе будутъ доводы въ пользу выставляемаго положенія, если обратиться къ континентальнымъ образованиямъ, особенно изъ сравнительно недавняго прошлаго Земли, такъ какъ здѣсь легче найти связь между свойствами отложений—этихъ историческихъ неподдѣльныхъ документовъ—и дизъюнктивными дислокаціями. Мы можемъ заняться такимъ вопросомъ послѣ замѣчательныхъ изслѣдованій Обручева въ Алтайской горной системѣ и въ Западномъ Забайкальѣ,—изслѣдованій, давшихъ много матеріала по радіальнымъ перемѣщеніямъ, оставшимся до сихъ поръ въ нѣкоторомъ пренебреженіи сравнительно съ пликативными дислокаціями.

Прежде всего нужно отмѣтить, что изслѣдованные горные хребты этой части Азіи являются вторичными, образованными путемъ расчлененія уже пенепленированныхъ складчатыхъ возвышенностей дизъюнктивными движеніями на цѣлый рядъ грабеновъ, или опустившихся полосъ, и находящихся между ними горстовъ, иногда самостоятельно поднимавшихся. Такая простота заложенія пластики современныхъ горныхъ областей Сибири сообщаетъ имъ многія своеобразныя и интересныя черты, выясненныя указаннымъ изслѣдователемъ. Здѣсь мы остановимся лишь на одномъ явленіи, связанномъ со столь мощными радіальными перемѣщеніями, захватывавшими одновременно обширныя пространства. Рѣчь идетъ о громадныхъ внутреннихъ прѣсноводныхъ бассейнахъ Азіи, пользовавшихся особеннымъ развитіемъ въ юрскій періодъ и оставившихъ довольно мощныя толщи песчано-глинистыхъ отложений т. наз. Ангарской серіи.

Нѣтъ сомнѣнія, что Ангарскіе прѣсноводные бассейны, нѣкоторое представленіе о которыхъ могутъ дать современные Байкаль и Великія Озера Сѣв. Америки, получились не отъ увеличившихся въ чрезмѣрной степени атмосферныхъ осадковъ, которые только усиливаютъ нормальную гидрографическую сѣть, связывающуюся съ моремъ. Нѣтъ, для

<sup>1)</sup> Grabau, A. Principles of Stratigraphy.—New-york, 1913, 792-a, 782.

<sup>1)</sup> Hann, R. Die Erde als Ganzes, ihre Atmosphäre und Hydrosphäre.—Wien, 1896, 235.

образованія ихъ должны были возникнуть обширныя котловины, каковыми могли быть лишь вообще опустившіеся участки, ставшіе нижнимъ базисомъ эрозиі для значительныхъ площадей и быстро заполнившіеся рѣчной водой, до этого незамѣтно, но въ огромномъ количествѣ стекавшей въ океанъ.

Обращаясь, напримѣръ, къ Западному Забайкалью, при изслѣдованіи котораго Обручевъ имѣлъ возможность развить свою теорію строенія азіатскихъ хребтовъ, мы видимъ<sup>1)</sup>, что оригинальные узкіе и длинные грабены, хорошо проявляющіеся и нынѣ въ видѣ широкихъ долинъ большей части рѣкъ области, неоднократно занимались озерами—каждый разъ послѣ приступа дизъюнктивной дислокаціи, при чемъ эти озера существовали до тѣхъ поръ, пока не заносились осадками или пока не углублялся до надлежащей степени внѣшній истокъ, котормъ и въ палеозойскую эру была, повидимому, Селенга, но только протекавшая тогда на иномъ, уже не существующемъ теперь горизонтѣ.

И вотъ, если рѣки подпруживались въ грабенахъ, оставляя здѣсь воду, то, значить, осѣданіе послѣднихъ происходило быстрѣе углубленія истока и, можно даже сказать, быстрѣе поднятія уровня воды въ этихъ озерахъ, которыя иначе долго имѣли бы характеръ болотъ, чему противорѣчатъ особенности отложений, между прочимъ, окисленныхъ и покоящихся на окисленныхъ коренныхъ горныхъ породахъ. Теперь, если принять во вниманіе прерывистый и болѣе или менѣе рѣзкій темпъ дизъюнктивныхъ движеній, то придется признать, что образованіе грабеновъ Забайкалья было слѣдствіемъ одновременныхъ опусканій на порядочную величину. Къ сожалѣнію, установить хотя бы какіе-нибудь предѣлы для этой величины здѣсь невозможно, такъ какъ озерныя отложенія узкихъ бассейновъ по необходимости являются нѣсколько ненормальными, но все-таки слѣдуетъ замѣтить, что уже нижніе слои лимническихъ образованій имѣютъ грубый характеръ,—обстоятельство, какъ будто не совмѣстимое съ недавнимъ пенепленомъ и медленнымъ возникновеніемъ отрицательныхъ формъ рельефа. Для болѣе опредѣленнаго рѣшенія поставленнаго вопроса перейдемъ въ другую область изслѣдованій Обручева, именно въ Пограничную Джунгарію.

Здѣсь озерная эпопея была несравненно грандіознѣе. Прѣсноводное море, главнѣйше юрскаго возраста, не только затопляло обширныя грабены между продолжающимися и теперь существовать горстовыми хребтами, но распространялось далеко въ глубь Китая. Характеръ отложений этого бассейна уже не затемнялся привходящими обстоятельствами, и, рассматривая ихъ, мы во многихъ мѣстахъ можемъ убѣдиться въ необыкновенно быстромъ наполненіи водою создавшейся котловины; это отмѣчаетъ Обручевъ такими словами<sup>1)</sup>:

„Наличность радіальныхъ перемѣщеній въ земной корѣ, предшествующихъ отложенію осадочныхъ породъ Ангарской серіи, доказываетъ тѣмъ, что эти породы налегаютъ на (коренныя) палеозойскія или прилегаютъ къ нимъ безъ трансгрессіи и безъ образованія грубыхъ конгломератовъ... Очевидно, окраины современныхъ горныхъ возвышенностей въ общихъ чертахъ намѣтились уже въ это время, и осѣданіе промежуточныхъ пространствъ произошло настолько быстро, что абразіонная работа волнъ наступившаго прѣснаго юрскаго моря не могла имѣть мѣста“.

Одной изъ многихъ яркихъ иллюстрацій быстрого наступанія или, лучше сказать, появленія прѣсноводнаго моря въ Джунгаріи будетъ такой фактъ. На западномъ концѣ небольшого хребтика Хара-аратъ, обособленно выходящаго изъ-подъ мягкихъ Ангарскихъ отложений, можно видѣть въ одномъ мѣстѣ великолѣпный первичный контактъ послѣднихъ съ древней твердой изверженной породой хребтика. Здѣсь къ первичному крутому откосу, высотой болѣе 20 м., прислоняется толща горизонтальныхъ тонкозернистыхъ мезозойскихъ песчаниковъ, совершенно лишенныхъ какого-либо грубаго матеріала, при чемъ какъ эти песчаники, такъ и коренныя породы на нѣкоторую глубину окислены при подводномъ вывѣтриваніи<sup>2)</sup>.

Совершенно невѣроятно, чтобы такое отношеніе могло получиться, если бы данный крутой откосъ служилъ берегомъ наступавшаго озера болѣе или менѣе продолжительное время. Представляется, что море прямо внезапно затопило указанную часть хребтика, которая сразу оказалась на достаточной глубинѣ и на значительномъ разстояніи отъ берега; въ такомъ только слу-

<sup>1)</sup> Обручевъ, В. Орографическій и геологическій очеркъ Юго-Западнаго Забайкалья (Селенгинской Дауріи). Часть I.—СПБ. 1914, 611—33.

<sup>1)</sup> Обручевъ, В. Ворота въ Китай.—„Извѣстія Имп. Русскаго Географическаго О-ва“, 51, 1915, 311.

<sup>2)</sup> Jdem. Пограничная Джунгарія. Путевыя наблюденія.—Томскъ, 1914, 470 и фот. 109.

чаѣ здѣсь и могъ сразу отлагаться горизонтальными слоями тонкозернистый песокъ. И если это такъ, то дизъюнктивное движеніе, приведшее къ образованію котловины моря, должно было въ одну изъ своихъ фазъ проявиться внезапнымъ сбросомъ или взбросомъ высотой, по крайней мѣрѣ, въ 20 м.; конечно, различные горизонты откоса и самаго хребтика служили послѣдовательно берегомъ зарождавшагося прѣснаго моря, но повышеніе уровня послѣдняго, зависѣвшее отъ притока въ образовавшуюся большую котловину рѣчной воды, продолжалось, вѣроятно, лишь нѣсколько лѣтъ, если судить по аналогичному случаю возникновенія Сарезскаго озера послѣ упоминавшагося выше обвала на Памирѣ 1911 года <sup>1)</sup>).

Эта рѣзкая и мощная дизъюнктивная дислокація, давшая начало котловинѣ обширнаго юрскаго прѣснаго моря Джунгаріи, несомнѣнно сопровождалась грандіознымъ землетрясеніемъ, которое, вѣроятно, достигало замѣтной силы и на самыхъ отдаленныхъ участкахъ поверхности Земли и плейстоценовая область котораго имѣла трудно воображимые размѣры. Но этого мало. Котловина моря сразу и повсемѣстно стала наполняться водою. Однимъ словомъ, при данной дислокаціи не только произошли ужасныя разрушенія поверхностныхъ, слабо связанныхъ съ почвою образований, но и возникли на громадномъ пространствѣ совершенно иныя физическія условія. Произошло въ тотъ краткій моментъ событіе, которому вполне можно придать названіе земной катастрофы!

Такія явленія, иногда, можетъ быть, еще сильнѣе выраженныя, имѣли мѣсто неоднократно въ исторіи Земли черезъ промежутки времени, въ геологическомъ масштабѣ незначительные. Мы можемъ сказать, что въ этой исторіи были катастрофы, далеко превышавшія извѣстныя людямъ аналогичныя происшествія. Но мы тутъ же должны замѣтить, что подобныя, связанныя съ дизъюнктивными дислокаціями катастрофы не достигали степени катаклизмъ прежнихъ геологовъ, такъ какъ онѣ захватывали не всю поверхность Земли, а лишь отдѣльныя области, хотя бы цѣлыя матеріки; мы можемъ признать, что эти катастрофы оказывали большое вліяніе на распредѣленіе и развитіе животныхъ, особенно наземной фауны, но должны отказать имъ въ значеніи главнаго фактора послѣдовательнаго появленія генераций организмовъ.

<sup>1)</sup> Бергъ, Л. Памирская катастрофа 1911 года.— „Природа“, 1915, 1057.

И сколь ни поразительны съ нашей человѣческой точки зрѣнія подобныя происшествія въ исторіи Земли, ничего особеннаго они не представляютъ. Съ одной стороны, отъ испытанныхъ уже людьми мелкихъ катастрофъ они отличаются лишь количественно. Съ другой стороны, при громадныхъ абсолютныхъ размѣрахъ нашей планеты литосфера является какъ бы тонкой кожей Земли, и даже невѣроятныя внезапныя передвиженія сколько угодно значительныхъ массъ горныхъ породъ затронуть лишь ея эпидермисъ, такъ что этотъ процессъ вполне можно уподобить, на примѣрѣ, линянью нѣкоторыхъ организмовъ, столь естественному и вообще безболѣзненному для послѣднихъ.

Такимъ образомъ, предполагаемая нами и какъ будто возможныя событія, будучи нормальнымъ проявленіемъ жизни Земли, могутъ быть названы катастрофическими лишь съ точки зрѣнія представителя биосферы, которая въ значительной своей части страдаетъ отъ нихъ или непосредственно или попадая внезапно въ иныя условія существованія. И катастрофъ, болѣе сильныхъ, чѣмъ тѣ, которыя вызываются дизъюнктивными дислокаціями, при обычной обстановкѣ на поверхности Земли не бываетъ.

Дѣйствительно, рассмотримъ еще не затронутые нами *вулканическіе процессы*, которые производятъ, пожалуй, наиболѣе сильно впечатлѣніе. Весьма вѣроятно, что при формированіи Земли изліянія расплавленныхъ массъ были колоссальными и сопровождались грандіозными эффектами; но когда литосфера приобрѣла достаточную толщину, вулканическіе процессы стали локализованными въ дольномъ тѣсныхъ предѣлахъ и еще въ докембрийскіе періоды проявлялись, вѣроятно, такъ же, какъ и въ позднѣйшее время.

Эти процессы дѣлятся на *интрузивныя и эффузивныя*. Первые выражаются въ передвиженіи магмы внутри литосферы, и такъ какъ они связываются, согласно послѣднихъ взглядовъ на этотъ вопросъ, съ пликтивными дислокаціями, то имѣютъ очень медленный темпъ, почти не отражаясь на земной поверхности. Что касается эффузивныхъ, вулканическихъ въ тѣсномъ смыслѣ этого слова процессовъ, то они могутъ сопровождаться довольно серьезными катастрофическими явленіями.

Особенное значеніе въ этомъ отношеніи имѣютъ лучше всего намъ извѣстныя вулканическія изверженія центральнаго типа, при которыхъ лава выходитъ на дневную поверхность по болѣе или менѣе правильному цилиндрическому каналу, вообще небольшого

поперечнаго сѣченія. Такъ какъ выходъ расплавленной массы въ такомъ случаѣ является очень затрудненнымъ, то въ послѣднемъ, находящемся недалеко отъ поверхности Земли, вулканическомъ очагѣ происходитъ обычно накопленіе громаднаго количества газообразныхъ веществъ, всегда находящихся въ магмѣ. И вотъ, когда напряжение этихъ газовъ достигаетъ достаточной величины, они прорываютъ закупоренное или образуютъ новое жерло и, съ силою вырываясь въ атмосферу, увлекаютъ за собою лаву, распыляя ее иногда цѣликомъ на различнаго объема части; послѣднія застываютъ еще при своемъ полетѣ и даютъ разнообразныя бомбы, лапилли и пепель, при чемъ значительная масса этихъ рыхлыхъ продуктовъ падаетъ вблизи самого жерла, образуя коническую „огнедышащую гору“.

Катастрофическія слѣдствія такихъ изверженій могутъ быть различнаго рода, являясь вообще результатомъ разряженія скопившихся газовъ. Въ однихъ случаяхъ разрушенія производятся непосредственно самими газами. Такъ, извѣстное изверженіе Лысой Горы на о. Мартиникѣ въ 1902 г. выразилось главнѣйше въ выбрасываніи порцій сильно сжатыхъ и нагрѣтыхъ газовъ, которые, устремившись съ необыкновенною скоростью по открытой къ морю долинкѣ, своимъ жгучимъ дыханіемъ уничтожили приморскій городъ С.-Пьеръ съ его 30-тысячнымъ населеніемъ. Такова же была, повидимому, судьба городовъ Геркуланума, Помпеи и Стабии, которые при изверженіи Везувія въ 79 г. были не только разрушены землетрясеніемъ и жгучими тучами, но и засыпаны массою выброшеннаго пепла. Наконецъ, упомянемъ еще, что, вѣроятно, напряженіе газовъ при изверженіи Кракатоа въ 1883 г. оторвало половину острова, слѣдствіемъ чего явилась необыкновенно мощная волна, произведшая большія опустошенія въ прибрежныхъ частяхъ Зондскихъ острововъ.

При вулканическихъ изверженіяхъ центральнаго типа виновница всего явленія—лава рѣдко даже показывается на склоны вулкана и, во всякомъ случаѣ, вслѣдствіе медленнаго теченія и быстраго застыванія не представляетъ большой опасности для органическаго міра. Нѣсколько иначе обстоитъ дѣло въ случаѣ изверженій трещиннаго типа. Здѣсь поверхность Земли сообщается съ лавовымъ бассейномъ иногда цѣлымъ рядомъ болѣе или менѣе длинныхъ трещинъ; расплавленная масса не испытываетъ здѣсь стѣсненія и спокойно выжимается наверхъ, разливаясь часто обширными покровами и

потоками, которые, налегая одинъ на другой, могутъ съ теченіемъ времени составить громадныя толщи вулканическаго массива, совсѣмъ не похожаго на обычные „вулканы“, какъ конусовидныя горы.

Въ современный геологическій вѣкъ трещинныя изліянія пользуются очень слабымъ развитіемъ, приурочиваясь главнѣйше къ Исландіи и Новой Зеландіи. Поэтому трудно судить о тѣхъ эффектахъ, которые связываются съ подобными вулканическими изверженіями. Впрочемъ, нѣкоторое представление о соответственныхъ явленіяхъ можно составить по извѣстной исторіи мексиканскаго вулкана Хорулло, относящагося къ промежуточному типу. Этотъ вулканъ образовался совершенно неожиданно въ 1759 г. среди культурныхъ полей, покрывавшихъ эффузивныя породы. Изверженіе началось сильнымъ землетрясеніемъ, разрушившимъ нѣсколько поселеній, а въ одинъ несчастный день излились огромныя количества лавы, которая спокойно расплылись и покрыли культурную равнину. По достиженіи опредѣленной мощности, лавовый покровъ закончился своимъ формированіемъ, но на поверхности его возникъ туфовый вулканъ съ горнитосами.

Изъ приведеннаго примѣра слѣдуетъ, что трещинныя изліянія могутъ повлечь за собою рѣзкія измѣненія рельефа и физическихъ условій существованія организмовъ на большихъ пространствахъ, тѣмъ болѣе, что они связываются съ внезапнымъ образованіемъ трещинъ и обычно съ дизъюнктивными дислокаціями, которыя сами по себѣ вызываютъ грандіозныя катастрофы. Но все-таки значеніе этихъ изліяній является сравнительно ограниченнымъ. Такъ, наибольшія извѣстныя площади трапповыхъ покрововъ, напримѣръ, Декканскаго плоскогорія въ Индостанѣ, занимаютъ не болѣе 500.000 кв. км., при чемъ эта площадь формировалась несомнѣнно, по частямъ, такъ что одновременныя изліянія захватывали поверхности, хотя и огромныя съ нашей точки зрѣнія, но ничтожныя по отношенію къ общей поверхности Земли.

Какъ бы то ни было, изліянія трещиннаго типа, столь слабо развитыя въ настоящей геологической моментъ, но сильно распространенныя въ прежнія эпохи, вызывали, вѣроятно, значительныя катастрофы, превышавшія эффекты вулканическихъ изверженій обычнаго для нашего времени центрального типа. Послѣднія же всегда имѣли приблизительно одинаковый характеръ. Дѣйствиительно, еще въ докембрійскій періодъ земная кора приобрѣла большую абсолютную

мощность, и составъ магмы и образъ проявленія вулканическихъ процессовъ не отличались отъ позднѣйшихъ. Въ виду этого естественно, что древнія вулканическія цилиндрическія жерла, какъ вырабатываемыя существенно магматическими газами, обладали такими же небольшими размѣрами, какъ и у современныхъ вулкановъ <sup>1)</sup>, и что, слѣдовательно, интенсивность газовыхъ разрядовъ не могла достигать какой-либо чрезвычайной степени. Мало того, нужно думать, что съ теченіемъ геологическаго времени въ связи съ утолщеніемъ земной коры и трудностью прорыва лавы на дневную поверхность мощность проявляющихся центральныхъ изверженій даже возрастаетъ, и что современныя катастрофы подобнаго происхожденія представляются особенно яркими.

Но есть еще одна интересная сторона взаимоотношеній вулканическихъ изверженій центральнаго и трещиннаго типовъ. Американскій геологъ Д э л и недавно показалъ <sup>2)</sup>, что существенная главная масса эффузивныхъ горныхъ породъ доставлена трещинными изліяніями, которыя отвѣчаютъ свѣжимъ разломамъ земной коры, и что центральные вулканы представляютъ лишь послѣдніе отзвуки разразившейся фазы вулканизма, иногда связываясь, впрочемъ, съ интрузивными массами, пропаривающими свою кровлю. Эти центральныя изверженія при содѣйствіи накапливающихся газообразныхъ веществъ вызываютъ поразительные мѣстные эффекты, но вся эта шумиха не въ состояніи разубѣдить насъ въ относительной слабости явленія.

И вотъ, если въ настоящее время вулканическая дѣятельность выражается существенно изверженіями центральнаго типа, при чемъ значительная часть вулкановъ находится уже въ, повидимому навсегда, по-

тухшемъ состояніи, то нельзя развѣ принять, что современная геологическая эпоха характеризуется относительнымъ спокойствіемъ земной коры, и что, между прочимъ, мы стоимъ въ преддверіи возможныхъ важныхъ событій на поверхности Земли? А если это такъ, то понятнымъ будетъ приурочиваніе нынѣшнихъ вулкановъ существенно къ береговымъ морскимъ линіямъ, которыя всегда относятся къ наиболѣе слабымъ поясамъ литосферы; особенно же важнымъ слѣдствіемъ высказаннаго положенія является возможность допущенія, что въ исторіи Земли могли быть въ связи съ дизъюнктивными, какъ по самому существу своему рѣзкими, дислокаціями такія катастрофическія событія, которыя далеко превышали все, извѣстное человѣку, и что, такимъ образомъ, къ внутреннимъ геологическимъ процессамъ не вполнѣ приложимъ господствующій въ нашей наукѣ законъ крайней медленности претвореній.

Конечно, онтологическій методъ въ геологіи является незамѣнимымъ и единственно правильнымъ, но къ нему необходимо дѣлать поправки на основаніи фактовъ, представляемыхъ исторической геологіей, которая имѣетъ дѣло съ эволюціей Земли. И эта эволюція при всей своей постепенности естественно прерывалась процессами ускореннаго порядка, слабыми по отношенію ко всей массѣ литосферы и сильными, катастрофическими съ точки зрѣнія ничтожной части тончайшей биосферы—человѣка. Такъ и въ эволюціи органическаго міра, вообще крайне медленной, происходили „взрывы“ новыхъ формъ. И несомнѣнно, что зтотъ параллелизмъ въ развитіи Земли и ея населенія является не случайнымъ, а обусловливается ихъ тѣсною связью.



<sup>1)</sup> Daly, R. Igneous Rocks and their Origin.—New-York, 1914, 282.

<sup>2)</sup> Ibidem, p. 122 и 290.

## А. О. Ковалевскій и его роль въ созданіи сравнительной эмбриологіи.

(Нъ 50-лѣтію выхода въ свѣтъ работы о ланцетникѣ.)

К. Н. Давыдова.

Съ истекшимъ 1915 годомъ связаны два знаменательныхъ биологическихъ юбилея — пятидесятилѣтіе со дня выхода въ свѣтъ двухъ капитальныхъ изслѣдованій. Одно изъ нихъ — морфологическая работа знаменитаго русскаго эмбриолога А. О. Ковалевскаго о развитіи *ланцетника* (*Ampiphioxus*), другое — экспериментальное изслѣдованіе Г. Менделя надъ скрещиваніемъ растений. Обѣмъ работамъ суждено было создать два различныхъ направленія въ биологіи. Полная оцѣнка значенія работы Менделя еще дѣло будущаго, эпоха же, созданная изслѣдованіемъ Ковалевскаго, принадлежитъ уже прошлому. Я взялъ на себя смѣлость выяснитъ значеніе, которое имѣла въ исторіи биологіи вышеупомянутая работа Ковалевскаго. Кромѣ того, мнѣ казалось не лишнимъ воспользоваться удобнымъ случаемъ и вообще охарактеризовать ту роль, которую сыгралъ этотъ выдающійся ученый въ исторіи биологіи XIX столѣтія.

Чтобы оцѣнить и понять то впечатлѣніе, которое произвело на ученый міръ выступленіе А. Ковалевскаго въ 1865—66 гг. съ цѣлымъ рядомъ своихъ первыхъ эмбриологическихъ работъ, намъ необходимо броситъ бѣглый взглядъ на то положеніе, въ которомъ находилась зоологія въ началѣ 60-хъ годовъ прошлаго столѣтія. Вспомнимъ, что это было какъ разъ то время, когда возрожденное и обновленное Дарвиномъ эволюціонное ученіе открыло для биологіи новые горизонты, намѣтило новые пути. Отысканіе родственной связи между столь разнообразными организмами, населяющими и населяющими когда-то землю — вотъ, какъ извѣстно, та основная задача, которая была вновь выдвинута дарвинизмомъ. Въ зоологіи вопросъ о происхожденіи видовъ былъ сразу поставленъ на конкретную почву — выясненіе родословнаго дерева животнаго царства сдѣлалось лозунгомъ зоологической науки того времени.

Для разрѣшенія этой проблемы были намѣчены (еще задолго до Дарвина) два основные метода — во-первыхъ, изученіе ископаемыхъ организмовъ (методъ *палеонто-*

*ическій*) и, во-вторыхъ, изученіе процессовъ развитія нынѣ живущихъ формъ (методъ *эмбриологическій*).

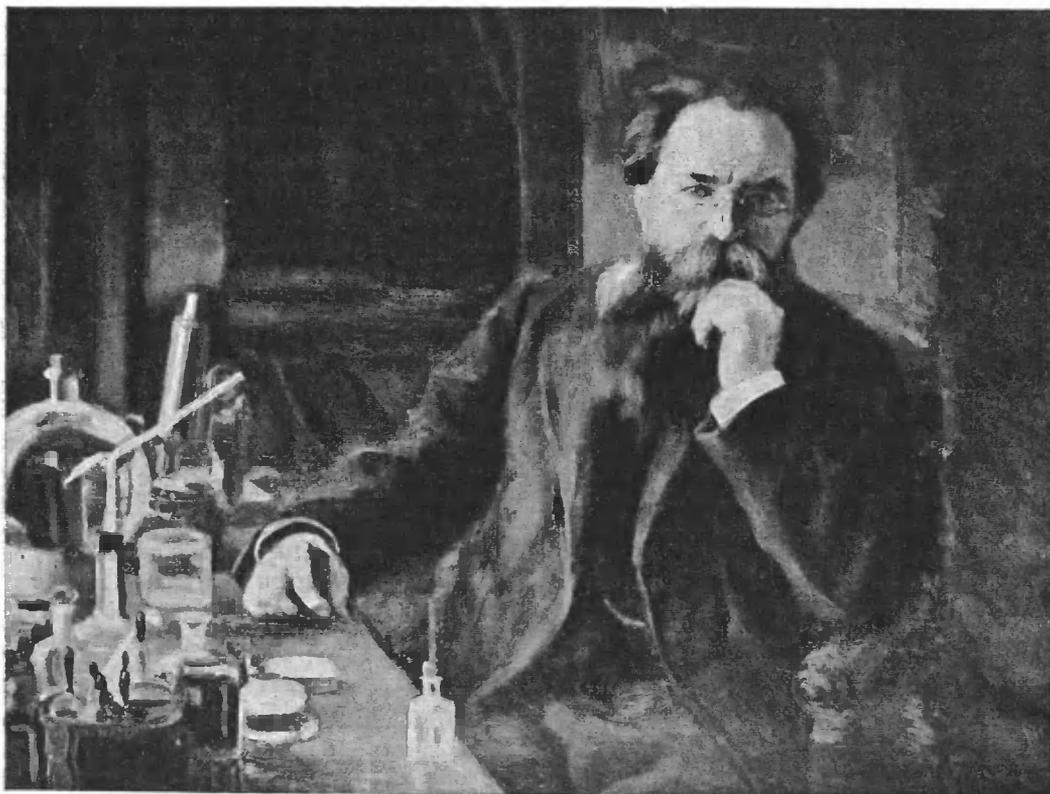
Однако, къ тому времени, какъ молодой эволюціонизмъ обратился къ палеонтологіи и эмбриологіи за помощью, позиціи этихъ научныхъ дисциплинъ далеко еще не были выяснены во вполне благоприятномъ для эволюціи смыслѣ. Палеонтологія, какъ наука, едва успѣла къ этому времени сформироваться, да къ тому же у многихъ ученыхъ той эпохи еще живо сохранилась въ памяти ея роль въ разгромѣ стараго эволюціонизма — Ламарка и Ж. С. Илера. Въ самомъ дѣлѣ, вѣдь главный доводъ Кювье въ его борьбѣ съ эволюціоннымъ ученіемъ, а именно всѣмъ извѣстная *теорія титовъ*, въ значительной степени базировался на данныхъ палеонтологіи.

Итакъ, на палеонтологію дарвинисты начала 60-хъ годовъ не могли возлагать особенно большихъ надеждъ. Эмбриологія въ этомъ отношеніи, казалось бы, сулила больше успѣха. Прежде всего здѣсь въ значительной степени былъ исключенъ тотъ элементъ случайности, съ которымъ всегда приходится считаться палеонтологу. Наконецъ, сама идея о важномъ значеніи эмбриологіи для выясненія родственной связи между животными организмами — старая идея. Она жила еще въ умахъ натурфилософовъ. Ее ясно понимали Кильмейеръ, Гете и вполне опредѣленно формулировалъ ученикъ Ж. С. Илера — Сэрръ (Serres). Эта идея позднѣе вылилась въ форму всѣмъ хорошо знакомаго *биогенетическаго закона*, гласившаго, что во время процесса развитія того или иного изъ нынѣ существующихъ животныхъ (его *онтогенезъ*) воспроизводитъ въ сокращенной и, болѣе или менѣе измѣненной, формѣ общій ходъ пройденной его предками эволюціи (его *филогенезъ*). Однако, и эмбриологія какой-либо конкретной, осязательной помощи эволюціонизму 50-хъ годовъ тоже оказать не могла. И это понятно. Не нужно забывать, что несмотря на долгій и трудный путь, который прошла эмбриологія со временъ своихъ основателей — Гарвея, Мальпиги и Сваммердама, къ тому времени, какъ эволюціонизмъ обратился къ

ней за содѣйствіемъ, она едва успѣла прочно укрѣпиться на научной почвѣ. Но этого мало. Какъ это ни странно, но и эмбриологія, подобно палеонтологіи, въ рукахъ знаменитаго К. Бэра послужила, какъ извѣстно, въ до-дарвиновскій періодъ опорой для антиэволюціонизма <sup>1)</sup>.

Правда, въ 60 хъ годахъ уже мало кто вѣрилъ въ возможность противодѣйствія идеѣ эволюціи со стороны эмбриологіи, скорѣе наоборотъ—всѣ надежды дарвинистовъ выяс-

сторону эмбриологическихъ изслѣдованій. Однако все же, нужно сказать, что эмбриологія того времени не только была лишена возможности приступить къ планомѣрному, систематическому выясненію вышеуказанной частной проблемы, выдвинутой теоріей эволюціи, но даже не была въ состояніи оказать какой-либо реальной поддержки и самой эволюціонной идеѣ. Такая поддержка должна была бы заключаться въ доказательствѣ существованія въ процессѣ развитія всѣхъ жи-



А. О. Ковалевскій.

нить родственныя взаимоотношенія между организмами были направлены именно въ

<sup>1)</sup> Считаю не лишнимъ привести здѣсь одну справку, которая ясно показываетъ, насколько даже въ 60-ые годы было прочно во Франціи антиэволюціонное теченіе. Въ отчетѣ комиссіи парижской Академіи Наукъ, присудившей въ 1866 г. Бэру почетную премію имени Кювье, мы читаемъ: „Присуждая премію Кювье Бэру, не пробуждаемъ ли мы воспоминаній о тѣхъ изысканіяхъ петербургскаго академика, со времени которыхъ прошло почти 40 лѣтъ и которыя, показавъ существенныя различія въ зародышевомъ развитіи главныхъ типовъ животнаго царства, доставили неожиданнымъ образомъ блестящее подтвержденіе взглядовъ нашего великаго зоолога о типическихъ формахъ, къ которымъ относятся всѣ животныя?“ (курсивъ мой).

вотныхъ, какъ бы ни были они различны по своей организаціи, одного общаго плана. Сравнительная анатомія успѣла къ тому времени сдѣлать въ этомъ отношеніи значительные успѣхи, существованіе такого общаго плана въ строеніи животныхъ всѣми уже чувствовалось, эмбриологія же продолжала хранить молчаніе, и это молчаніе начинало становиться прямо угрожающимъ. Въ самомъ дѣлѣ, тѣ данныя, которыя имѣлись тогда въ литературѣ, говорили скорѣе за то, что такого общаго плана въ процессѣ развитія вовсе и не существуетъ; наоборотъ, все говорило за существованіе въ животномъ царствѣ нѣсколькихъ типовъ развитія. Только въ раз-

витіи позвоночныхъ было ясно констатировано существованіе вполне опредѣленнаго плана, общаго для всѣхъ, столь различныхъ классовъ этого типа. Этотъ принципъ единства плана бросался здѣсь ясно въ глаза. Въ самомъ дѣлѣ, еще Пандеръ въ 1817 году первый точно установилъ тотъ замѣчательный фактъ, что при началѣ развитія цыпленка т. наз. зародышевый дискъ яйца расщепляется на нѣсколько слоевъ, или пластовъ, причемъ каждый слой даетъ начало опредѣленнымъ органамъ развивающагося зародыша. Затѣмъ оказалось, что и при развитіи млекопитающихъ было констатировано образованіе точно такихъ же зародышевыхъ листковъ и выяснилось (въ особенности благодаря трудамъ К. Бэра) одинаковая судьба этихъ листковъ при сформированіи органовъ зародыша у всѣхъ позвоночныхъ.

Отсюда ученіе о зародышевыхъ пласткахъ, или листкахъ, — ученіе, которому суждено было сыграть выдающуюся роль въ эмбриологіи, — ученіе, которое и въ настоящее время по мнѣнію многихъ ученыхъ является краеугольнымъ камнемъ всей морфологіи.

Для доказательства существованія общаго плана въ развитіи всѣхъ животныхъ необходимо было, разумѣется, доказать, что и у *безпозвоночныхъ* организмъ закладывается въ видѣ такихъ же зародышевыхъ листковъ, какъ и у позвоночныхъ. Но и этого было бы еще недостаточно — нужно было показать еще, что процессъ образованія изъ этихъ листковъ органовъ совершается по тому же самому типу, по той же самой схемѣ. Доказать же всего этого для *безпозвоночныхъ* никому въ то время не удавалось, а, слѣдовательно, и тотъ общій законъ развитія, который былъ найденъ при изученіи развитія позвоночныхъ, къ *безпозвоночнымъ* оказывался непримѣнимымъ.

Объясненіе этого непонятнаго и, разумѣется, весьма невыгоднаго для эволюціоннаго ученія различія въ развитіи позвоночныхъ и *безпозвоночныхъ* — различія, заставлявшаго противопоставлять группу позвоночныхъ всему остальному животному царству, — нужно искать въ той односторонности, которая въ указываемую эпоху господствовала въ эмбриологіи. Въ самомъ дѣлѣ, все вниманіе эмбриологовъ до — дарвиновскаго періода было сосредоточено почти исключительно на изученіи развитія позвоночныхъ. Позвоночныя послужили матеріаломъ для классическихъ изслѣдованій корифеевъ эмбриологіи — К. Вольфа, Пандера и Бэра, создавшихъ эту науку.

Изучая развитіе позвоночныхъ открыли процессъ дробленія; на нихъ же было создано, какъ мы видѣли, ученіе о зародышевыхъ листкахъ. Изучая развитіе позвоночныхъ, впервые приложили клѣточную теорію къ развитію вообще. Развитіе позвоночныхъ, наконецъ, возбудило вниманіе благодаря открытымъ Ратке провизорнымъ жабернымъ щелямъ у зародышей птицъ и млекопитающихъ. Это открытіе заставило серьезно отнестись къ старой догадкѣ Кильмейера, впервые заговорившаго о томъ, что существованіе жаберныхъ щелей у головоастиковъ лягушекъ указываетъ на то, что лягушка въ своемъ развитіи проходитъ стадію рыбы.

Это предпочтительное вниманіе, оказываемое тогда эмбриологами позвоночнымъ, сдѣлается понятнымъ, если мы припомнимъ, насколько въ тѣ времена организациія ихъ была лучше изучена, болѣе понятна по сравненію съ *безпозвоночными*.

Впрочемъ, ошибочно было бы думать, что по эмбриологіи *безпозвоночныхъ* ничего не было сдѣлано. Правда, если мы возьмемъ двадцатые, тридцатые годы прошлаго столѣтія, то почти такъ оно въ дѣйствительности и было, но уже въ 40—50 годы эмбриологическая литература обогащается цѣлымъ рядомъ прекрасныхъ изслѣдованій. Но имѣвшіеся факты были разрознены, собраны безъ системы, не были освѣщены общей идеей.

Въ фактическомъ матеріалѣ по исторіи развитія позвоночныхъ такая объединяющая идея, какъ мы видѣли, была; это было *ученіе о зародышевыхъ листкахъ*. Для *безпозвоночныхъ* же это ученіе, оказавшееся столь плодотворнымъ при изученіи эмбриологіи позвоночныхъ, не примѣняли. Въ то время позвоночныя и *безпозвоночныя* по мнѣнію ученыхъ представляли собою два различныхъ міра, раздѣленныхъ другъ отъ друга глубокой пропастью.

Правда, ошибочно было бы думать, что въ описываемую эпоху никто не дѣлалъ попытокъ связать эти два міра. Такія попытки были. Ученые не разъ пробовали отыскать у *безпозвоночныхъ* зародышевые листки и тѣмъ доказать существованіе общаго для всѣхъ животныхъ закона развитія, но успѣха всѣ эти попытки не имѣли. Такъ, еще въ 1849 г. Гексли высказалъ, какъ извѣстно, остроумную мысль о возможности сравнивать слои тѣла взрослой медузы съ двумя зародышевыми листками зародыша позвоночныхъ, а немного спустя, въ 1854 г., Цаддахъ уже описываетъ у зародышей настькомыхъ ручейниковъ (*Phryganidae*) насто-

ящіе зародышевые пласты, которые онъ даже гомологизируетъ съ соответственными пластами Vertebrata. Взгляды Цаддаха произвели впечатлѣніе, но вскорѣ были оставлены. Въ 1863 г. Вейсманнъ доказалъ ошибочность его наблюденій (Цаддахъ, какъ оказалось, за одинъ изъ листовъ принялъ просто-напросто провизорную зародышевую оболочку), и категорически отрицалъ существованіе у насѣкомыхъ какихъ бы то ни было зародышевыхъ листовъ. Такимъ образомъ идея о возможности сравнивать процессы развитія позвоночныхъ и безпозвоночныхъ снова была оставлена.

Впрочемъ, мнѣ кажется, что взгляды Цаддаха врядъ ли оказали особенно сильное вліяніе на современниковъ. Такъ, напримеръ, Гегенбауръ, описывая въ 1856 г. развитіе червя сагитты (*Sagitta*), изображаетъ на своихъ рисункахъ бластулу и преросходно выраженную двухслойную стадію — гастролу. Правда, въ описаніи процесса образованія этой гастролы Гегенбауръ дѣлаетъ ошибку, но, во всякомъ случаѣ, стадію развитія безпозвоночнаго съ двумя зародышевыми листками авторъ вицѣлъ ясно (рис. 2), однако ни однимъ словомъ въ своей работѣ онъ по этому поводу не обмолвился.

Таково было состояніе эмбриологии въ моментъ появленія всѣмъ извѣстной книги Дарвина. Понятно теперь, почему эта наука не была въ состояніи оказать реальной поддержки неокрѣпшему еще эволюционизму. Для того, чтобы получить эту помощь, необходимо было изъ массы разрозненныхъ эмбриологическихъ фактовъ создать стройную научную дисциплину — *сравнительную эмбриологию*, а для этого требовалось прежде всего доказать существованіе общаго плана въ процессѣ развитія всѣхъ животныхъ, иными словами распространить ученіе о зародышевыхъ листкахъ и на безпозвоночныхъ.

Вотъ какова была та обстановка, при которой въ 1865—1866 гг. выступилъ со своими первыми работами А. О. Ковалевскій.

Александръ Онуфріевичъ Ковалевскій родился въ 1840 г. Дѣтство провелъ въ имѣніи своихъ родителей въ Двинскомъ уѣздѣ, Витебской губерніи. Среднее образованіе получилъ въ Корпусѣ Инженеровъ Путей Сообщенія, изъ котораго, впрочемъ, вышелъ, не окончивъ курса, и поступилъ вольнослушателемъ въ Петербургскій Университетъ, откуда также ушелъ и заканчивалъ свое высшее образованіе въ Гер-

маніи. Въ 1863 г. Ковалевскій, получивъ дипломъ о сдачѣ въ качествѣ экстерна экзаменовъ по физико-математическому факультету Петербургскаго Университета, отправляется на Средиземное море, въ Неаполь, гдѣ и приступаетъ къ самостоятельнымъ зоологическимъ изслѣдованіямъ.

Въ концѣ 1865 г. Ковалевскій представилъ въ Петербургскій университетъ въ качествѣ магистерской диссертации небольшую статью, озаглавленную: „*Исторія развитія Amphioxus lanceolatus или Brachistoma lubricum*“. Это была первая работа начинающаго молодого ученаго, но она навсегда сохранится въ исторіи зоологіи. Именно этой-то работѣ, какъ вскорѣ выяснилось, и было суждено положить начало вновь создающейся наукѣ сравнительной эмбриологии, и лечь въ основу того фундамента, на которомъ была впоследствии построена вся современная морфология.

Невольно возникаетъ вопросъ: что же представляло изъ себя это историческое изслѣдованіе, о которомъ, разумѣется, не разъ приходилось и приходится слышать каждому приступающему къ изученію зоологіи?

Это была небольшая брошюра, изданная по теперешнимъ понятіямъ болѣе чѣмъ скромно, написанная въ строго дѣловомъ тонѣ. Она не заключала въ себѣ никакихъ кричащихъ обобщеній въ родѣ тѣхъ претенціозныхъ родословныхъ деревьевъ, которыя вошли въ моду нѣсколько лѣтъ спустя. Даже съ точки зрѣнія фактической разработки вопроса это не было вполне законченное произведеніе. Какъ диссертации, ей по современнымъ понятіямъ во многихъ отношеніяхъ не доставало той пресловутой солидности, которая de facto требуется сейчасъ официальной наукой отъ работъ подобнаго рода и которая зачастую позволяетъ автору замаскировать убожество своей собственной мысли изложеніемъ чужихъ. Диссертация Ковалевскаго представляла собою, если можно такъ выразиться, научный эскизъ, но въ этомъ эскизѣ чувствовалась и широкой размахъ, и глубокая продуманность темы. Отъ самаго изложенія вѣяло, наконецъ, той особой чисто эпической простотой, которая свойственна лишь талантамъ, и той свѣжестью, которая такъ подкупаетъ въ эскизѣ художника мастера и которая уже пропадаетъ въ законченномъ, солидномъ полнѣ.

Таково *внѣшнее* впечатлѣніе отъ работы Ковалевскаго. Въ смыслѣ *содержанія* диссертация его сразу же должна была приковать вниманіе читателя, знакомаго съ

положеніемъ дѣлъ. Прежде всего, нужно замѣтить, что въ теченіе многихъ лѣтъ цѣлый рядъ опытныхъ натуралистовъ пытались прослѣдить развитіе того загадочнаго животнаго, которое взялъ Ковалевскій за объектъ своего изслѣдованія, но всѣ эти попытки оканчивались полной неудачей. Ковалевскому первому удалось разрѣшить эту проблему и разрѣшить блестяще. Въ своей работѣ авторъ съ небывалой для того времени точностью даетъ описаніе главнѣйшихъ моментовъ развитія ланцетника и констатируетъ существованіе у него двухъ зародышевыхъ листковъ съ такою ясностью, о какой до него вообще не имѣли понятія. Ланцетникъ по своей примитивной организаціи стоитъ, какъ извѣстно, какъ бы на рубежѣ между позвоночными и безпозвоночными, и уже по одному этому понятенъ, конечно, тотъ интересъ, который возбудило изслѣдованіе Ковалевскаго.

Но особенно сильное впечатлѣніе произвело среди эмбриологовъ то обстоятельство, что зародышъ ланцетника по своей организаціи оказался болѣе похожимъ на зародыша безпозвоночныхъ, чѣмъ позвоночныхъ. Ковалевскій сразу же обратилъ вниманіе на его сходство съ описаннымъ Гегенбауромъ зародышемъ червясагитты (рис. 2). Сходство между ними дѣйствительно бросалось въ глаза — у зародыша ланцетника зародышевые листки оказались построенными не по типу зародышевыхъ листковъ позвоночныхъ, а по той схемѣ, которая была изображена Гегенбауромъ для сагитты<sup>1)</sup>.

Необходимо отмѣтить также, что въ своей работѣ Ковалевскій не только рѣшаетъ вопросъ о существованіи у ланцетника зародышевыхъ листковъ, но и даетъ ясное и подробное описаніе ихъ происхожденія. Чтобы вполне оцѣнить эту сторону работы Ковалевскаго, важно знать, что до него ни у одного представителя животнаго царства процессъ образованія зародышевыхъ листковъ совершенно точно никѣмъ прослѣженъ не былъ. Это станетъ понятнымъ, если мы вспомнимъ, что у позвоночныхъ, на которыхъ тогда почти исключительно было обращено вниманіе эмбриологовъ, процессъ этотъ настолько запутанъ и сложенъ, что и въ настоящее время не можетъ считаться окончательно выясненнымъ. Что же касается до

<sup>1)</sup> Несходство между зародышевыми листками у ланцетника и позвоночныхъ настолько бросалось въ глаза, что въ первой своей работѣ Ковалевскій избѣгаетъ даже самаго термина зародышевый листокъ.

безпозвоночныхъ, то, хотя, какъ мы видѣли, нѣкоторые изслѣдователи и подходили вплотную къ рѣшенію этой проблемы (напр., Гегенбауръ у сагитты), но не сумѣли справиться съ той задачей, рѣшеніе которой было у нихъ почти въ рукахъ. До Ковалевскаго предполагалось, что верхній и нижній зародышевые листки образуются у зародышей позвоночныхъ путемъ простого расщепленія бластодермы на двѣ пластинки, при чемъ, края нижней пластинки, обычно распростертой на поверхности желтка, загибаются другъ другу навстрѣчу и, срастаясь, даютъ начало пищеварительной трубкѣ — первичному кишечнику зародыша. Изъ наблюденій же Ковалевскаго выяснилось, что у ланцетника стѣнка первичнаго кишечника образуется совершенно необычнымъ и въ то же время простымъ способомъ, а именно *путемъ простого углубленія стѣнки*

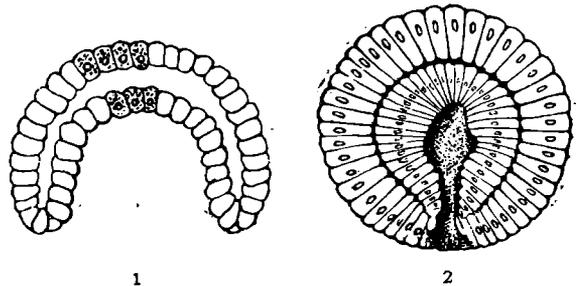


Рис. 1. Двуслойный зародышъ (гаструла) ланцетника. Процессъ образованія первичнаго кишечника. Нижний зародышевый листокъ образуется путемъ впяченія (инвагинаціи). Изъ работы Ковалевскаго „Исторія развитія Amphioxus“ (1865).

Рис. 2. Двуслойный зародышъ (гаструла) червя. *Sagitta*. Изъ работы Гегенбаура. „Über Entwicklung der Sagitta. 1856 г.“

*шаровиднаго зародыша внутрь* (рис. 1). Выясненіе этого, столь хорошо теперь знакомаго всѣмъ зоологамъ, процесса, получившаго позднѣе названіе *инвагинаціи*, составляетъ, несомнѣнно, центръ тяжести работы о развитіи ланцетника. Ковалевскій первый точно описалъ этотъ процессъ и первый понялъ истинное его значеніе. Стадію инвагинаціонной гастролы наблюдали, правда, до Ковалевскаго и не одинъ разъ и не только у безпозвоночныхъ (напр., у сагитты), но и у позвоночныхъ — Рускони (1826 г.) и Реманъ (1850 г.) видѣли ее у амфибій, М. Шульцъ (1855) у миноги — однако никто изъ этихъ изслѣдователей не понялъ сути процесса, его смысла и значенія.

Въ качествѣ интереснаго историческаго документа я привожу ниже описаніе Кова-

левскимъ этого процесса дословно<sup>1)</sup>. Считаю также небезынтереснымъ приложить и тотъ рисунокъ, которымъ оно сопровождается, рисунокъ исторической — это первое точное и сознательное изображеніе инвагинаціонной гастролы (рис. 1).

Помимо выясненія значенія инвагинаціи въ процессъ образованія пищеварительной полости, однимъ изъ главныхъ фактическихъ результатовъ изслѣдованія Ковалевскаго надъ развитіемъ ланцетника составляло выясненіе судьбы той (открытой еще Эрромъ) полости, которая образуется у зародыша въ результатъ дробленія яйца и которая носитъ названіе *сегментационной* (или Эрровой) *полости*. До Ковалевскаго господствовало мнѣніе, что эта сегментационная полость (кстати сказать, въ тѣ времена найденная лишь у очень небольшого числа животныхъ — лягушки, миноги, сагитты, одной ктенофоры) при развитіи превращается въ пищеварительную полость. Ковалевскій же совершенно ясно выяснилъ, что ничего общаго съ полостью будущаго кишечника сегментационная полость не имѣетъ; кишечникъ у ланцетника образуется углубленіемъ бластодермы зародыша, *сегментационная же полость послѣдняго переходитъ въ полость тѣла* (мы говоримъ теперь въ первую полость тѣла).

Въ настоящее время намъ даже трудно вполне оцѣнить значеніе этихъ двухъ открытій Ковалевскаго, настолько факты, имъ установленные, кажутся намъ теперь простыми, настолько они вошли въ плоть и кровь современной эмбриологии.

Я уже упоминалъ, что по своему общему характеру диссертація Ковалевскаго о развитіи ланцетника представляла собою чисто описательное изслѣдованіе. Во всякомъ случаѣ авторъ не задавался цѣлью дать въ немъ какихъ-либо широкихъ обобщеній. Однако уже изъ этой работы совершенно ясно видно, насколько отчетливо сознавалъ Ковалевскій значеніе своихъ открытій. Прежде всего, какъ мы уже ви-

дѣли, ему бросилось въ глаза сходство между зародышемъ ланцетника — позвоночнаго съ зародышемъ сагитты — безпозвоночнымъ.

„Хотя теперь никому не приходится въ голову считать сагитту (Sagitta) за низшаго позвоночнаго, — говоритъ Ковалевскій, — однако, я укажу на сходство одной изъ стадій, представленной нами на рис. В\* (указанный рис. изображаетъ стадію инвагинаціонной гастролы) съ зародышемъ сагитты, изображеннымъ Гегенбауромъ“ (слѣдуетъ ссылка на непонятую Гегенбауромъ стадію инвагинаціонной гастролы сагитты).

Сходство это настолько поразило молодого ученаго, что онъ рѣшается заподозрить точность наблюденій Гегенбаура (въ то время считавшихся классическими!), описывавшаго процессъ образованія стѣнки первичнаго кишечника не путемъ впяченія, а путемъ расщепленія стѣнки зародыша. Болѣе того, Ковалевскій опредѣленно высказываетъ предположеніе, что процессы эти у Amphioxus и Sagitta совершаются по одной и той схемѣ.

Я уже упоминалъ, что по внѣшнему виду свободноплавающей зародышъ ланцетника, чрезвычайно напоминая гастролу червя сагитты, вовсе не похожъ на зародышей типичныхъ позвоночныхъ. Однако, Ковалевскій стремится и здѣсь сопоставить процессы развитія, пытаясь сравнить гастролу ланцетника съ соответственной стадіей развитія лягушки, а также миноги, описанной М. Шульцемъ, но неправильно имъ понятой. Ковалевскій совершенно опредѣленно высказываетъ убѣжденіе, что у миноги процессъ образованія пищеварительнаго канала лишь замаскированъ обиліемъ желтка въ яйцѣ, въ принципѣ же этотъ процессъ совершается по той же самой схемѣ, что и у ланцетника, т.-е. путемъ инвагинаціи.

Итакъ, мы видимъ, что на основаніи своихъ наблюденій надъ развитіемъ ланцетника Ковалевскій намѣчаетъ выводъ, что развитіе столь различныхъ животныхъ, какъ ланцетникъ, лягушка, минога (т.-е. типичныя позвоночныя) и червь сагитта (типичное безпозвоночное), *совершается по одному общему для всѣхъ плану*. Значеніе этого сопоставленія должно быть ясно каждому, кто прочелъ мое введеніе къ настоящей статьѣ. Въ этомъ сопоставленіи еще неясно, но все же уже намѣчался абрисъ основъ будущей сравнительной эмбриологии, рождалась идея единства плана въ развитіи всѣхъ животныхъ.

Таково значеніе работы Ковалевскаго о развитіи ланцетника.

Неволью возникаетъ вопросъ, какой же

1) Часовъ 6 или 8 послѣ кладки, — описываетъ Ковалевскій: „одна сторона яйца и, кажется, именно та, гдѣ клѣточки были больше, начинала углубляться; при этомъ, понятно, Эррова полость постепенно уменьшалась, пока, наконецъ, оба слоя клѣточекъ не подошли такъ близко другъ къ другу, что между ними была видна только тонкая полоска жидкой свѣтлой массы, — остатокъ Эрровой полости...“

„...Углублялась обыкновенно цѣлая половинка яйца, такъ что при концѣ этого процесса зародышъ имѣетъ форму полого полушара, стѣнки котораго состояли изъ двухъ рядовъ клѣточекъ, раздѣленныхъ небольшимъ количествомъ жидкости“ (стр. 12).

пріемъ встрѣтила эта работа у современниковъ? По этому поводу часто приходилось слышать избитыя фразы о томъ триумфѣ, который выпалъ на долю Ковалевскаго при защитѣ диссертации, о томъ „фурорѣ“, который она произвела и т. п. Врядъ ли, однако, это было такъ. У меня лично создалось впечатлѣніе, что работа Ковалевскаго не сразу получила ту оцѣнку, которую она заслуживала. Во всякомъ случаѣ несомнѣнно, что два основныхъ положенія этой работы—образование пищеварительной полости путемъ инвагинаціи и переходъ сегментационной полости въ полость тѣла—были встрѣчены съ большимъ скептицизмомъ. Насколько мнѣ извѣстно, уже на магистерскомъ диспутѣ вопросъ этотъ дебатировался очень страстно. Интересно, что энергичнымъ противникомъ этихъ положеній выступилъ товарищъ Ковалевскаго по работѣ въ Неаполѣ—другой нашъ знаменитый эмбриологъ И. И. Мечниковъ, сдѣлавшійся впоследствии закадычнымъ другомъ Ковалевскаго до самой его смерти. Въ 1866 г. въ очень распространенномъ тогда журналѣ „Натуралистъ“ Мечниковъ категорически высказался противъ взглядовъ, развитыхъ Ковалевскимъ.

Въ своей весьма обстоятельной статьѣ Мечниковъ пришелъ къ заключенію, что „никакъ нельзя принять перехода сегментационной полости въ общую полость тѣла. Весьма странно,—прибавляетъ онъ,—что самъ г. Ковалевскій обратилъ вниманіе на необыкновенное сходство зародышей *Sagitta* и *Amphioxus* и несмотря на то не усомнился въ справедливости своего мнѣнія“.

Столь же категорически высказался Мечниковъ и противъ описаннаго Ковалевскимъ инвагинаціоннаго способа образованія первичнаго кишечника у *Amphioxus*.

„Заставляя общую полость тѣла образоваться изъ сегментационной.—говоритъ Мечниковъ,—г. Ковалевскій утверждаетъ, будто кишечный ка-

наль у *Amphioxus* образуется чрезъ углубленіе (*Einstülpung*); онъ распространяетъ это даже на миногу. Но гдѣ же факты, говорящіе въ пользу этого? У всѣхъ изслѣдованныхъ животныхъ кишечный каналъ *никогда не образуется черезъ такое углубленіе, и всегда черезъ образованіе стѣнокъ около питающаго желтка или же вокругъ сегментационной полости*“...

„Мнѣніе г. Ковалевскаго, — продолжаетъ Мечниковъ,—нельзя считать доказаннымъ. Есть фактъ, позволяющій считать его даже невѣрнымъ“.

Характеризуя отношенія современниковъ къ замѣчательной работѣ Ковалевскаго, нельзя не отмѣтить одну изъ рецензій, помѣщенныхъ редакціей того же журнала „Натуралистъ“. Начиная съ 1866 г. журналъ этотъ сталъ печатать рефераты о русскихъ диссертацияхъ, рефераты очень обстоятельные, объемомъ по нѣскольکو страницъ. И что же? Рефератъ о работѣ Ковалевскаго выдѣляется изъ всѣхъ остальныхъ—ему посвящено не болѣе  $\frac{1}{3}$  страницы, тогда какъ тутъ же рядомъ о диссертации лѣкаря Э. Брандта о зубной системѣ землероекъ—работѣ не имѣвшей никакого значенія—написано 4 страницы! Но этого мало—весь рефератъ о работѣ Ковалевскаго состоитъ изъ сухого перечня—перепечатки—положеній автора, къ которымъ отъ редакціи добавлено въ видѣ комментарія буквально слѣдующее: „Читатели, конечно, помнятъ дѣльныя возраженія И. И. Мечникова противъ мнѣнія г. Ковалевскаго, что образованіе пищеварительнаго канала происходитъ прямымъ углубленіемъ общаго зародышеваго зачатка“.

Такъ отнеслись къ первой работѣ Ковалевскаго въ Россіи. Европѣ она пока оставалась неизвѣстной. Тамъ узнали о Ковалевскомъ лишь годъ спустя, въ 1867 году, съ котораго имя Ковалевскаго стало извѣстнымъ уже всему ученому міру.

(Окончаніе слѣдуетъ).



# Эволюція ученія о предсказаніи погоды.

С. И. Небольсина.

Первыя работы синоптической метеорологіи были направлены, какъ на изученіе условій погоды въ разныхъ барическихъ системахъ (циклонахъ, антициклонахъ, барическихъ ложбинахъ и гребняхъ), такъ и на опредѣленіе

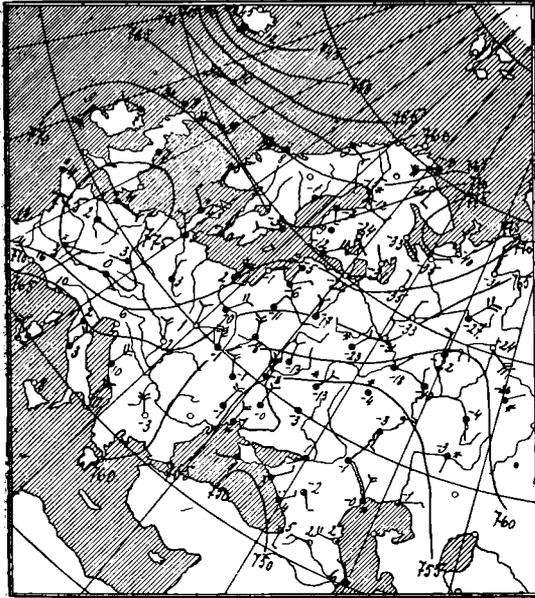


Рис. 1. Карта погоды 6 января 1910 г. 7 ч. утра.

скорости и направленія движенія этихъ системъ.

Первая задача была изучена весьма тщательно. Работы цѣлаго ряда ученыхъ выяснили всѣ особенности погоды въ разныхъ барическихъ системахъ въ различныя времена года <sup>1)</sup>.

Въ послѣднее десятилѣтіе изслѣдованіе верхнихъ слоевъ атмосферы дало возможность изучить *строеніе* различныхъ барическихъ системъ, и первоначальныя представленія о нихъ рѣзко измѣнились. Доказано, напр., глубокое различіе антициклоновъ въ зависимости отъ мѣста ихъ происхожденія: западные, отдѣляющіеся отъ азорскаго, анти-

циклоны высокіе и въ нижнихъ слояхъ обычно теплые, полярные — холодные и низкіе. Это хорошо иллюстрируютъ рис. № 1—3. На первомъ изъ нихъ дается синоптическая карта за 7 час. утра 6 января 1910 г. (нов. ст.). Западный антициклонъ, занимающій Британскія острова и материкъ западной Европы, весь теплый, во всей этой области температура выше нуля. Напротивъ, полярный антициклонъ на сѣверѣ Россіи очень холодный; около Бѣлаго моря температура ниже  $-30^{\circ}$ , въ Мезени даже  $-40^{\circ}$ . Низкія температуры были и во всей сѣверо-восточной четверти Россіи. На чертежѣ 2 и 3 показано распределеніе давленія на высотѣ около 3 и 15 км. На рис. 2 показано положеніе изобарической поверхности 700 милибаръ <sup>1)</sup>, на рис. 3 100 милибаръ. Непрерывной линіей соединены точки данной поверхности, нахо-

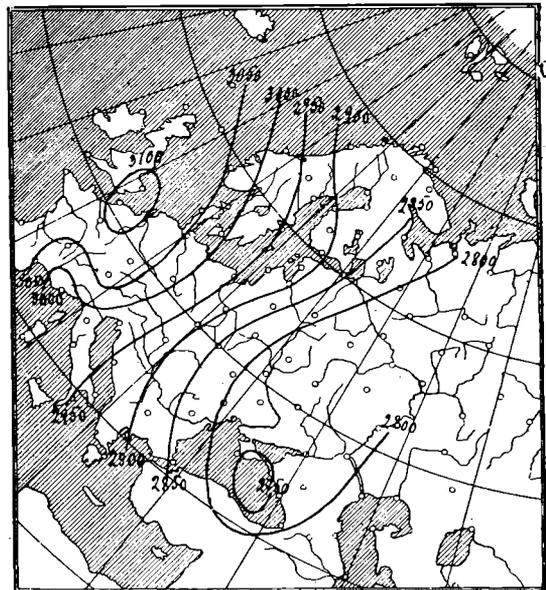


Рис. 2. Положеніе изобарической поверхности 700 милибаръ.

дящіяся на одинаковой высотѣ надъ уровнемъ моря. Мы видимъ, что 700 милибаровая

<sup>1)</sup> Изъ работъ русскихъ ученыхъ, касающихся условій погоды въ Россіи, слѣдуетъ указать на классическое изслѣдованіе проф. Лейста: Untersuchungen über den täglichen und jährlichen Gang der meteorologischen Elemente an den Cyclonen und Anticyclonen, и на изслѣдованія синоптическихъ условій бурь на нашихъ моряхъ (работы гг. Семенова, Савинова, Рыкачева, Шпиндлера) и метелей (Срезневскій).

<sup>1)</sup> Милибаръ = 0,001 бара — новая единица, предложенная Бьёркнессомъ, для измѣренія атмосфернаго давленія по абсолютной системѣ единицъ С. Г. С., равняется давленію въ одинъ мегадинъ (1,000,000 динъ) на 1 кв. сантиметръ; 1 милибаръ = 0,75 милиметра ртутнаго столба (приблизительно).

(525 мм.) поверхность выше всего находится надъ западнымъ антициклономъ на высотѣ 3100 метровъ — и ниже всего надъ

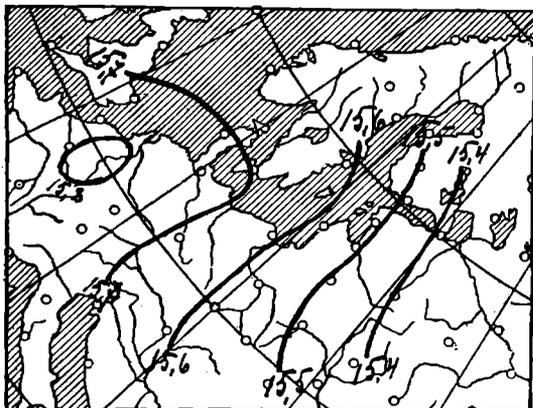


Рис. 3. Положеніе изобарической поверхности 100 милибаръ.

циклономъ на Черномъ морѣ—на высотѣ 2750 м. Надъ *полярнымъ* антициклономъ она почти не выступаетъ, и весь онъ заключается въ слоѣ атмосферы до 3,000 метровъ. Западный же антициклонъ выдѣляется даже на высотѣ 15,8 километровъ: 100 милибаровая (75 мм.) поверхность рѣзко поднимается надъ антициклономъ на этой высотѣ (см. рис. № 3).

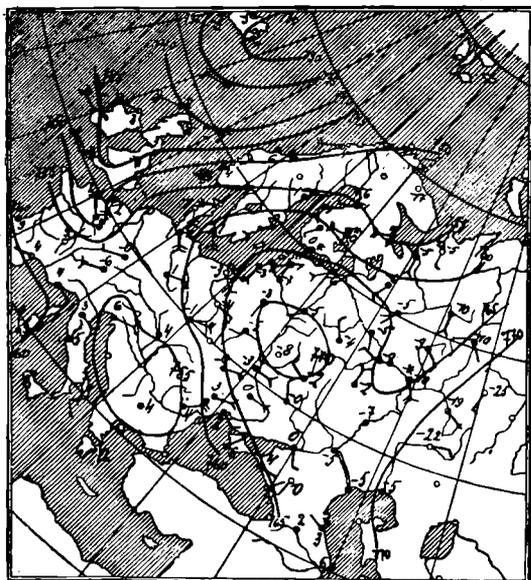


Рис. 4. Карта погоды 2 февраля 1910 г.

Надъ циклонами, какъ выше сказано, изобарическія поверхности понижаются, что можно прослѣдить тоже до *значительныхъ*

*высотъ*, но только надъ сильно развитыми циклонами. Слабые частные циклоны не достигаютъ 4—5 километровъ. На рис. № 4—6, заимствованныхъ, какъ и вышеприведенныя изъ атласа Бьеркнесса „Synoptische Darstellungen Atmosphärischen Zustände“ приведены синоптическія карта 2-го февраля 1910 г. и карты, показывающія распределеніе давленія на высотѣ около 5 и 5½ кл. и 11 кл.—положеніе изобарической поверхности 500 милибаръ (375 мм.) и 200 милибаръ (150 мм.).

На синоптической картѣ (рис. № 4) имѣемъ сильно развитую циклоническую область.

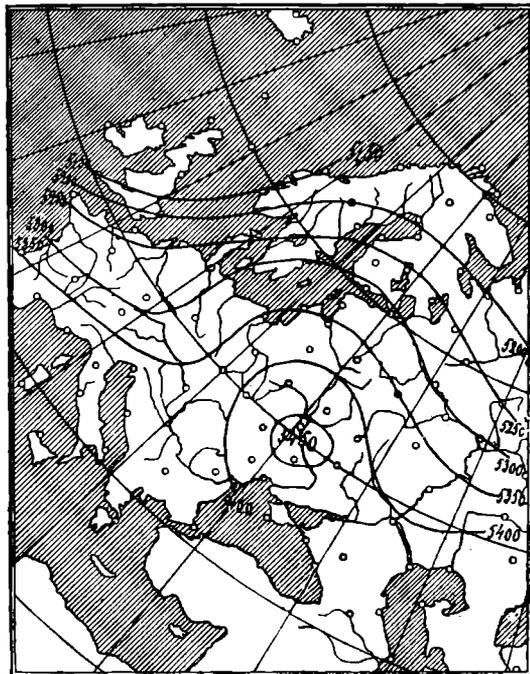


Рис. 5. Положеніе изобарической поверхности 500 милибаръ.

на сѣверо-западѣ Европы и слабый частный циклонъ въ 755 мм. на Адриатическомъ морѣ и Балканскомъ полуостровѣ. Изобарическою поверхностью въ 500 милибаръ послѣдній циклонъ уже не выдѣляется (см. рис. 5), онъ весь лежитъ ниже ея; тогда какъ сѣверо-западный можетъ быть прослѣженъ до высоты 11 километровъ (рис. 6).

На большую высоту циклоновъ указываютъ изслѣдованія W. H. Dines'a<sup>1)</sup>; по его заключенію на высотѣ 9 километровъ колебанія барометра при прохожденіи циклоновъ замѣтны очень хорошо, иногда не меньше,

<sup>1)</sup> Total and partial coefficient between sundry variables of the upper air.

чѣмъ на землѣ. Какъ частные циклоны, невысоки также и гребни повышеннаго давления, которые отдѣляютъ смежные циклоны. Наблюденія надъ перистыми облаками показываютъ, что на высотѣ этихъ облаковъ воздушныя теченія идутъ внѣ всякой зависи-

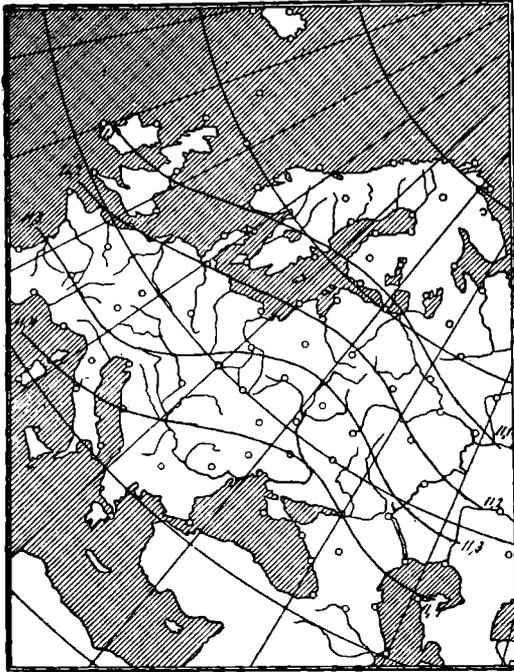


Рис. 6. Положеніе изобарической поверхности 200 милибаръ.

мости отъ распредѣленія давления на землѣ въ области барическихъ гребней, слѣдовательно, эти послѣдніе лежатъ гораздо ниже высоты этихъ облаковъ, по всей вѣроятности до высоты 5—6 километровъ.

Вторая задача—опредѣленіе законовъ движенія циклоновъ и антициклоновъ—не можетъ еще считаться окончательно рѣшенной. Всѣ работы, направленныя на изученіе главнымъ образомъ движенія циклоновъ, дали много эмпирическихъ правилъ, но оправдывающихся лишь до извѣстной степени. Въ послѣдніе годы особенное распространеніе получилъ методъ изаллобаръ, предложенный впервые проф. П. И. Броуновымъ и разработанный затѣмъ Эггольмомъ, и способъ Гильбера<sup>1)</sup>. Но пользуясь ими можно съ довольно хорошими результатами предвидѣть, какъ направление движенія циклона, такъ и тѣ измѣненія, что съ нимъ произойдутъ, толь-

ко въ ближайшее время, не болѣе  $\frac{1}{2}$ —1 сутокъ впередъ. Главное значеніе эти методы поэтому имѣютъ для краткосрочныхъ предсказаній, какъ то: штормовъ, метелей, и т. под.

Но жизнь настоятельно требовала болѣе долговременныхъ предсказаній, столь необходимыхъ для всего уклада особенно земледѣльческихъ странъ.

Первыя попытки предсказаній на долгій срокъ впередъ базировались на изслѣдованія путей циклоновъ и антициклоновъ. Подробныя изслѣдованія путей циклоновъ были произведены Кеппенемъ, Беберомъ и Рыкачевымъ. Имъ удалось выдѣлить болѣе частые пути циклоновъ, и на основаніи этого схематически разбить ихъ на группы. Такія же изслѣдованія относительно антициклоновъ были произведены физикомъ Главной Обсерваторіи И. П. Семеновымъ. Въ зависимости отъ направленія движенія имъ было выдѣлено 7 типовъ антициклоновъ. На рис. 7 и 8 схематически показаны пути антициклоновъ (рис. 7) и циклоновъ (рис. 8) по работамъ Семенова и Рыкачева.

Дальнѣйшія изслѣдованія показали, что опредѣленныя группы циклоновъ и антици-



Рис. 7. Пути антициклоновъ по И. П. Семенову.

клоновъ создаютъ болѣе или менѣе одинаковую погоду. Такъ, циклоны, приходящіе съ сѣверо-запада Европы (типъ II и III) въ зимнее время создаютъ у насъ теплую, снѣжную погоду, въ лѣтнее—прохладную и ненастную. Циклоны съ юга (типъ VIII), а также,

<sup>1)</sup> См. Записки по гидрографіи, 1914 г.

какъ показали позднѣйшія изслѣдованія, и имѣющіе болѣе восточную траекторію, примѣрно вдоль западнаго побережья Чернаго моря и вверхъ по Днѣпру—зимою сопровождаются сильными снѣжными бурями, лѣтомъ обильными дождями. Антициклоны съ Ледовитаго океана (типы I и III, а также типа V) зимой создаютъ устойчивую, очень холодную и ясную погоду. Одинъ изъ примѣровъ такого антициклона (типъ I) мы имѣли на рис. 1. Антициклоны съ Норвежскаго моря (типъ II, отчасти VI) вызываютъ рѣзкое, но кратковременное пониженіе температуры; западные (типъ IV и VII), какъ видно на картахъ 1 и 4, — снѣжную, облачную погоду.

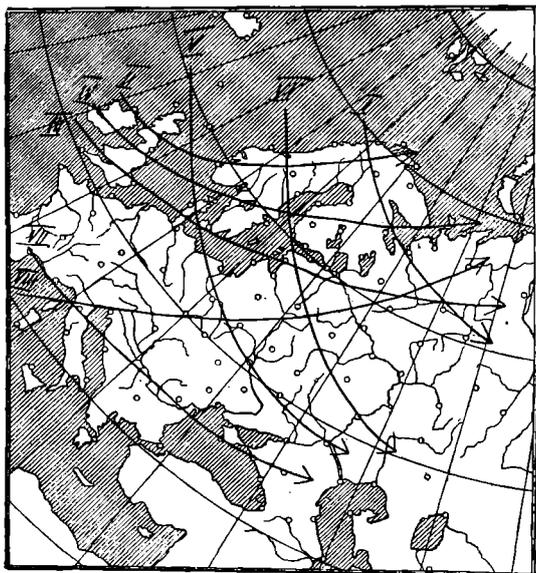


Рис. 8. Пути циклоновъ по М. А. Рыкачеву.

Лѣтомъ въ антициклонахъ держится ясная, сухая погода, жаркая въ западныхъ, болѣе прохладная въ полярныхъ, въ особенности въ первые дни послѣ вступленія ихъ на материкъ.

Но всѣ эти изслѣдованія путей циклоновъ и антициклоновъ и особенностей погоды въ нихъ крайне необходимы для систематизаціи нашихъ знаній, вся эта „синоптическая климатологія“ однако мало даетъ для успѣшности долговременныхъ предсказаній. Оказывается невозможнымъ по намѣтившемуся пути циклона или антициклона и ряду вспомогательныхъ картъ, составленныхъ по способу Эггольма, или методу Гильбера, опредѣлить дальнѣйшую его траекторію и рѣшить его судьбу. Нужно было искать иныхъ способовъ, иныхъ основаній.

Богатый, накопившійся за десятки лѣтъ

климатологическій матеріалъ позволилъ приступить къ изслѣдованію средняго или, какъ говорятъ метеорологи, нормальнаго состоянія атмосферы въ разные сезоны. Тогда выяснилось, что давленіе въ среднемъ въ зимніе мѣсяцы въ сѣверной полосѣ Атлантическаго и Тихаго океановъ держится низкое, въ средней, приблизительно между  $20^{\circ}$ — $50^{\circ}$  широты, а также на материкахъ — высокое. Въ среднемъ за январь барометрической минимумъ у Исландіи достигаетъ 749 мм., между Аляской и Камчаткой—752 мм. Барометрической максимумъ на океанахъ около 767 мм., въ сѣверной Америкѣ 767 мм., въ

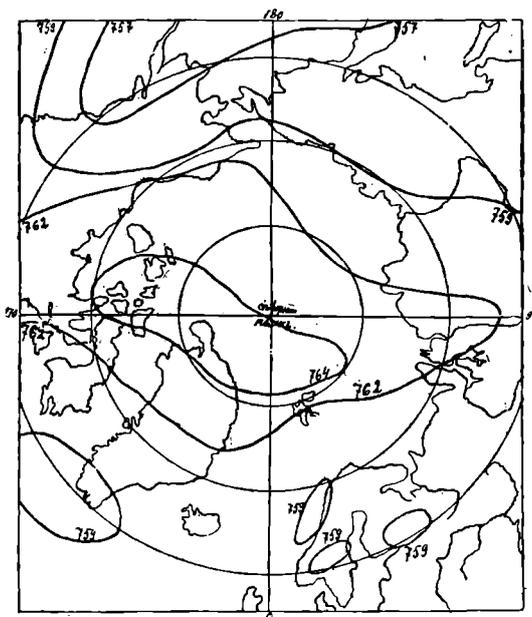


Рис. 9. Нормальное давленіе въ маѣ.

Сибири 778 мм. Въ лѣтніе мѣсяцы распределеніе средняго давленія иное, низкое давленіе располагается надъ материками, особеннаго развитія достигаетъ барометрической минимумъ надъ Азіей: на сѣверѣ Индіи около 747 мм. (въ іюль). Высокое давленіе на океанахъ занимаетъ то же положеніе, что и зимой, только болѣе развито: барометрической максимумъ Тихаго океана около 770 мм., Атлантическаго у Азорскихъ острововъ 767 мм. Мы не останавливаемся дальше на этомъ, т. к. детальныя карты распределенія давленія въ январѣ и въ іюль можно найти во всѣхъ атласахъ и учебникахъ метеорологіи. Мы приводимъ здѣсь другую, мало извѣстную карту средняго давленія въ полярныхъ областяхъ въ маѣ. Въ лѣтніе мѣсяцы, кромѣ выше приведенныхъ областей высокаго давленія выступаетъ еще новая,

приполярная, очень важная для погоды средних широтъ, наибольшаго развитія достигаящая въ маѣ—около 764 мм. Положеніе ея показано на картѣ 9.

Эти области высокаго и низкаго давленія, такъ называемые „центры дѣйствія атмосферы“, указываютъ, что въ занимаемыхъ ими областяхъ чаще зарождаются, или ихъ чаще посѣщаютъ циклоны или антициклоны. Вотъ и явилась мысль поискать, не находятся ли тѣ или иныя траекторіи циклоновъ и антициклоновъ въ зависимости отъ состоянія этихъ центровъ дѣйствія атмосферы, попытаться найти связь между погодой въ данной мѣстности и состояніемъ этихъ центровъ.

Первыя замѣчанія такого рода мы встрѣчаемъ у Анго (Angot) въ его книгѣ „Traité élémentaire de Météorologie“. Анго указываетъ, что теплая дождливая погода въ западной Европѣ бываетъ при такомъ состояніи „центровъ дѣйствія“. Три главныхъ центра высокаго давленія хорошо развиты и находятся около своего нормальнаго положенія: первый, Сибирскій, покрываетъ Россію съ максимумомъ выше 775 мм., второй, Азорскій, нѣсколько смѣщенъ къ востоку, третій находится западнѣе 55° зап. долготы. Огромная депрессія ниже 730 мм. находится у Исландіи нѣсколько восточнѣе своего нормальнаго положенія. Погода противоположнаго характера, сухая, ясная и очень холодная бываетъ, когда Американскій максимумъ занимаетъ свой континентъ и продолжается на Атлантическомъ океанѣ до Бермудскихъ острововъ. Два другихъ, Азорскій и Сибирскій, сначала раздѣленные, сливаются въ центрѣ Европы и образуютъ одинъ очень устойчивый стационарный антициклонъ, центръ котораго медленно перемѣщается въ треугольникѣ Данія, Франція и Германія. Въ Сибири давленіе въ это время не высокое, слѣды максимума можно видѣть лишь въ восточной Сибири. Тихая, относительно теплая и туманная погода вызывается соединеніемъ азорскаго антициклона съ сибирскимъ на континентѣ Европы. Онъ не вполне отдѣленъ отъ американскаго, какъ въ предыдущемъ случаѣ, а связанъ перемычкой высокаго давленія, тянущейся отъ континента до континента. Исландскій циклонъ наиболѣе часто сдвинутъ на западъ, въ сторону Бафинова моря. Въ лѣтній сезонъ теплая погода съ ливнями бываетъ при типѣ *couloir*, т. е. въ области низкаго давленія между двумя антициклонами, какъ бы въ коридорѣ между ними.

Наибольшей продуктивности эта идея до-

стигла у американскихъ метеорологовъ. Произведя обследованія характера погоды въ зависимости отъ состоянія *въсѣхъ* главныхъ центровъ дѣйствія атмосферы, они пришли къ слѣдующимъ выводамъ:

1) Періодъ мягкой погоды въ сѣверныхъ и восточныхъ областяхъ Соединенныхъ Штатовъ наступаетъ при развитіи выше нормы сибирскаго и азорскаго антициклоновъ и низкихъ областей на Беринговомъ морѣ и у Исландіи.

2) Холодная погода вообще къ востоку отъ Скалистыхъ горъ бываетъ при давленіи ниже нормы надъ Беринговымъ моремъ, при понижающемся на Азорахъ и повышающемся въ Исландіи.

3) Нормальное передвиженіе буръ въ Соединенныхъ Штатахъ бываетъ при высокомъ давленіи въ Восточной Европѣ, относительно низкомъ въ сѣверной и сѣверо-западной. Когда такое распределеніе давленія нарушено, то характеръ и передвиженіе буръ становится ненормальнымъ. Такъ, при высокомъ давленіи въ Западной и Центральной Европѣ и на Британскихъ островахъ прекращается передвиженіе буръ въ сѣверномъ Атлантическомъ океанѣ, а затѣмъ замедляется и передвиженіе циклоновъ и антициклоновъ въ Соединенныхъ Штатахъ. Обычная скорость возстанавливается дней 5—6 спустя, послѣ того какъ въ Европѣ установятся нормальныя условія давленія. Замедленное движеніе наблюдается также при сильно развитомъ сибирскомъ антициклонѣ, занимающемъ западную Азію и коятинентальную Европу, при низкомъ давленіи въ теченіе нѣсколькихъ дней надъ Британскими островами и высокимъ давленіи надъ Атлантическимъ океаномъ. Обычная скорость передвиженія циклоновъ и антициклоновъ возстанавливается также дней черезъ 5—6, какъ надъ Европой установится нормальное распределеніе давленія.

4) Лѣтомъ небольшое смѣщеніе къ западу области высокаго давленія на сѣверномъ Атлантическомъ океанѣ создаетъ теплую (выше нормы) и въ общемъ сухую погоду въ восточныхъ частяхъ Соединенныхъ Штатовъ. При передвиженіи центра этой области на западъ по болѣе низкимъ широтамъ высокая температура господствуетъ отъ Мексиканскаго залива до Канады, по болѣе сѣвернымъ — высокая температура стоитъ только въ сѣверныхъ частяхъ Соединенныхъ Штатовъ, южныя же находятся подъ влияніемъ восточныхъ океаническихъ вѣтровъ. Смѣщеніе Атлантической области

высокаго давления къ востоку или слабое его развитие сопровождается въ восточныхъ штатахъ или болѣе холодной погодой или измѣнчивой температурой. Отъ состоянія сѣверно-атлантической области высокога давления зависитъ не только лѣтняя погода въ большей части Соединенныхъ Штатовъ, но также путь и характеръ вѣсть-индскихъ урагановъ<sup>1)</sup>.

Положительные результаты такихъ обследованій побудили Бюро Погоды организовать ежедневное получение метеорологическихъ наблюденій по возможности со всего сѣвернаго полушарія. Теперь Бюро получаетъ свѣдѣнія о состояніи всѣхъ главныхъ центровъ дѣйствія атмосферы между 14° и 65° сѣв. широты. Какой густотой сѣти станцій Бюро считаетъ возможнымъ ограничиться видно изъ помѣщаемаго ниже перечня станцій, посылающихъ наблюденія въ Бюро изъ Россіи: Петроградъ, Пинскъ, Одесса, Москва, Усть-Цыльма, Екатеринбургъ, Астрахань, Самаровское, Томскъ, Семипалатинскъ, Ташкентъ, Киренскъ, Иркутскъ, Нерчинскъ, Якутскъ, Николаевскъ и Владивостокъ. Такова приблизительно густота ихъ сѣти и въ другихъ государствахъ, кромѣ самихъ Соединенныхъ Штатовъ.

Результаты такого рода организациі службы погоды, если судить по приведеннымъ въ отчетахъ Бюро примѣрамъ и отзывамъ печати, очень значительны. Является возможнымъ давать предсказанія регулярно на недѣлю впередъ.

Въ другихъ государствахъ такого рода организациі еще нѣтъ, но подобныя работы производились. Для европейскаго континента и большей части Сибири, повидимому, рѣшающую роль играютъ слѣдующіе центры дѣйствія атмосферы: низкаго давления—исландскій, высокога—азорскій, сибирскій и полярный; послѣдній въ лѣтнее время играетъ значительную роль. Подробныя обследования соотношенія между состояніемъ областей высокога давления и погодой зимы въ Западной Европѣ произведены Тейсеранъ де Боромъ и фонъ-Беберомъ. Послѣдній на основаніи обширнаго матеріала за 20 лѣтъ установилъ пять типовъ погоды для всѣхъ временъ года, исходя изъ расположенія областей высокога давления. Для Россіи подобнаго рода изслѣдованія были произведены въ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи для зимы С. Д. Грибоѣдовымъ, для лѣта Б. П. Мультианов-

скимъ<sup>1)</sup>. Какъ оказалось, лѣтомъ главнѣйшими факторами, создающими или регулирующими погоду, являются азорскій и полярный антициклоны, въ зависимости отъ чего и можно выдѣлить 2 главныхъ типа погоды.

Типъ западный—преобладаніе азорскаго антициклона. Въ этомъ типѣ укладываются такіе процессы. Отъ азорскаго антициклона отдѣляются области высокога давления и идутъ на востокъ. Достигая Россіи, онѣ часто усиливаются. Самъ азорскій антициклонъ занимаетъ при этомъ южную половину океана (центръ его южнѣе 35°—40° сѣв. шир.).

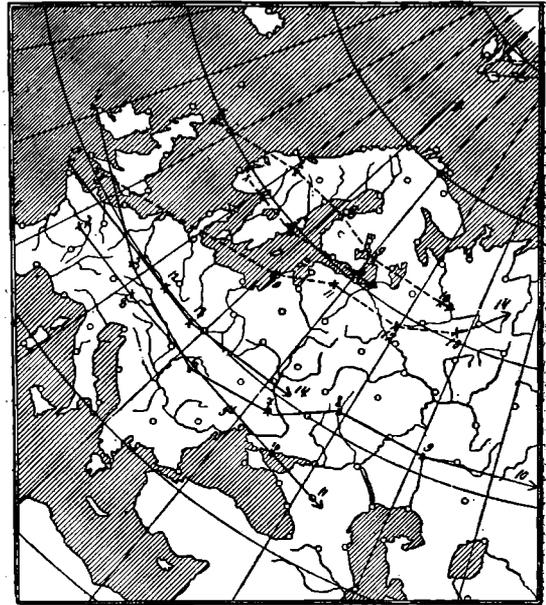


Рис. 10. Пути минимумовъ (---) и максимумовъ (—) за періодъ 4—14 августа 1892 г.

Въ сѣверной половинѣ океана находятся циклоническія области, перемѣщающіяся также на востокъ, подобно южнымъ областямъ высокога давления. На картѣ № 10 показаны пути циклоновъ (пунктиромъ) и антициклоновъ (сплошныя линіи) при такомъ типѣ погоды, примѣромъ взяты періодъ съ 4-го по 14-ое августа нов. стилиа 1892 г.

Высота азорскаго антициклона около 770, рѣдко 775 мм. Онъ часто мѣняетъ свое положеніе, перемѣщаясь по южной части океана, иногда замѣщается новымъ изъ Америки. При прохожденіи циклоновъ между ними часто раскрываются 760-мм. изобары, что какъ будто указываетъ на получающееся

<sup>1)</sup> Изъ отчета начальника Бюро Погоды въ Вашингтонѣ за 1910—11 г.

<sup>1)</sup> Б. П. Мультиановскій. Вліяніе центровъ дѣйствія атмосферы на погоду въ Европейской Россіи въ теплое время года. Геофизическій Сборникъ, т. II.

соприкосновение съ полярнымъ антициклономъ. Но, вообще говоря, въ чистомъ видѣ этого типа роль полярнаго антициклона очень незначительная. Распределение давленія въ Россіи такое: низкое въ сѣверной, высокое въ южной половинѣ. Погода въ это время стоитъ жаркая, сухая на югѣ (южнѣе  $50^{\circ}$  сѣв. шир.), болѣе значительная засуха на юго-востокѣ. Въ остальной Россіи погода умѣренно теплая съ перемежающимися дождями, преимущественно обложными въ сѣверной, грозowymi въ средней; отдѣльные ливни не рѣдки и на югѣ.

Болѣе сѣверное (центръ около  $35^{\circ}$ — $40^{\circ}$

лярныхъ областяхъ наблюдается нѣсколько повышенное давленіе (около 760 мм. и выше). Гребни повышеннаго давленія, отдѣляющіе смежные циклоны, получаютъ большее развитіе, чѣмъ въ первомъ типѣ. Образовывающія ихъ изобары раскрываются, обычно появляется въ сѣверной части гребня изобара 765 мм. Есть излюбленныя мѣста, гдѣ это вліяніе полярнаго антициклона сказывается наиболѣе рѣзко. Это около Гренландіи, Шпицбергена и Карскаго моря. При этомъ типѣ западные антициклоны вообще имѣютъ болѣе высокую траекторію, чѣмъ въ первомъ типѣ. При этомъ, если связь съ полярнымъ

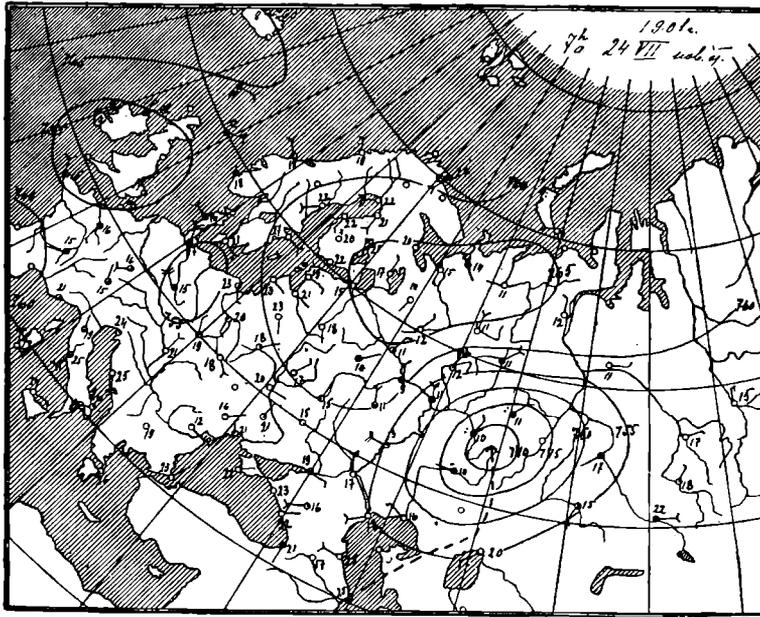


Рис. 11. Карта погоды 24 июля 1901 г.

сѣв. широты и  $40^{\circ}$  западной долготы), болѣе устойчивое, болѣе спокойное положеніе азорскаго антициклона, наконецъ болѣе высокое давленіе въ центрѣ его (не ниже 775 мм), сопровождается болѣе сѣверными траекторіями отдѣляющихся отъ него областей высокаго давленія, и тогда засуха распространяется сѣвернѣе и охватываетъ и среднюю и южную Россію.

Въ „чистомъ видѣ“ такой типъ встрѣчается рѣдко, обычно замѣчаются нѣкоторые процессы, создающіе переходные ступени къ чисто полярному типу. Процессы эти слѣдующіе. Области высокаго давленія, которыя отдѣляются отъ азорскаго антициклона, во время своего движенія на востокъ получаютъ болѣе значительную связь съ полярнымъ антициклономъ. Въ припо-

антициклономъ болѣе рѣзко выражена въ Гренландіи или западнѣе Шпицбергена, то траекторіи имѣютъ направленіе приблизительно *WNW—ESE*, т.е. примѣрно изъ Англій на Припять или нѣсколько южнѣе. Если же воздѣйствіе полярнаго антициклона выражается болѣе рѣзко около Карскаго моря, то траекторіи западныхъ антициклоновъ начинаютъ повышаться къ сѣверу, приблизительно съ меридіана Харькова, т.е. изъ *W—E* переходятъ въ *SW—NE*. Погода при этомъ типѣ бываетъ приблизительно такая же, какъ и при первомъ, только районъ, охваченный засухой, иной: при западномъ воздѣйствіи полярнаго антициклона засуха охватываетъ западныя и прибалтійскія губерніи, рѣже Финляндію, при восточномъ—приволжскія губерніи Урала. Югъ

весь по большей части также бывает охваченъ засухой, но отдѣльные ливни не рѣдки.

Полярный типъ въ чистомъ видѣ тоже очень рѣдокъ, но все же встрѣчается чаще чисто-западнаго.

Антициклонъ держится главнымъ образомъ на Ледовитомъ океанѣ и въ сѣверной части материка. Изобары обычно на сѣверѣ раскрыты, рѣже замкнуты, въ такомъ случаѣ центральная изобара находится на сѣверѣ Россіи. На югѣ давление пониженное. Иногда съ Чернаго моря, рѣже съ Каспійскаго, поднимается къ сѣверу циклонъ. Погода жаркая и сухая въ сѣверной Россіи. Засуха наблюдается до параллели Вологды или Курска, смотря по силѣ антициклона. На югѣ обильные дожди при прохладной погодѣ. При поднимающемся съ юга циклонѣ погода устанавливается особенно ненастная, такъ какъ циклонъ не имѣетъ свободнаго выхода и движется очень медленно. Примѣромъ такого типа мы взяли карту № 11 24 іюля нов. стилия 1901 г. Взятъ болѣе рѣдкій случай, когда циклонъ поднимается къ сѣверу съ Каспійскаго моря и средне-азиатскихъ владѣній. Пунктиромъ показанъ путь циклона съ 21 числа. Какія количества осадковъ выпадаютъ при этомъ, видно изъ слѣдующаго: за 23 число измѣрено въ Перми 60 мм., Троицкѣ—41 мм., Уфѣ—22 мм.

При описываемомъ типѣ полярный антициклонъ имѣетъ какой-то „пассивный“ характеръ. Напримѣръ, въ вышеприведенномъ случаѣ антициклонъ продержался на сѣверѣ Россіи съ 22 по 29 іюня, мало мѣняя свое положеніе. Но есть иного рода полярные антициклоны, назовемъ ихъ „активными“, которые появляются на Ледовитомъ океанѣ и оттуда, имѣя большое наступательное движеніе, направляются на югъ. Обычные пути ихъ примѣрно изъ Гренландіи черезъ Скандинавію на югъ или юго-востокъ Россіи. Пути довольно разнообразны, но обычно пересѣкаютъ Балтійское море (какъ антициклонъ II и VI типа по классификаціи г. Семенова). Другой путь—это по восточной половинѣ Россіи или западной Сибири, (типъ I и III Семенова). Типично для этихъ антициклоновъ то, что засуха выражена чрезвычайно рѣзко, нѣтъ даже эпизодическихъ дождей, которые всегда бываютъ при прочихъ типахъ.

Вотъ къ такимъ немногимъ типамъ можно свести всѣ синоптические процессы въ предѣлахъ Европейской Россіи.

Въ зимнее время картина значительно усложняется изъ-за выступленія новыхъ,

очень вліятельныхъ факторовъ: исландской области низкаго давления и сибирской—высокаго. Выше мы уже видѣли, какое значеніе для погоды Соединенныхъ Штатовъ придаютъ имъ американскіе метеорологи. Тѣмъ болѣе важны онѣ для насъ, непосредственно соприкасающихся съ ними. Меньшую роль играетъ азорскій максимумъ. Полярный центръ на климатологическихъ картахъ не выдѣляется, но въ дѣйствительности онъ имѣетъ большое значеніе, какъ регуляторъ дѣятельности остальныхъ центровъ. Въ зависимости отъ преобладающаго вліянія на погоду Европейской Россіи того или другого центра дѣйствія атмосферы С. Д. Грибоѣдовъ выдѣлилъ слѣдующіе главные типы синоптическихъ процессовъ:

I. Антициклоны восточной климатологической группы.

II. Антициклоны западной климатологической группы.

III. Циклоническіе „прорывы“.

Къ первой группѣ относятся всѣ случаи, когда антициклонъ занимаетъ восточные районы Европейской Россіи и Сибирь. При этомъ съ нимъ происходитъ одинъ изъ слѣдующихъ трехъ процессовъ: 1) антициклонъ почти стационарный; 2) растягивается по параллели и распадается на два антициклона („дифференцируется“), при чемъ западная часть смѣщается къ центру Европейской Россіи; 3) съ сѣвера къ нему входитъ полярный антициклонъ, и вновь образовавшаяся область высокога давления занимаетъ сначала болѣе сѣверное положеніе, въ дальнѣйшемъ переходя къ нормальному.

Погода въ первомъ случаѣ: нормальная температура въ западной Россіи, болѣе холодная къ востоку; тѣмъ болѣе, чѣмъ ближе къ центру антициклона. Во второмъ и третьемъ случаяхъ стоитъ продолжительная холодная погода въ большей части Европейской Россіи. Особенно низкія температуры наблюдаются при наступленіи полярнаго антициклона. Въ послѣднемъ случаѣ обычно свирѣпствуютъ на Черномъ морѣ нордь-остъ и метели въ южной Россіи.

Вторая группа антициклоновъ западной климатической системы мало отличается отъ вышеописанной такой же лѣтней группы. Погода стоитъ обычно не холодная, снѣжная въ сѣверныхъ районахъ, гдѣ проходятъ циклоны. Примѣромъ такого антициклона можетъ служить карта № 4. Болѣе мягкая съ оттепелями погода бываетъ при южныхъ траекторіяхъ западныхъ антициклоновъ, болѣе холодная при сѣверныхъ. Появленіе полярнаго антициклона и при

западномъ антициклонѣ сопровождается также рѣзкимъ пониженіемъ температуры. Примѣромъ этого можетъ служить карта 1, гдѣ на сѣверѣ Россіи въ области полярнаго антициклона, соединившагося съ западнымъ, морозы были также отъ 30° до 40°.

Третья группа довольно сходна со второй. Различіе только въ томъ, что западный антициклонъ, растянутый по паралели и соединяющійся съ Сибирскимъ антициклономъ и связанный съ полярнымъ, прорывается циклономъ въ первомъ случаѣ съ сѣвера или съ юга, во второмъ съ запада. Въ области прорыва обыкновенно свирѣпствуютъ метели, снѣжная погода стоитъ и въ большей части страны. За прорвавшимся циклономъ обычно слѣдуетъ антициклонъ. Если онъ идетъ съ сѣвера черезъ Скандинавію, то его сопровождаетъ интенсивная холодная волна, но не такая продолжительная и рѣзкая, какъ въ случаѣ вхожденія полярнаго антициклона.

Въ такой зависимости отъ состоянія центровъ дѣйствія атмосферы въ общихъ чертахъ находится погода Европейской Россіи.

Теперь является новый вопросъ, отчего зависитъ то или иное состояніе главныхъ центровъ дѣйствія атмосферы. Развитие исландскаго циклона всецѣло зависитъ отъ температуры Гольфштрома, какъ это, несомнѣнно, выяснено трудами Петерсона, Мейнардуса и др. Съ повышеніемъ температуры Гольфштрома циклоническая дѣятельность усиливается и, какъ показалъ Лесгафтъ, переносится въ сѣверо-восточныя области океана, откуда циклоны продолжаютъ свое движеніе на юго-востокъ въ сторону европейскаго материка, создавая тамъ теплую погоду. Типичный примѣръ этого мы имѣли въ зиму 1913—14 г., когда температура Гольфштрома была повышена. Исландскій барометрическій минимумъ въ

среднемъ за зиму былъ развитъ много сильнѣе нормы и былъ смѣщенъ на востокъ къ берегамъ Европы. Теплая зима эта у всѣхъ еще въ памяти.

Вліяніе Гольфштрома косвенно повидимому сказывается и на другихъ центрахъ дѣйствія атмосферы. Какъ я указывалъ при анализѣ зимы 1913—14 г. <sup>1)</sup>, сибирскій антициклонъ въ годы наибольшаго развитія исландскаго циклона и сдвига его къ берегамъ Европы развивается слабѣе и занимаетъ болѣе восточное положеніе. Типично также, по крайней мѣрѣ для зимы 1913—14 г., полное отсутствіе полярныхъ антициклоновъ. Въ лѣтній сезонъ, какъ уже не разъ указывалось, преобладающее вліяніе на погоду получаютъ азорскій и полярный антициклоны. Пока не установлено, что вліяетъ на различное развитіе этихъ центровъ. Азорскій антициклонъ, какъ извѣстно, вызывается динамическими причинами—общей циркуляціей атмосферы. Относительно степени развитія его можно указать, что при наличіи сильно развитого полярнаго антициклона, азорскій ослабѣваетъ и отступаетъ къ югу и обратно. Относительно полярнаго можно предположить, что лѣтнее его состояніе зависитъ отъ характера предшествующей зимы въ полярныхъ областяхъ. Вслѣдъ за холодной зимой лѣтомъ должно ждать большаго развитія антициклона, т. к. больше образовалось за зиму льда, больше, слѣдовательно, должно быть охлаждающее вліяніе его на температуру воздуха, что должно способствовать образованію болѣе устойчиваго антициклона.

Таковы причины, по всей вѣроятности вліяющія на то или иное состояніе главныхъ центровъ дѣйствія атмосферы, и дальнѣйшія изслѣдованія, можно ожидать, пойдутъ именно въ этомъ направленіи.



# НАУЧНЫЯ НОВОСТИ и ЗАМѢТКИ.

## ГЕОЛОГІЯ и МИНЕРАЛОГІЯ.

**Ископаемые богатства Арменіи.** Сейчас, когда вниманіе русскаго общества привлечено успѣхомъ русскаго оружія въ восточной части Малой Азіи, вполне своевременно обратить вниманіе на богатства этого края и правильно оцѣнить всю эту область не только съ политической и стратегической точекъ зрѣнія, но и съ точки зрѣнія ея естественныхъ богатствъ.

Еще сравнительно недавно одинъ изъ самыхъ крупныхъ геологовъ нашего времени Де-Лонэ говорилъ, что ископаемые богатства, какъ таинственный ферментъ жизни, влияют на характеръ, промышленность, искусство и земледѣліе, на богатство и военную мощь, наконецъ, на всю исторію народовъ. Нерѣдко, а въ этой великой войнѣ это сказалось много разъ, вопросы экономического характера болѣе, чѣмъ какія-либо стратегическія соображенія, диктовали пути военныхъ дѣйствій, а на полной и всесторонней оцѣнкѣ каждаго края съ точки зрѣнія его богатствъ неизбѣжно будутъ основываться всѣ соображенія дальнѣйшей международной и внутренней политики. Къ моменту мира точное знаніе природныхъ богатствъ каждаго края является тѣмъ необходимымъ факторомъ, на которомъ будетъ основываться какъ экономическая политика будущаго, такъ и характеръ тѣхъ или иныхъ международныхъ соглашеній. Но не только въ эти еще отдаленныя минуты русской исторіи потребуется точный учетъ и знаніе пограничныхъ земель каждаго государства; не менѣе, если не больше, является важнымъ это знаніе сейчасъ, когда мы стали передъ необходимостью пополненія запасовъ нашихъ сырыхъ матеріаловъ, увеличенія производительности заводовъ и отысканія и добычи такихъ природныхъ веществъ, которыхъ русская природа въ ея настоящихъ границахъ давала въ недостаточномъ количествѣ.

Вотъ почему именно теперь наше вниманіе должно быть обращено на восточныя провинціи Малой Азіи и особенно на Арменію и Азербейджанъ, которые уже въ значительной части заняты нашими войсками и, потому, могутъ сейчасъ быть обследованы; несомнѣнно, что весной, если такъ или иначе упрочится современная линія нашего фронта или даже перемѣстится къ западу, необходимо будетъ организовать рядъ экспедицій, которыя широко бы подвергли изслѣдованію различныя богатства всего этого края.

Въ ихъ задачу должно войти изслѣдованіе и поиски тѣхъ ископаемыхъ богатствъ, которыя здѣсь уже давно намѣчались работами и экспедиціями Чихачева, Шанкуртуа, Киперта, Освальда и др., и которыя въ одно общее геологическое цѣлое связываютъ районы нашего Закавказья (Батумской и Карсской области) съ провинціями Арменіи, а области Елисаветпольской губ.—съ Карадагомъ и Сагендомъ.

Особенный интересъ всей этой области заключается въ мѣсторожденіяхъ *мѣдныхъ* рудъ, которыя уже давно обратили на себя вниманіе въ ближайшемъ къ нашей границѣ приморскомъ районѣ и особенно на побережьи и въ верховьяхъ Чороха, между Эрзерумомъ и Трапезундомъ. Здѣсь долгое время работала мѣдный рудникъ Маденъ-Кханъ, въ районѣ котораго расположенъ рядъ разработокъ серебряно-цинковыхъ рудъ. Здѣсь же лежитъ тотъ знаменитый рудникъ Гумушъ-Ханъ, который воспѣвается въ Илиадѣ, какъ страна серебра. Еще въ 1850 году

здѣсь была крупная разработка этого драгоценнаго металла.

Высокое Армянское нагорье, сложенное изъ вулканическихъ породъ, отдѣляетъ эту область, прилегающую къ Черному морю, отъ хребта Таврическихъ горъ, который огибаетъ южную оконечность Ванскаго озера и теряется въ многочисленныхъ и сложныхъ горныхъ системахъ Ирана. На южныхъ склонахъ этой неприступной гряды, всего только въ 120 верстахъ на востокъ по прямой линіи отъ занятаго нашими войсками Муша находится извѣстный мѣдный рудникъ Аргана (Маденъ), который одно время снабжалъ мѣдью всю Арменію и представляетъ большое богатство для будущей эксплуатаціи.

Любопытно отмѣтить, что нѣмцы при постройкѣ Багдадской желѣзной дороги учли это обстоятельство и стали строить подъѣздную путь отъ главной магистрали для доставки руды или продуктовъ выплавки въ порты Средиземнаго моря. Несомнѣнно, что мѣдныя руды всего этого района, особенно при условіи завладѣнія Трапезундомъ, представляютъ огромный интересъ.

Второй металл, который привлекаетъ наше вниманіе въ области Арменіи, это *железо*, изъ котораго выдѣлывалось знаменитое эрзерумское оружіе; мѣсторожденія ихъ весьма многочисленны, и самое крупное изъ нихъ лежитъ на сѣверныхъ склонахъ Тавра (Сиванъ-Маденъ).

Однако, гораздо болѣе еще интересъ связанъ для всего этого района съ распространеніемъ здѣсь такихъ ископаемыхъ богатствъ, которыми вообще бѣдна Россія и въ которыхъ сейчасъ она нуждается. На границѣ Персіи и Арменіи наше вниманіе привлекаютъ озера и источники съ содержаніемъ боратовъ (производныхъ борной кислоты), весьма многочисленныя мѣсторожденія мышьяка и сурьмы въ видѣ аурипигмента и антимонита разсыяны въ районѣ, прилежащемъ въ Карсской области, а также въ районѣ сѣверной Персіи. На востокъ отъ Ванскаго озера отмѣчаются скопленія сѣры и выходы нефти. Уже издавна славилась Арменія цвѣтными камнями, и сказочныя богатства Митридата приписывались прекраснымъ сортамъ агатовъ, халцедоновъ, ониксовъ и сердоликовъ, которые столь обычны въ морской галькѣ около Трапезунда.

Сейчасъ въ связи съ мировыми потребностями алюминія для военной техники особый интересъ во всемъ этомъ районѣ представляютъ огромныя скопленія природной соли сѣрноокислаго алюминія и каліа (алунита), которые въ огромныхъ количествахъ встрѣчаются въ богатомъ серебряными, желѣзными и свинцовыми рудами районѣ Карагиссара (въ 250 в. на востокъ—сѣверо-востокъ отъ Эрзерума). Эти мѣсторожденія несомнѣнно заслуживаютъ особаго вниманія, и, очевидно, аналогичныя имъ скопленія могутъ быть найдены и въ другихъ частяхъ Армянскаго нагорья, такъ какъ они связаны съ молодыми вулканическими породами, которыя очень распространены въ этой области, а въ Елисаветпольской губерніи, аналогично Карагиссару несутъ въ себѣ серьезныя запасы этого минерала.

Все вышесказанное заставляетъ обратить вниманіе на срочное изученіе описанныхъ районовъ Арменіи, представляющихъ огромныя богатства, использовать часть которыхъ явится возможнымъ въ теченіе настоящей войны. Несомнѣнно, что эта экспедиція или рядъ экспедицій не долженъ ограничиться описанной областью, но долженъ быть направленъ и въ

районъ Сѣверной Персіи, гдѣ на Карадагѣ, Алихандагѣ и въ районѣ Сагенда (на югъ отъ Тавриза) уже давно отмѣчалось присутствіе столь важныхъ для Россіи рудъ олова и молибдена, въ районѣ Мамана—соли калия, а въ области Урмійскаго озера значительныя скопленія цѣнной селитры и борныя источники.

А. Ферсманъ.

**Новый сибирскій метеоритъ.** Въ половинѣ июня 1912 г. въ окрестностяхъ одной деревни Томскаго уѣзда около 5 ч. вечера упалъ метеоритъ, паденіе котораго сопровождалось трескомъ и свѣтовыми явленіями, что было замѣчено крестьянами на сосѣднемъ сѣнокосѣ. Бросившись къ мѣсту паденія, крестьяне увидѣли тонкій паръ, выходящій изъ ямки въ сильно заболоченной почвѣ; имъ пришлось, впрочемъ, углубиться въ почву почти на сажень, чтобы достать метеоритъ, который и послѣ откапыванья былъ еще настолько горячъ, что его трудно было держать въ рукахъ. Крестьяне рѣшили раздѣлить этотъ небесный даръ между собой и разбили метеоритъ ударами топора на части; каждый участникъ этого необыкновеннаго дѣла, взявшій кусокъ священнаго камня, положилъ его въ своей избѣ за иконы, и только одинъ изъ нихъ, именно староста деревни, представилъ свой кусокъ томскому губернатору, отъ котораго черезъ три года обломокъ метеорита случайно попалъ къ профессору геологіи Томскаго Технологическаго Института М. А. Усову. Послѣдній изслѣдовалъ и подробно описалъ метеоритъ въ только что вышедшей статьѣ 1).

Обломокъ, послѣ отдѣленія отъ него кусковъ для изготовленія шлифовъ и для химическаго анализа, имѣлъ еще вѣсъ въ 795 гр. и размѣры  $8 \times 6 \times 2$  см., при уд. вѣсѣ 3,624. Изслѣдованіе показало, что онъ представляетъ каменный метеоритъ изъ группы промежуточныхъ хондритовъ и состоитъ изъ гиперстен-бронзита, своеобразнаго оливина, москелинита, тролита, шрейберсита, самороднаго желѣза съ небольшимъ содержаніемъ никкеля и добреелита. Структура его порфиристая, а микроскопическая картина напоминаетъ вулканогеновый туфъ; хондры содержатъ немного стекла; мѣстами масса пересѣчена черными жилками и имѣетъ очень рѣзкую катакластическую текстуру. Совокупность данныхъ заставляетъ думать, что метеоритъ образовался въ безвоздушномъ пространствѣ при какой-нибудь міровой катастрофѣ, и расплавленіе космическаго вещества, его распыленіе и обратное сбиваніе въ сплошную массу произошло очень быстро. Хондриты, составляющіе главную массу каменныхъ метеоритовъ, являются непосредственными свидѣтелями образованія туманностей, преимущественно туманности солнечной.

В. О.

**Соли калия въ Испаніи.** Очень крупное открытіе кратко опубликовано испанскимъ научнымъ журналомъ, сообщившимъ о находкѣ въ провинціи Каталоніи весьма значительныхъ мѣстоахожденій калиевыхъ солей. Это открытіе, несомнѣнно, представляетъ значительный практической интересъ, особенно въ настоящее время, когда союзныя державы заинтересованы въ полученіи этого продукта, до самаго послѣдняго времени находившагося въ рукахъ прусскаго калиеваго синдиката. Съ другой стороны, съ этой находкой связанъ и значительный научный интересъ, такъ какъ до сихъ поръ господствовало

убѣжденіе, что большіе запасы солей калия, подобно знаменитому Стасфурту, надо искать только въ отложенияхъ пермскаго возраста, тогда какъ калиевыя соединенія Испаніи, подобно недостаточно оцѣненнымъ скопленіямъ Эльзаса, Калуша въ Галиціи и Мамана въ сѣверной Персіи связаны съ породами третичной эпохи.

Еще въ 1897 году одинъ изъ испанскихъ изслѣдователей, ознакомившись съ мѣсторожденіями Германіи, высказалъ мысль о возможности найти калиевыя соли въ Каталоніи, но его мысль не была поддержана, и только въ 1914 году совершенно случайная находка подтвердила это смѣлое предположеніе. Главная часть открытаго буровыми скважинами мѣсторожденія состоитъ изъ переслаивающихся горизонтовъ краснаго карналлита (двойной соли калия и магнія), обычной поваренной соли и хлористаго калия. Предварительные подсчеты указали на запасы двухъ съ половиной миллионъ тоннъ карналлита и свыше миллиона тоннъ хлористаго калия. Эти цифры настолько внушительны, что неудивительно, что испанское правительство предполагаетъ широко развѣдать это мѣсторожденіе и немедленно использовать эти богатства калия для подъема сельскаго хозяйства.

А. Ферсманъ.



## ПАЛЕОНТОЛОГІЯ.

**Употребленіе рентгеновскихъ лучей въ палеонтологіи (скіаграфія окаменѣлостей).** Въ маѣ 1915 года въ „Американскомъ Научномъ Журналѣ“ (American Journal of Science, v. XXXIX) появилась любопытная работа Ричарда М. Фильда о примѣненіи рентгеновскихъ лучей въ области детального распознаванія внутренняго строенія окаменѣлостей, т.е. употребленіи X-лучей въ палеонтологіи.

Фильдъ указываетъ въ своей статьѣ, что методъ скіаграфіи гораздо менѣ цѣнится палеонтологами, чѣмъ медиками, и задаетъ себѣ вопросъ, почему первые не могутъ примѣнять скіаграфію къ изученію структуры окаменѣлостей, подобно тому, какъ медики изучаютъ структуру тѣлъ органическихъ.

Для этого палеонтологу необходимо знать: 1) проникаемы ли для X-лучей тѣ неорганическія вещества, которыя производятъ окаменѣніе, и 2) если проникаемы, то можно ли получить пригодныя для изслѣдованія снимки скрытой въ породѣ части (напр., задней створки) окаменѣлости?

Принимая во вниманіе эти вопросы, Фильдъ и дѣлаетъ бѣглый обзоръ изслѣдованій въ этой области, выполненныхъ до сего времени въ наукѣ.

**Теорія скіаграфіи.** Когда въ 1895 г. проф. Рентгенъ изслѣдовалъ съ помощью флуороскопа пластинку цинка, составленную изъ тонкихъ листиковъ, спаянныхъ съ боковъ припаями различнаго металлическаго состава, то различныя линіи тѣней, произведенныя различіемъ сплавовъ, ясно указали ему, что открыто еще одно новое средство для изслѣдованія химическихъ измѣненій въ металлахъ. Первымъ заинтересовался открытіемъ Рентгена въ примѣненіи къ геологіи Бруль въ Германіи, поставившій вопросъ: могутъ ли X-лучи проникать черезъ осадочныя породы, и если могутъ, то какова будетъ степень интенсивности ихъ прониканія чрезъ различныя обломочныя породы?

Опыты Бруля указали, что „окаменѣлости, вполнѣ или наполовину скрытыя въ породѣ, могутъ быть въ ней открыты“.

Минералогъ К. Дельтеръ, на основаніи опытовъ,

1) М. А. Усовъ. Томскій метеоритъ. Томскъ, 1916 г., 19 стр.

произведенныхъ въ 1896 г., пришелъ къ общему заключенію, что одни минералы болѣе непроницаемы для X-лучей, чѣмъ другіе.

Однако, изъ нихъ углеродистыя вещества, какъ, напр., янтарь, гагатъ, графитъ, наиболѣе легко проникаемы лучами; съ другой стороны, сѣрнистые металлы отличаются наибольшей непроницаемостью. Кроме того, гипсъ, мѣль, арагонитъ проникаемы сравнительно съ болѣею трудностью, чѣмъ каолинъ, кварцъ и плагиоклазъ.

Такимъ образомъ различное дѣйствіе X-лучей на сѣрнистыя соединенія, какъ марказитъ и пиритъ, сравнительно съ дѣйствіемъ на кальцитъ, арагонитъ и кварцъ получаетъ уже исключительный интересъ для примѣненія лучей къ изслѣдованію строенія окаменѣlostей.

Подъ влияніемъ работы Дельтера, нѣмецкій палеонтологъ Бранко въ 1906 г. произвелъ многочисленныя опыты съ окаменѣlostями остатками позвоночныхъ и безпозвоночныхъ животныхъ.

Его работа, снабженная хорошими иллюстраціями, вполне доказываетъ возможность примѣненія скіаграфіи къ опредѣленію окаменѣlostей. Наконецъ, опыты самого Фильда дали чрезвычайно интересные результаты, съ одной стороны, потому, что онъ занялся такими ископаемыми, какъ брахіоподы, а съ другой, потому, что онъ примѣнялъ лучшій изъ доселѣ извѣстныхъ аппаратовъ Рентгена и пользовался помощью специалиста по рентгенированію, д-ра Уолтера Джемса Додда. Около тридцати снимковъ было сдѣлано въ лабораторіи Додда съ окаменѣlostей, принадлежащихъ Палеонтологическому Кабинету Гарвардскаго Университета.

**Техника скіаграфіи.** Не входя въ изложеніе общихъ методовъ скіаграфіи, слѣдуетъ принять во вниманіе, что лучшіе рентгеновскіе снимки могутъ быть получены при близкомъ знакомствѣ съ характеромъ окаменѣlostей ископаемаго организма.

Работая совмѣстно, физикъ и палеонтологъ могутъ достигнуть такихъ-же успѣховъ въ скіаграфіи окаменѣlostей, какихъ достигаютъ совмѣстно физикъ и медикъ при рентгенированіи тканей человѣческаго тѣла.

Всякій аппаратъ, дающій искру въ 6—10 дюймовъ, можетъ примѣняться для скіаграфіи окаменѣlostей. При приготовленіи снимковъ къ статьѣ Фильда интенсивность X-лучей соответствовала 7—10 бенуа (Benoist), для чего требовалось напряженіе 70.000—100.000 вольтъ при 50 миллиамперахъ. Опыты показали, что для образцовъ относительно малой плотности болѣе контрастные снимки могутъ быть получены при употребленіи ширмы и болѣе низкаго вольтажа, а именно отъ 50.000 до 60.000, при экспозиціи въ  $\frac{1}{4}$  секунды. Экспозиціи долѣе 1 секунды не производилось.

Для скіаграфіи окаменѣlostей оказались одинаково пригодными тѣ же фотографическія пластинки, которыя употребляются и при изслѣдованіи органическихъ веществъ. Что же касается до установки окаменѣlostей, то та ея часть, структуру которой желательно изслѣдовать, должна быть расположена ближе къ пластинкѣ и дальше отъ источника лучей.

**Опыты Фильда по скіаграфіи окаменѣlostей.** Первые опыты Фильда показали, что пучокъ лучей, интенсивностью, соответствующей 6 бенуа (Benoist), легко можетъ проникать черезъ такую породу, какъ глинистый сланецъ, песчаникъ или известнякъ, по крайней мѣрѣ, въ 2 сантиметра толщиной.

Изслѣдованіе снимковъ показало, что на нихъ въ совершенствѣ воспроизводятся всѣ неоднородности въ строеніи поверхности образца. Это открытіе повело къ опытамъ съ отпечатками такихъ органи-

змъ, какъ брахіоподы, покрытыя струйками, или трилобиты. Естественно слѣдуетъ предположить, что при пропусканіи X-лучей черезъ породу, внѣшняя форма окаменѣlostей выдѣлится на снимкѣ, если окаменѣlostь состоитъ изъ другого вещества, чѣмъ окружающая ее порода. Но что произойдетъ съ той частью окаменѣlostей, которая заключена въ породѣ?

Для опыта Фильдъ выбралъ образецъ трилобита *Triarthrus becki* изъ сланцевъ Ютика въ штатѣ Нью-Йоркѣ. Этотъ хорошо извѣстный трилобитъ встрѣчается здѣсь въ видѣ псевдоморфоза пирита, и желѣзо, содержащееся въ немъ, дѣлаетъ его болѣе непроницаемымъ для X-лучей, чѣмъ вся остальная масса глинистаго сланца, его заключающая.

Изъ сланца съ трилобитомъ была приготовлена пластинка въ 3 мм. толщиной (рис. 1) и подвергнута дѣйствію X-лучей.

Въ результатѣ были открыты внѣшнія очертанія трилобита и лѣвыя его конечности, скрытыя на образцѣ (рис. 1а).

Однако, организмы, замѣщенные тяжелыми сѣрнистыми металлами, встрѣчаются въ природѣ гораздо рѣже, чѣмъ окаменѣlostи изъ песчаника или известняка. Весьма рѣдко бываютъ случаи, когда окаме-

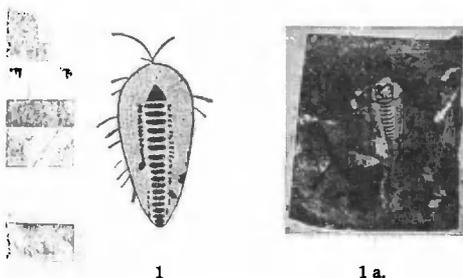


Рис. 1. Трилобитъ *Triarthrus becki* въ глинистомъ сланцѣ (фотографическій снимокъ).

Рис. 1а. Увеличенное вдвое схематическое изображеніе трилобита *Triarthrus becki*, полученное при пропусканіи X-лучей черезъ образецъ на рис. 1. Видны внѣшнія очертанія трилобита и его конечности, скрытыя на образцѣ въ породѣ.

ніе производится въ одномъ образцѣ двумя различными веществами различнаго удѣльнаго вѣса, напр., въ раковинѣ брахіоподы *Atrypa reticularis* съ кальцитовыми створками и ручнымъ аппаратомъ изъ пирита или со створками изъ кальцита и ручнымъ аппаратомъ изъ кремнезема.

Въ обоихъ этихъ случаяхъ изслѣдованіе облегчается примѣненіемъ соляной кислоты, легко растворяющей углекислую известь створокъ.

Всего чаще, однако, изслѣдователю внутренней структуры брахіоподъ приходится встрѣчаться съ такими случаями, когда створки и ручной аппаратъ состоятъ изъ одного и того же вещества, а именно, изъ кальцита или арагонита.

Въ такихъ случаяхъ производятся обыкновенно разрывы образца; однако, такой методъ не только требуетъ продолжительнаго времени, но зачастую можетъ затруднить и самое пониманіе внутренней структуры изслѣдуемой окаменѣlostей. Понятно поэтому, какъ цѣненъ для палеонтолога тотъ методъ, который позволяетъ изслѣдователю опредѣлять родъ окаменѣlostей, не прибѣгая къ предварительной ея препаровкѣ.

Опыты Фильда съ образцами брахіоподы *Cleiothyridina sublamellosa*, гдѣ обѣ створки и ручной аппаратъ состоятъ изъ кремнезема, показываютъ, что методъ скіаграфіи такихъ окаменѣlostей даетъ на-

илучшіе результаты. При этомъ ясно видно, что одинаково удовлетворительные результаты получаются, какъ при удаленіи одной створки (рис. 2, 3, 4), такъ и при ея сохраненіи на мѣстѣ (рис. 5, 6, 7).

Полученіе удачныхъ опытовъ съ окремненными образцами окаменѣлостей позволяетъ думать, что тѣмъ болѣе удачными окажутся и опыты съ окаменѣлостями изъ кальцита или арагонита, такъ какъ эти послѣднія вещества еще лучше проникаемы для X-лучей, чѣмъ кремнеземъ.

**Заключенія.** На основаніи изложенныхъ опытовъ Фильдъ приходитъ къ слѣдующимъ весьма интереснымъ для палеонтолога выводамъ:

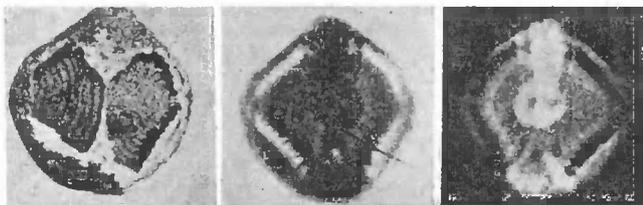


Рис. 2. Брахиопода *Cleiothyridina sublamellosa* съ удаленной створкой; виденъ ручной аппаратъ (фотографическій снимокъ).

Рис. 3. Скіаграфическій снимокъ того же образца.

Рис. 4. Фотографическій отпечатокъ со скіаграфіи того же образца. Черная полоса на фиг. 3 зависитъ отъ царапины на пластинкѣ Фильда; темное пятно на рис. 3 и 6 не имѣетъ отношенія къ внутренней структурѣ окаменѣлости, а зависитъ отъ поглощенія лучей.

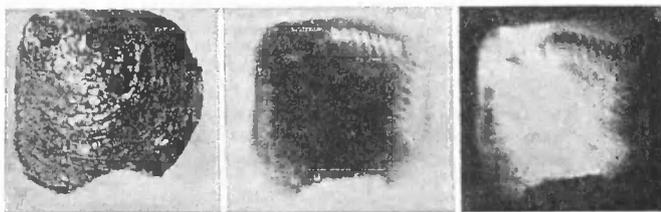


Рис. 5. Брахиопода *Cleiothyridina sublamellosa* съ обѣими створками; ручной аппаратъ не виденъ (фотографическій снимокъ).

Рис. 6. Скіаграфія того же образца (замѣтенъ ручной аппаратъ).

Рис. 7. Фотографическій отпечатокъ со скіаграфіи того же образца.

1) въ большинствѣ случаевъ внутренняя структура окаменѣлости можетъ быть открыта съ помощью X-лучей;

2) наилучшіе результаты получаются при изученіи оригинальной проявленной скіаграфической пластинки, гдѣ детали выходятъ лучше, чѣмъ на отпечатанныхъ съ нея снимкахъ;

3) необходимо самое тщательное изслѣдованіе и объясненіе того, что представляетъ полученный снимокъ, а это въ значительной мѣрѣ зависитъ отъ способностей самого изслѣдователя и, наконецъ,

4) примененіе метода весьма облегчается его быстротой, такъ какъ небольшіе образцы окаменѣлостей легко могутъ быть собраны вмѣстѣ и сразу подвергнуты дѣйствію X-лучей.

А. Рябининъ.



## ОБЩАЯ БІОЛОГІЯ.

**Алкоголизмъ и наследственность.** Нѣсколько лѣтъ тому назадъ въ Англійи возникло серьезное безпокойство за судьбу англійскаго народа, главная масса котораго живутъ въ городахъ, въ тѣснотѣ и въ бѣдности, „вырождаются“ подѣ влияніемъ негигіеническихъ условий существованія и въ первую очередь алкоголизма. Комиссія специалистовъ биологовъ было предложено рѣшить вопросъ, передаются ли по наследству эти несомнѣнные признаки вырожденія въ классахъ населенія, стоящихъ на самой границѣ жизненнаго минимума; или же можно считать, что коренной порчи наследственности не происходитъ и съ улучшеніемъ условий существованія, съ устраненіемъ алкоголизма вернется населенію въ полной мѣрѣ здоровье. Ученая комиссія пришла къ оптимистическому заключенію, что вѣрно второе изъ высказанныхъ предположеній; члены комиссії стояли на точкѣ зрѣнія вейсманновскаго ученія о непередатѣ по наследству благопріобрѣтенныхъ организмомъ въ теченіе его жизни признаковъ.

На точкѣ зрѣнія вейсманновскаго ученія стоятъ, хотя и приходятъ къ противоположнымъ результатамъ, Стоккардъ и Папаниколау, авторы интереснаго экспериментальнаго изслѣдованія „О наследственной передачѣ вырожденія у потомковъ алкоголизированныхъ млекопитающихъ“, напечатаннаго въ февральской и мартовской книжкахъ 1916 г. „The American Naturalist“. Отвѣтъ, который даютъ описанные здѣсь эксперименты, рисуетъ ясно грозное значеніе алкоголизма предковъ для потомковъ.

Стоккардъ и Папаниколау держали морскихъ свинокъ въ состояніи длительного опьяненія, подвергая ихъ ежедневно дѣйствію спиртовыхъ паровъ. Отъ такихъ пьяныхъ морскихъ свинокъ, самцовъ и самокъ, они получали потомство, которое держали уже совершенно трезвымъ.

Отъ этого трезваго поколѣнія (F<sup>1</sup>) были получены внуки (F<sub>2</sub>) и правнуки (F<sub>3</sub>) первыхъ производителей пьяницъ (P). Въ общемъ итогѣ отъ 571 спариванія было получено 682 живыхъ дѣтеныша и 189 выкидышей<sup>1)</sup>.

Изъ 123 спариваній между пьянымъ и трезвымъ производителемъ 44 (или 36%) оказались совершенно безплодными, а въ томъ случаѣ, если и отецъ и мать были пьяницами, % безплодія достигъ почти 50% (20 изъ 41). Если происходило зачатіе, большинство дѣтенышей рождались мертвыми или выкидывались на ранней стадіи и меньше половины (82 изъ 192) появлялись на свѣтъ живыми, хотя и нерѣдко умирали въ раннемъ возрастѣ.

Въ контрольныхъ опытахъ у нормальныхъ морскихъ свинокъ 84% дѣтенышей рождаются живыми, здоровыми и сильными.

Это явленіе вполне понятно, такъ какъ уже давно прямыми экспериментами доказано вредное влияніе алкоголя на яйцевыя клѣтки и живчиковъ: послѣдніе теряютъ подвижность, а яйца часто пропускаютъ по нѣскольку спермиевъ и развиваются съ первыхъ же стадій неправильно.

Интереснѣе то обстоятельство, что вредное влияніе

<sup>1)</sup> У морскихъ свинокъ въ каждомъ помѣтѣ бывалъ отъ 1 до 4 дѣтенышей.

алкоголизма у родоначальников (Р) отражается и на плодовитости их потомства, хотя бы последнее и было абсолютно трезвым. Из 194 скрещиваний поколѣнія  $F_1$  55 (или 28%) оказались бесплодными; остальные дали 135 (или 56%) мертворожденных и только 105 (или 44%) живых дѣтенышей. Из 119 спариваний поколѣнія  $F_2$  48 (или 40%) были бесплодны, остальные дали 84 (или 72%) мертвых и 32 (или 28%) живых дѣтеныша.

Но самымъ любопытнымъ результатомъ опытовъ Стоккарда и Папаниколау является обилие уродовъ въ поколѣнїи  $F_2$  и  $F_3$ . Уродство отражается прежде всего на глазахъ и на лапахъ. Глаза часто бываютъ съ катарактомъ (непрозрачнымъ хрусталикомъ), нерѣдко глазъ на одной сторонѣ недоразвитъ или совсемъ отсутствуетъ (рис. 1), а у двухъ особей, три прадѣда которыхъ были пьяницами, оказалось полное отсутствіе обоихъ глазъ и даже зрительныхъ нервовъ (рис. 2). Лапы, въ особенности заднія, часто

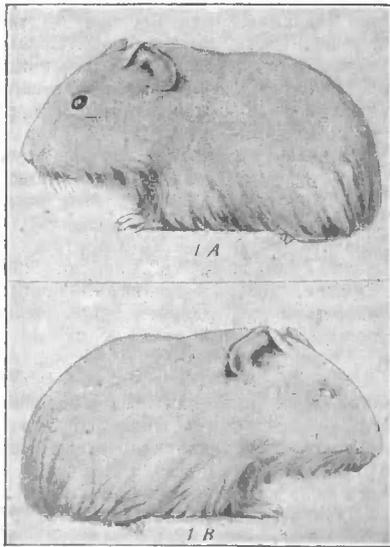


Рис. 1. Морская свинка изъ поколѣнія  $F_1$ . Два дѣда и одна бабушка-пьяницы. А видъ съ лѣвой, В—съ правой стороны. Правый глазъ съ непрозрачной отъ рожденія роговицей. Здоровое сильное животное 2 лѣтъ совершенно бесплодно.

парализованы и дефективны. На рис. 3 изображены снизу (С и Д) заднія лапы мертворожденной самки изъ поколѣнія  $F_3$ , всѣ родоначальники которой были пьяницами; сверху для сравненія показаны нормальная трехпалая лапа. Изученіе скелета показываетъ, что на лѣвой лапѣ не хватаетъ двухъ пальцевъ, а на правой, кромѣ одного цѣлаго пальца, развита только Metatarsale другого пальца.

Выводы изъ рассмотрѣнныхъ экспериментовъ слѣдующіе. Алкоголь вліяетъ непосредственно на половыя клѣтки и рѣзко измѣняетъ ихъ генный составъ. Многія половыя клѣтки оказываются не годными для оплодотворенія или же послѣ оплодотворенія вызываютъ уродство и гибель зародыша. Сожившіе потомки, хотя бы и имѣли сравнительно нормальный внѣшній видъ, обладаютъ, однако, испорченными половыми клѣтками; они или остаются бесплодными или даютъ уродливое потомство. Гены глазъ и конечностей въ особенности страдаютъ отъ дѣйствія алкоголя.

Интересна связь наследственности вредныхъ вліяній алкоголизма съ поломъ. Вообще вліяніе алкоголя

на зачатковыя клѣтки самцовъ больше, чѣмъ на зачатковыя клѣтки самокъ, что сказывается прежде всего усиленной смертностью въ первомъ случаѣ. Среди потомства пьяныхъ самцовъ наиболѣе страдающими оказываются самки, а въ потомствѣ пья-

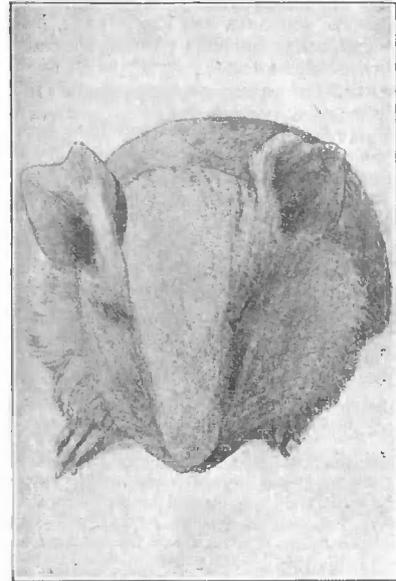


Рис. 2. Одна изъ двухъ совершенно одинаковыхъ свинокъ одного и того же помета съ полнымъ отсутствіемъ обоихъ глазъ и зрительныхъ нервовъ; умерли черезъ двое сутокъ отъ рожденія. Три прадѣда были пьяницами, три прабабки—нормальны; родители—кузены.

ныхъ самокъ отъ трезвыхъ самцовъ—самцы. Авторы для объясненія этого напоминаютъ, что у морскихъ свинокъ сперміи двухъ родовъ: одни съ большой до-

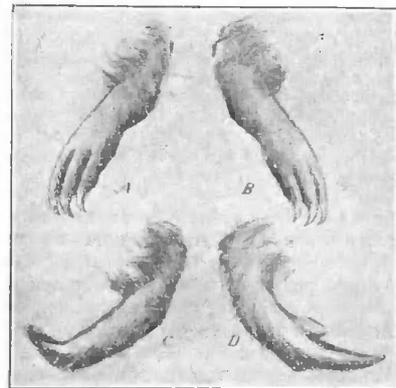


Рис. 3. А и В—нормальная правая и лѣвая заднія лапы. С и Д—заднія лапы свинки, у которой всѣ прадѣды и прабабки съ отцовской стороны, а также дѣдъ и бабушка съ материнской стороны были пьяницами. На лѣвой ногѣ остался одинъ палецъ, на правой, кромѣ того, зачатокъ второго.

полнительной хромосомой  $x$ —на самку, и другіе съ малой дополнительной хромосомой  $y$ —на самца<sup>1)</sup>; а

<sup>1)</sup> О дополнительныхъ хромосомахъ и опредѣленіи пола см. статью проф. В. М. Шимкевича въ „Природѣ“ за 1915 г. (январь и февраль).

яйцевыя клѣтки всё одинаковы и всё содержать до-полнительныя хромосомы  $y$ . Допустимъ, что при алко-голизмѣ производителя отъ дѣйствія спирта всего больше страдаютъ крупныя хромосомы  $x$ . Въ такомъ случаѣ въ потомствѣ пьяного самца больше постра-даютъ самки, получающія ненормальныя хромосомы  $x$  отъ отца; въ потомствѣ же пьяной самки женскія особи окажутся нѣсколько менѣе пострадавшими, чѣмъ самцы, такъ какъ у нихъ вліяніе ненормаль-ной материнской хромосомы  $x$  нѣсколько уравновѣ-шивается здоровой отцовской хромосомой  $x$ , которой не получаютъ мужскія особи.

Такимъ образомъ, механизмъ унаслѣдованія по-слѣдствій алкоголизма заключается здѣсь не въ томъ, что подъ вліяніемъ пьянства у производителей портятся глаза, органы движенія, нервная система и проч., и эти благопріобрѣтенныя признаки въ той или иной формѣ передаются потомству; а въ томъ, что алкоголь вліяетъ непосредственно на зачатковую плазму и уродуетъ ее въ той или иной болѣе или менѣе рѣзкой степени. Въ этомъ смыслѣ опыты Стоккарда-Папаниколау могутъ быть разсматриваемы, какъ искусственное вызваніе вспышки разнообраз-ныхъ мутаций. Разведение полученныхъ авторами  $F_2$  и  $F_3$  продолжается, и мы ожидаемъ отъ дальнѣй-шихъ публикацій разъясненія вопроса, поскольку возникшія уродства закрѣпляются по наследству. Впрочемъ, крайніе уроды, безглазые и безпалые, полученные до сихъ поръ, оказываются бесплод-ными.



Н. Кольцовъ.

## ЗООЛОГІЯ.

**Функция плавательнаго пузыря рыбъ** (Авторефератъ). Въ послѣдней книжкѣ Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou печатается моя статья; „Etude sur la fonction de la vessie natatoire des poissons“. Въ этой статьѣ я излагаю ре-зультаты мо-ихъ экспериментальныхъ изслѣдованій вопроса о роли плавательнаго пузыря рыбъ, вопроса выдвинутаго вновь на очередь работами г-жи Попта. Въ своей статьѣ по этому поводу г-жа Попта катего-рически отрицаетъ за плавательнымъ пузыремъ рыбъ значеніе гидростатическаго аппарата и приписываетъ ему большую роль въ процессѣ газообмѣна.

Въ рядѣ простыхъ опытовъ, которые могутъ быть произведены любымъ преподавателемъ средней шко-лы въ качествѣ классныхъ опытовъ, мнѣ удалось доказать правильность прежняго, установленнаго еще Бойлемъ въ 1675 году, взгляда на плавательный пузырь, какъ на гидростатическій аппаратъ.

Всѣ поставленные мною опыты распадаются на три группы. Къ первой серіи относятся тѣ опыты, кото-рые устанавливають связь между присутствіемъ въ тѣлѣ рыбы наполненнаго газомъ плавательнаго пу-зыря и способностью держаться на любой глубинѣ. Для этого я выпускалъ газы изъ плавательнаго пу-зыря плотвы съ помощью прокола инъекціонной иглой. Сдѣлавъ два прокола, одинъ передняго и другой зад-няго отдѣла пузыря, я осторожно сдавливалъ тѣло рыбы и выпускалъ такимъ образомъ газы изъ пла-вательнаго пузыря. Послѣ этого я пускалъ рыбу обратно въ большой акваріумъ съ проточной водой, гдѣ она сейчасъ же опускалась на дно и плавала, таща свое тѣло по песку, на которомъ оставался слѣдъ въ видѣ вдавленной дорожки; ее можно было заста-вить подняться и въ верхніе слои воды, но притомъ было видно, что наверху рыба можетъ держаться лишь съ трудомъ, все время усиленно работая хво-стовымъ и грудными плавниками; какъ только осла-

бѣвала работа плавниковъ, рыба опять опускалась на дно.

Вторая серія опытовъ устанавливаетъ фактъ, что рыбы при всплываніи увеличиваются въ объемѣ, становясь удѣльно легче, а при опусканіи на дно уменьшаются въ объемѣ и дѣлаются такимъ обра-зомъ удѣльно тяжелѣе. Для доказательства этого по-ложенія я взялъ большую широкогорлую бутылъ, емкостью въ 10 литровъ; подобравъ къ ней резино-вую пробку я пропустилъ сквозъ послѣднюю двѣ стеклянныхъ трубки діаметромъ около 1 мм., на верх-ній конецъ болѣе короткой трубки я надѣлъ гутта-перчевую трубку съ крѣпкимъ зажимомъ; другая трубка, болѣе длинная, нижнимъ своимъ концомъ доходила лишь до нижней стороны пробки. пригото-вивъ вышеописанный приборъ, я наполнилъ его наканунѣ опыта водой, чтобы дать ей нагрѣться до комнатной температуры. Когда все было готово, я открылъ пробку и пустилъ въ бутылъ плотву такой величины, что она съ трудомъ прошла сквозъ горло. Рыба сразу ушла на дно. Затѣмъ я плотно закрылъ бутылъ пробкой, при чемъ лишняя вода вылилась черезъ длинную трубку; ослабивъ затѣмъ зажимъ короткой трубки, я выпустилъ нѣкоторое количество воды, доведя уровень воды въ длинной трубкѣ до опредѣленной высоты, которую отмѣтилъ резиновымъ колечкомъ и снова закрылъ зажимъ. Спусти нѣко-торое время плотва, успокоившись и придя въ себя послѣ пересадки, стала плавать и, наконецъ, подня-лась вверхъ. Тотчасъ же вода въ трубкѣ подня-лась выше мѣтки приблизительно на  $\frac{1}{2}$  см. Когда рыба снова опустилась на дно, опустилась и вода въ трубкѣ. Такъ это повторялось много разъ. Не глядя на рыбу, по движенію уровня воды въ труб-кѣ можно было опредѣлить, подымается или опуска-ется рыба.

Наконецъ, третья серія опытовъ выясняетъ меха-низмъ, съ помощью котораго рыба можетъ умень-шать объемъ своего плавательнаго пузыря и дости-гать нужнаго удѣльнаго вѣса. Естественно было пред-положить, что уменьшеніе объема плавательнаго пу-зыря происходитъ благодаря сдавливанію со стороны мышца тѣла и слѣдовательно активно, а увеличеніе объема происходитъ благодаря упругости газовъ, на-полняющихъ пузырь. Если это предположеніе вѣрно, то рыба съ вскрытой брюшной полостью не можетъ уменьшать объемъ плавательнаго пузыря путемъ сдавливанія и потому должна плавать наверху. Опыты вполне подтвердили предположеніе. Если вскрытіе брюшной полости производилось осторожно и вну-тренности оставались незатронутыми, то рыбы до-вольно хорошо переносили операцію и пущенныя въ акваріумъ, плавали довольно свободно, но все время держались близъ самой поверхности воды, иногда даже плавали съ выставленнымъ изъ воды спиннымъ плавникомъ.

На основаніи вышеприведенныхъ опытовъ слѣдуетъ признать, что 1) плавательный пузырь рыбъ есть органъ, позволяющій имъ поддерживать удѣльный вѣсъ своего тѣла равнымъ единицѣ и является та-кимъ образомъ гидростатическимъ аппаратомъ, 2) измѣ-няя объемъ плавательнаго пузыря, рыба можетъ под-ниматься или опускаться при сравнительно незна-чительной затратѣ мускульной работы и 3) измѣ-неніе объема плавательнаго пузыря происходитъ въ случаѣ его увеличенія пассивно, благодаря упру-гости содержащагося въ немъ газа, и въ случаѣ его уменьшенія—активно, благодаря сокращенію мышцъ тѣла.

Что касается участія плавательнаго пузыря въ газообмѣнѣ, то этимъ вопросомъ я не занимался и потому въ своей статьѣ его не касался, тѣмъ не ме-

нѣе кое-какія соображенія по этому поводу запрашиваются сами собой. Несомнѣнно, что въ известной степени газообмѣнъ долженъ происходить, такъ какъ стѣнки плавательнаго пузыря имѣютъ влажную внутреннюю поверхность и состоятъ изъ живой ткани, но едва ли этотъ газообмѣнъ играетъ ту исключительно важную роль, какую приписываетъ ему г-жа Понта. Главнымъ основаніемъ для ея выводовъ послужило значительное непостоянство состава газовъ, наполняющихъ плавательный пузырь рыбъ при различныхъ внѣшнихъ условіяхъ, напр., при различномъ давленіи воздуха, и отличіе его отъ атмосфернаго воздуха. Нужно, однако, помнить, что различные газы имѣютъ различные коэффициенты растворимости въ водѣ, чѣмъ и объясняется отличіе газоваго состава воздуха, раствореннаго въ водѣ, отъ воздуха атмосфернаго. Съ этимъ послѣднимъ обстоятельствомъ г-жа Понта вовсе не считалась въ своихъ опытахъ и выводахъ.

В. Капельницъ.

### Къ вопросу о сигахъ Лаахскаго озера.

Въ февральской книжкѣ „Природы“ была напечатана замѣтка о сигахъ Лаахскаго озера, въ которой излагалась возбуждавшая интересъ въ широкихъ кругахъ работа Тинемана, пришедшаго къ заключенію, что въ этомъ озерѣ за 40 лѣтъ послѣ посадки сига въ успѣлъ образоваться совершенно новый видъ *Coregonus sancti-benedicti*. Въ послѣднемъ выпускѣ „Ежегодника Зоологическаго Музея“ И. А. Н. (февраль 1916 г.) напечатана интересная работа нашего известнаго ихтиолога проф. Л. С. Берга, который съ поставилъ чрезвычайно тщательныя описанія Тинемана съ данными относительно различныхъ видовъ сига и пришелъ къ тому заключенію, что этотъ авторъ впалъ въ ошибку: Лаахскій сигъ не новый видъ, а видъ уже давно известный—*Coregonus macrophthalmus*, весьма распространенный въ Баденскомъ озерѣ, откуда сига были пересажены 40 лѣтъ тому назадъ въ Лаахское озеро. Весьма вѣроятно, что именно этотъ видъ и былъ пересаженъ, а вовсе не *S. teta*, какъ предполагаетъ Тинеманъ; слѣдовательно, по мнѣнію Л. С. Берга, ни о какомъ новообразованіи вида не можетъ быть и рѣчи.

Н. К.

### Зимнія квартиры мухъ.

Уже давно известна любопытная привычка нѣкоторыхъ мухъ огромными роями залетать осенью въ человѣческія жилища и устраиваться здѣсь на зимовку. Въ январской книжкѣ сего года „Entomologist's Monthly Magazin“ Гукъ Скоттъ рассказываетъ, что нѣсколько лѣтъ тому назадъ въ домъ, находящійся въ 6 миляхъ отъ Кембриджа, въ одинъ октябрьскій день залетѣло несмѣтное количество насѣкомыхъ, которыя размѣстились въ двухъ комнатахъ, выходящихъ на ю.-в., причинивъ обитателямъ дома массу неудобствъ; онѣ забрались во всѣ углы, щели и укромныя мѣстечки. Залетѣвшій рой состоялъ, главнымъ образомъ, изъ маленькихъ золотистыхъ мухъ *Chloropisca ornata*, но были и другія болѣе крупныя мухи и даже нѣсколько осъ. Замѣчательно, что послѣ этого въ теченіе шести лѣтъ обѣ комнаты каждую осень заполнялись нежеланными гостями, которыя хозяевами истреблялись, конечно, въ большомъ количествѣ. Авторъ приводитъ еще нѣсколько случаевъ, когда опредѣленные комнаты известнахъ домовъ въ Кембриджѣ подвергались послѣдовательно въ теченіе ряда лѣтъ осеннему нашествію насѣкомыхъ. Съ другой стороны, проф. Пултонъ описалъ недавно такія же скопленія во время зимовки мухъ *Musca corvina*, громадная

количества которыхъ по многу сотенъ самцовъ и самокъ онъ нашелъ въ деревянной постройкѣ (на о. Вайтѣ) въ щеляхъ между бревнами и тесомъ.

Н.

**Подводный кинематографъ.** Значеніе фотографии для зоологіи понятно. Однако, до самаго послѣдняго времени прѣсноводная и морская фауна въ ихъ естественной обстановкѣ были недоступны

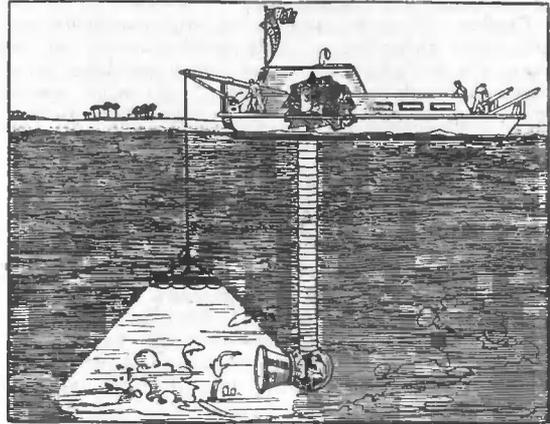


Рис. 1. Подводный кинематографъ.

для непосредственнаго фотографированія. Дѣло ограничивалось лишь снимками съ аквариумовъ. Возможность кинематографическихъ съемокъ какъ бы расширила границы примѣненія форографии, но условія съемки были все тѣ же. И только недавно (см. Knowledge, January, 1916, p. 21) удалось построить аппаратъ, который дѣлаетъ возможнымъ получение подводныхъ фотографій и кинематографическихъ лентъ. Этотъ аппаратъ сконструированъ по идеѣ

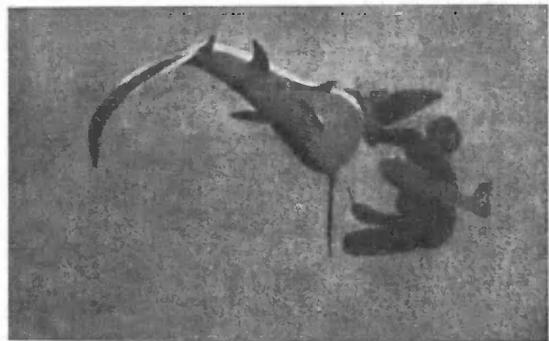


Рис. 2. Охота на акулу подъ водой. (Изъ кинематографической ленты).

англ. капитана Чарльза Уилльямсона его двумя сыновьями. Его первоначальное назначеніе заключалось въ облегченіи доступа на дно моря для лова губокъ, жемчуга и т. д. Рис. 1 представляетъ изображеніе этого аппарата. Онъ состоитъ изъ длинной раздвигающейся трубы 3-хъ фут. въ діаметрѣ. Труба сдѣлана изъ накрывающихъ другъ друга краями стальныхъ листовъ или пластинокъ, подвѣшенныхъ между желѣзными кольцами, образующими скелетъ трубы. Сверхъ металлической части имѣется непромокаемая

оболочка изъ холста и резины. Дно трубы—круглая камера 5 фут. въ диаметръ, снабженная на одной сторонѣ воронкой, на внѣшнемъ концѣ которой находится стеклянное окно. Весь аппаратъ опускается внизъ со специально построенной баржи, съ которой можетъ также спускаться батарея ртутныхъ лампъ, но она необходима только ночью. Вода такъ прозрачна, что въ солнечный день кинематографической аппаратъ можетъ работать даже на глубинѣ 48—60 футовъ. Какая-либо опасность для наблюдательной камеры исключена поддерживаніемъ внутри трубы воздушнаго давленія, равнаго водному, для чего устроены два прибора—одинъ для воды, другой для воздуха. Одинъ изъ наблюдателей работаетъ въ камерѣ, а другой управляетъ трубой, такъ что аппаратъ по желанію можетъ быть поднятъ, опущенъ или подвинутъ въ сторону. На рис. 2 изображенъ снимокъ подводной борьбы съ акулой, взятой изъ кинематографической ленты. Необходимо отмѣтить, что нѣкоторые снимки дѣлаются на глубинѣ 150 футовъ. И. Л.



## ПРИКЛАДНАЯ ЗООЛОГІЯ.

**Важный шагъ въ изученіи русскихъ рыбъ.** Всякій, кому приходилось имѣть дѣло съ опредѣленіемъ рыбъ, знаетъ, какъ затруднительно бываетъ опредѣлять молодыхъ рыбъ, въ особенности ихъ мальковъ, даже въ той стадіи, когда они теряютъ личиночный обликъ и становятся маленькими рыбками. А между тѣмъ при расширеніи примѣненія новыхъ методовъ изученія, главнымъ образомъ, прѣсныхъ водъ, при употребленіи планктонныхъ сѣтей, мальковыхъ круговъ и проч., въ руки изслѣдователей сталъ попадать все болѣе и болѣе обильный матеріалъ по рыбешкамъ съ самыхъ раннихъ стадій развитія. И матеріалъ этотъ волея-неволея оставался не разобраннымъ, ибо точно опредѣлять его не было никакой возможности. Въ Западной Европѣ за послѣдніи 10 лѣтъ появились опредѣлители мальковъ морскихъ породъ, но для насъ, русскихъ, конечно, наибольшую важность представляютъ мальки рыбъ прѣсноводныхъ и проходныхъ, нерестящихся въ рѣчныхъ водахъ.

Для изученія ихъ при Императорскомъ Россійскомъ Обществѣ рыбоводства и рыболовства была образована особая „мальковая коммиссія“, а, кромѣ того, планомѣрное изслѣдованіе ведется въ Астраханской Ихтиологической Лабораторіи (при Управленіи Каспійско-Волжскихъ рыбныхъ и тюленьихъ промысловъ).

Недавно вышелъ въ свѣтъ вып. 7-й тома III-го Трудовъ этой лабораторіи съ интересной работой г. К а з а н с к а г о: „Матеріалы по развитію и систематикѣ личинокъ карповыхъ рыбъ“ (съ 3-мя рисунками въ текстѣ и 5-ью таблицами).

Лабораторія на своей опытной тонѣ на р. Чаканной, по главному фарватеру Волги, въ 4—5 верстахъ отъ Каспійскаго моря, вывела, путемъ искусственнаго оплодотворенія, мальковъ: воблы (*Rutilus rutilus* var. *caspius* Jac.), красноперки (*Scardinius erythrophthalmus* L.), леща (*Abramis brama* L.), тарани (*Blicca bjoerkna* L.) и уклейки (*Alburnus alburnus* L.) и выдержала въ аквариумахъ до возможности яснаго опредѣленія своеобразныхъ личинокъ линя (*Tinca tinca* L.), пойманныхъ въ ильменахъ.

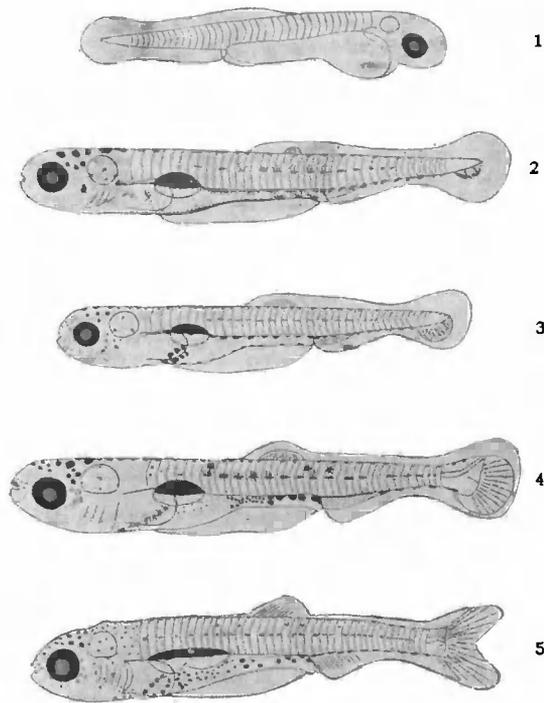
В. И. Казанскій описываетъ и изображаетъ при помощи рисовальнаго аппарата (при увеличеніи отъ 11 до 20 разъ) личинокъ перечисленныхъ выше шести видовъ часто встречающихся карповыхъ рыбъ,

какъ только что выклюнувшихся изъ икры, такъ и въ разныхъ возрастахъ (3, 7, 10 и 14 дней), съ ихъ характерными отличіями.

Вотъ данныя о продолжительности инкубационнаго періода и о величинѣ выклевающегося малька.

Порода.	Время инкубации.		Длина выклюнувшегося малька 1).
	Число сутокъ.	При температурѣ по С°.	
Красноперка	3	20—22°	3,7—4,0 мм.
Вобла . . .	4	17—20°	4,0—5,8 „
Тарань . .	4	21—22°	не зафиксиров.
Уклейка . .	4	21—23°	4,4—4,8 „
Лещъ . . .	4	23°	4,2—4,4 „

Позволю кстати здѣсь же замѣтить, что, судя по рисункамъ, между мальками можно найти различіе и по числу мышечныхъ пучковъ на бокахъ тѣла



Мальки леща: 1—выклюнувшаяся личинка, 4,5 мм. длины; 2—трехдневная личинка, 6 мм. длины; 3—семидневная личинка, 6,7 мм. длины; 4—десятидневная личинка, 9,2 мм. длины; 5—двухнедельная личинка, 9,2 мм. длины (одна изъ таблицъ Чугунова, уменьшенная въ 2 раза).

(міомеръ); у красноперки воблы, линя и леща ихъ всего 33—36, у тарани и уклейки—42.

Весьма характерно для отдѣльныхъ видовъ разви-

<sup>1)</sup> Отъ передняго конца головы до конца хвостоваго отдѣла (до хвостовой оторочки).

тѣ и отложеніе пигмента: чернаго и желтаго. Послѣдній пигментъ появляется у всѣхъ личинокъ лишь черезъ сутки послѣ выклеыванія изъ икры; чернаго пигмента при выклеываніи нѣтъ лишь у леща и уклей, онъ слабо развитъ у красноперки и очень сильно у воблы.

Самъ авторъ отмѣчаетъ слѣдующее: „у описываемыхъ нами рыбъ съ однородными зубами (вобла, лещъ и линь) пигментная кѣтка развиваются на верхней боковой поверхности тѣла (между спиной и боковой линіей) очень рано, начиная съ десятидневнаго возраста, между тѣмъ какъ у рыбъ съ двурядными зубами (красноперка, тарань, уклей) пигментная кѣтка появляются въ этихъ частяхъ тѣла только въ концѣ постъ-эмбриональнаго развитія“.

Подтверждая давно уже подмѣченное рыбоведами, что рыбешки начинаютъ принимать пищу до исчезанія желточнаго пузыря (что совершается на 3—4 сутки), „почти сразу же послѣ образованія кишечнаго тракта“, авторъ указываетъ также на особую липкую паутинку, выделяемую изъ головного отдѣла молодой личинки, которой обыкновенно рыбешка прикрѣпляется къ какому-либо предмету и на которой свободно виситъ какъ бы въ стадіи покоя, въ теченіе двухъ, а красноперка даже трехъ, сутокъ.

Сколько извѣстно, въ послѣднее время Астраханской Лабораторіи удалось вывести и изучить мальковъ еще слѣдующихъ карповыхъ рыбъ: жереха, рыбаца и карася. Въ текущемъ году Лабораторія думаетъ продолжать свои работы по выводу остальныхъ карповыхъ, а также нѣкоторыхъ рыбъ другихъ семействъ.

И. К.—в.

### Чѣмъ питается астраханская вобла?

Весьма обстоятельный—и, какъ это ни странно, первый въ литературѣ—отвѣтъ на этотъ вопросъ даетъ только что вышедшая работа *А. Н. Державина*: „Питаніе воблы“ (*Rutilus rutilus caspicus* Jac.)<sup>1)</sup>.

Авторъ, воспользовавшись обширнымъ матеріаломъ, собраннымъ въ 1910—1912 гг. Ихтиологической Лабораторіей, *Е. К. Терещенко* и имъ лично въ низовьяхъ р. Волги и, главнымъ образомъ, въ сѣверной части Каспійскаго моря (нѣкоторыя рыбы были изъ Тюбкараганской бухты и изъ-подъ Ленкорани), изслѣдовалъ питаніе 1232 рыбъ.

Оказалось, что главною пищею воблы является пища животная, найденная у 500 рыбъ; растительный кормъ (остатки растений обнаружены въ кишечникѣ 203 особей) играетъ второстепенную роль. Первое мѣсто среди поѣдаемыхъ воблой животныхъ (всего ихъ опредѣлено до 70 видовъ) занимаютъ ракообразные (45 видовъ) и моллюски (18).

Въ рукахъ изслѣдователя не было, къ сожалѣнію, матеріала за зимній періодъ,—всѣ сборы относились ко времени съ марта по октябрь. Удалось, однако, выяснитъ, что периодичность годового цикла жизни воблы, какъ рыбы проходной, отражается на процессѣ ея питанія. Послѣдній особенно усиливается въ іюнѣ мѣсяцѣ, совпадая не столько съ наивысшей температурой воды, сколько съ послѣднерестовымъ періодомъ истощенія рыбы. Важнѣйшей кормовой площадью для астраханской воблы является мелководная сѣверная часть Каспія. Здѣсь, преимущественно на животномъ кормѣ, растетъ вобла первые годы жизни, а затѣмъ, съ наступленіемъ половой зрѣлости, ежегодно возобновляетъ запасы своего тѣла и силъ, потраченные во время икротетанія.

Рѣзные пищевые ресурсы (среди которыхъ можно отмѣтить и растительныя вещества), обслуживая немногочисленное постоянное рыбное населеніе, имѣютъ мѣстное значеніе; проходная вобла пользуется ими въ періодъ своего хода (и весенняго, и осенняго), когда питаніе ея вообще понижено.

Сколько извѣстно, Астраханская Ихтиологическая Лабораторія готовится къ печати данныя по питанію и другихъ важнѣйшихъ промысловыхъ рыбъ Астраханскаго края, въ томъ числѣ мальковъ воблы. Работа по послѣднему вопросу (*И. Л. Чулунова*) уже печатается. Въ добрый часъ! Пора, давно пора намъ знать жизнь русскихъ рыбъ!.

И. К.



## БОТАНИКА.

**О съѣдобныхъ лишайникахъ.** Въ поискахъ за расширеніемъ запаса пищевыхъ веществъ въ Германіи обратили вниманіе, между прочимъ, и на лишайники. Заимствуемъ нѣкоторыя свѣдѣнія о нихъ изъ статьи проф. Тоблера въ „Naturwissenschaften“, 1915, № 28, 9 іюля.

Изъ широко распространенныхъ повсюду лишайниковъ многіе могутъ съ успѣхомъ служить питательнымъ матеріаломъ какъ для человѣка, такъ и для домашняго скота.

Хорошей замѣной хлѣбныхъ злаковъ, какъ питательнаго средства, можетъ служить лишайникъ, носящій названіе „исландскаго мха“, *Cetraria islandica*, употребленіе котораго въ пищу вмѣсто хлѣба издавна практикуется въ сѣверныхъ странахъ. Содержа на ряду съ значительнымъ количествомъ углеводовъ горькую примѣсь (*Cetrarin*), онъ легко освобождается отъ послѣдней трехчасовымъ настаиваніемъ съ 1% растворомъ, послѣ чего высушивается, растирается и смѣшивается пополамъ съ мукой для выпечки или же варится, какъ каша. Въ обоихъ случаяхъ получается весьма питательный продуктъ безъ неприятнаго привкуса.

*Cetraria* употребляется также въ фармацевтической практикѣ, какъ источникъ получения лѣкарственнаго средства—цетрарина. Лишайникъ этотъ обычный спутникъ нашихъ сосновыхъ лѣсовъ.

Хорошимъ питательнымъ кормомъ для скота можетъ служить оленій лишайникъ (*Cladonia rangiferina*), также широко примѣняемый въ сѣверныхъ странахъ. Онъ, какъ и *Cetraria*, легко разрастается въ борахъ, образуя нерѣдко цѣлые ковры, вслѣдствіе чего его нетрудно находить и собирать въ большихъ массахъ.

Изъ другихъ лишайниковъ, вѣроятно, кормомъ могутъ служить широко распространенные и не содержащія примѣсей горькихъ кислотъ *Evernia prunastri* и *Cetraria glauca*, изъ которыхъ первый растетъ на корѣ деревьевъ, а послѣдній, кромѣ того, и на заборахъ, камняхъ и т. д. Впрочемъ, пригодность этихъ видовъ служить пищей еще нуждается въ подтвержденіи путемъ обстоятельныхъ опытовъ; дѣло въ томъ, что нѣкоторыя лишайники содержатъ въ себѣ ядовитыя кислоты (вульпиновую и др.).

Для правильнаго культивированія лишайники не пригодны, ибо помимо медлительности роста большинства изъ нихъ (къ *Cladonia*, могушей при благоприятныхъ условіяхъ расти весьма быстро, это не относится), они, будучи срѣзаны хотя-бы только у верхушки, легко погибаютъ.

О. К.



<sup>1)</sup> Труды Астраханской Ихтиологической Лабораторіи, т. III, вып. 4. Астрахань, 1915, 82 стр., съ 3 графиками въ текстѣ и 2 диаграммами.

## ЭТНОГРАФИЯ.

**Изображение слона в Америкѣ до Колумба.** Волѣе чѣмъ 60 лѣтъ тому назадъ Стефенсъ указалъ на одного копанскаго <sup>1)</sup> „идола“, два орнамента котораго, „даже при бѣгломъ осмотрѣ, похожи на хоботъ слона—животнаго, неизвѣстнаго въ этой странѣ“.

Ни у кого изъ смотрящихъ на прилагаемый рисунокъ (рис. 1), взятый изъ атласа г. А. П. Модслея фотографій и чертежей памятниковъ Центральной Америки, не возникнетъ никакого сомнѣнія насчетъ справедливости соображеній Стефенса.



Рис. 1.

Тѣмъ не менѣе очертаніе головы все-таки такъ правильно передано, что даетъ возможность зоологу считать за модель рельефа даже опредѣленный (индійскій) видъ слона.

Обращая слуховое отверстие въ глазъ, скульптору пришлось имѣть дѣло съ ушной раковиной, значеніе которой приводило его въ замѣшательство. Но онъ разрѣшилъ эти трудности измѣненіемъ ея въ узоръ, ограниченный, однако, небольшою площадью, соответствующей относительно маленькой раковинѣ, характерной для индійскаго вида слона. Не въ меньшемъ затрудненіи художникъ оказался при изображеніи всадника въ турбанѣ. Несомнѣнно, что въ оригиналѣ нога всадника была закрыта ушной раковиной; въ данной скульптурѣ всадникъ утратилъ все туловище.

Всѣ эти признаки доказываютъ вполне убѣдительно, что скульптура представляетъ голову слона, но моделью не было живое животное. Другими словами, рѣзчикъ просто копировалъ другую скульптуру (вѣроятно, сдѣланную какимъ-либо переселенцемъ изъ Азіи) безъ пониманія „сущности“ слона.

Однако, для такого объясненія требуется признать, что задолго до Колумба уже происходили сношенія между американскимъ континентомъ и культурными народами Старого Свѣта, и сдѣлать отсюда выводъ, что древняя мексиканская культура не самобытна, а въ большей или меньшей степени заимствована. Но этого вывода не желаютъ дѣлать многіе изъ современныхъ выдающихся американскихъ археологовъ, отстаивающіе національную самостоятельность американцевъ. Въ послѣднихъ книжкахъ англійскаго журнала „Nature“ опубликована любопытная полемика между Э. Смитомъ, доказывающимъ, что копанскій орнаментъ изображаетъ действительно сло-

<sup>1)</sup> Копанъ — развалины древняго города Центр. Америки, около границы респ. Гватемалы, на правомъ берегу Ріо-Копанъ. При раскопкахъ городъ обнаружены каменные скульптурныя постройки, считающіяся самыми выдающимися памятниками цивилизации Майя.

на, и рядомъ авторовъ, пытающихся дать другое толкованіе.

Такъ, самъ д-ръ Модслея въ своей большой цитированной выше монографіи допускаетъ возможность, что голова орнамента сдѣлана съ тапира, животнаго до сихъ поръ находямаго въ той мѣстности.

Если это такъ, то остаются безъ отвѣта вопросы: какъ скульпторъ, допуская преобразование тапира въ такую форму, достигъ вѣрнаго профиля индійскаго слона? почему скульпторъ принималъ глазъ за ноздрю, ухо за глазъ, если тапиръ такъ схожъ со слономъ? почему скульпторъ присоединилъ къ головѣ узоръ, точно соответствующій расположенію раковины у слона, клыкъ, а главное, хоботъ, если животное—тапиръ? Присутствіе на головѣ животнаго члѣвѣка въ турбанѣ, такъ же какъ и инструмента въ его рукѣ—непонятно, если это голова тапира.

Г. Селеръ, другой крупный изслѣдователь американскихъ древностей держится того взгляда, что орнаменты изображаютъ голову *черепашки* (<sup>1)</sup>).

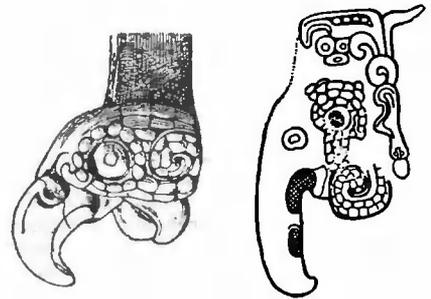
Есть и такіе этнологи, которые предполагаютъ, что копанскіе рельефы представляютъ *юлубого ару* (амер. попугай, рис. 2 а). Ни то ни другое предположеніе неприемлемы, потому что не рѣшаютъ вышепоставленныхъ вопросовъ и кромѣ того въ Копанѣ найдены очень точныя и прекрасно сдѣланныя изображенія попугая. Правда, была сдѣлана попытка путемъ сопоставленія разныхъ изображеній попугая, показать, какъ могли мексиканцы изъ „ару“ (рис. 2) сдѣлать слона, но это сопоставленіе врядъ ли убѣдительно.

Если бы эти орнаменты были единственнымъ изображеніемъ слона въ Америкѣ до Колумба, осторожность при постановкѣ вопроса объ ихъ значеніи была бы болѣе чѣмъ необходима, но они не стоятъ одиноко. Имѣется рядъ другихъ находокъ, какъ барельефъ изъ Palenqui'a орнаментъ изъ Uxmal'a <sup>1)</sup> съ рисунками слона, а также, такъ наз. „слоновая ограда“ и „слоновья трубка“ нѣкот. штатовъ Сѣв. Амер.

Это разностороннее употребленіе изображеній слона станетъ понятнымъ, когда припомнятъ, что въ Индіи и вост. Азіи слонъ былъ часто изображаемъ на хра-



а



б

с

Рис. 2.

махъ и пагодахъ, ибо специальная святость дѣлала его принадлежностью религіозной архитектуры. Причемъ ранніе (III в. до Р. X.) рисунки слона въ Индіи совершенно такіе же, какъ найденные въ Копанѣ.

Извѣстный антропологъ Э. Тейлоръ доказывалъ, что до-колумбійскіе мексиканцы обладали одной *индусской* игрой, а позднѣе онъ же останавливалъ вниманіе на фактѣ, что мексиканскіе писцы въ своемъ іероглифическомъ письмѣ представили серію сценъ, взятыхъ изъ лѣпныхъ украшеній японскаго буддійскаго храма. И, наконецъ, наиболѣе любопытное об-

<sup>1)</sup> Покинутые города Мексики.

стоятельность, подтверждающее тожество американских рисунковъ съ индійскимъ слономъ, — это то, что цѣлый рядъ религій древняго населенія Мексики, связанныхъ съ именемъ Тлалока, *слоноглавою* бога дождя, грома, молніи и земледѣлія, воспроизводилъ съ самой изумительной точностью существенные элементы индусскихъ легендъ, касающихся Индры, — бога дождя, грома и молніи, который также былъ ассоціированъ со слономъ.

Столь замѣчательное совпаденіе не можетъ быть обязано случаю. И, если для сложной игры чужой вѣры возможенъ путь съ другой стороны Тихаго океана, то нѣтъ ничего удивительнаго въ томъ, что самый простой рисунокъ слона былъ перенесенъ изъ Индіи или Дальняго Востока въ Америку, задолго до прибытія Колумба.

(Изъ „Nature“).

И. Л.

## ГЕОГРАФІЯ.

### Новые ледники Джунгарскаго Алатау.

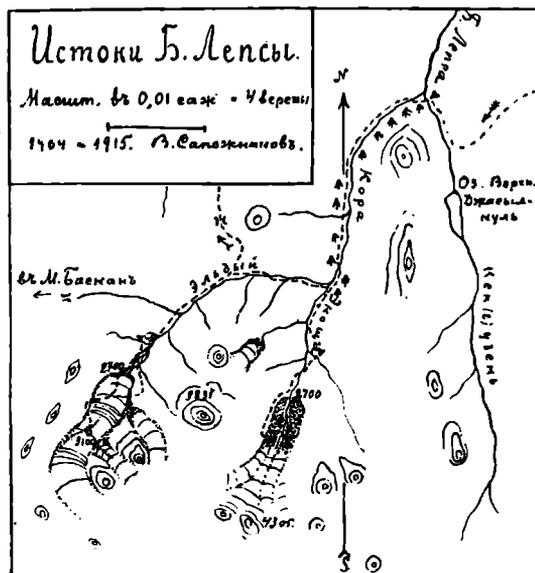
(Изъ путешествія 1915 г.) Къ югу отъ Тарбагата я раскинулась пустынная Алакульская степь, поросшая полувысохшей полянью, солянками, кокпекомъ. Южная окраина ея упирается въ пограничную гряду Джунгарскаго Алатау, который въ ясную погоду бываетъ виденъ изъ степи съ цѣлымъ рядомъ снѣжныхъ вершинъ. Во многихъ частяхъ этотъ хребтъ еще представляется terra incognita и еще въ 1902 г. особенно рекомендовался мнѣ покойнымъ П. П. Семеновымъ-Тяньшанскимъ для изслѣдованій. Тогда же, въ 1902 г., а потомъ въ 1904 г., я посѣтилъ многія части хребта<sup>1)</sup>, но кое-что ускользнуло отъ меня, частью вслѣдствіе недостатка времени, частью вслѣдствіе другихъ неблагоприятно сложившихся обстоятельствъ. Путешествуя въ сѣверномъ Семирѣчьѣ послѣднимъ лѣтомъ по порученію Переселенческаго Управленія, я могъ удѣлить нѣкоторое время на посѣщеніе Джунгарскаго Алатау и заполнить одно интересное „бѣлое мѣсто“, бѣлое какъ по своей необслѣдованности, такъ и по обилію снѣговъ въ наиболѣе возвышенной части хребта.

Изъ многихъ горныхъ рѣкъ, стекающихъ съ сѣвернаго склона Джунгарскаго Алатау въ Алакульско-Балхашскую низменность, меня особенно занимали истоки р. Большой Лепсы, которая выходитъ къ гор. Лепсинску, лежащему довольно высоко въ предгорьяхъ. Р. Лепса, или у киргизовъ Аганакатты, выходитъ въ предгорія изъ тѣсной долины, доступной лишь верстѣ на десять, до живописнаго озера Жасылкуль; выше его начинается совершенно непроходимое ущелье, которое рѣка прорѣзала въ высокомъ плато, сочленяющемся съ главной линіей хребта. Такимъ образомъ попасть въ верховья Б. Лепсы возможно только поднявшись на упомянутое плато, достигающее 2500—2800 метровъ абсол. высоты, и вновь спустившись къ истокамъ рѣки. Верховья Б. Лепсы состоятъ изъ трехъ сходящихся долинъ, сильно уширенныхъ выпадающей работой когда-то болѣе значительныхъ ледниковъ и представляетъ какъ бы сложную котловину, загражденную крутыми склонами со всѣхъ сторонъ съ единственнымъ выходомъ въ ущелье, — выходомъ, пригоднымъ только для горнаго потока. Киргизы сравниваютъ эту котловину съ зарожженнымъ дворомъ и называютъ верховья Б. Лепсы — „Кора“<sup>2)</sup>, т. е. „дворъ“.

<sup>1)</sup> См. „Очерки Семирѣчья“, II т.

<sup>2)</sup> Не слѣдуетъ смѣшивать съ другой рѣкой того же названія, лежащей западнѣе и служащей однимъ изъ истоковъ р. Каратау.

Въ 1904 г. я былъ у южнаго края плато и видѣлъ издали истоки Кору, но лишь отчасти, а проводники — киргизы, отзываясь незнаніемъ пути, отказывались проводить меня къ самымъ истокамъ. Нынче я былъ счастливѣе и вслѣдствіе стараго знакомства съ однимъ вліятельнымъ киргизомъ получилъ знающаго проводника, который и указалъ мнѣ путь въ Кору. Въмѣстѣ съ моей спутницей Т. К. Триполитовой и со всѣмъ караваномъ, я спустился въ котловину по восточную сторону отъ рѣки и обратно вышла оттуда — по западную; второй путь, какъ болѣе легкій (въ смыслѣ горныхъ путей), рекомендую будущимъ путешественникамъ. Въ Корѣ я провелъ три дня и здѣсь даю краткое описаніе расположенія истоковъ рѣки. Долженъ, однако, оговориться, что ежедневное ненастье, наступающее послѣ полудня, сильно



мѣшало изслѣдованіямъ, и многого досмотрѣть не удалось.

Среднее положеніе изъ трехъ истоковъ занимаетъ ледникъ Экоша, опирающійся въ тылу на двѣ снѣжныхъ вершины главной линіи хребта, западную — въ видѣ остраго пика и восточную болѣе тупую; обѣ хорошо укутаны снѣгами. Въ формированіи ледника должны принимать участіе и другія вершины, особенно сложный, еще недостаточно выясненный массивъ западной стороны съ вершинами, достигающими около 4500 метр. абсол. высоты. Ненастье помѣшало мнѣ побывать въ верхней части ледника, но съ нижней части я видѣлъ тамъ значительное расширеніе, принимающее въ себя нѣсколько фирновыхъ потоковъ. Общая длина ледника по глазомѣру около 6 верстъ; ширина внизу около версты. Нижняя половина ледника густо усыпана поверхностными моренами, на которыхъ я нашелъ отдѣльные экземпляры рѣдкаго сложновѣтвнаго *Sancrinia chrysocephala* и *Waldheimia tridactylites*, по боковымъ моренамъ также много *Tilacospernum purifragum* — все рѣдкіе Карелинскіе виды. Въ нижней половинѣ ледникъ раздѣленъ вдоль на двѣ полосы глубокимъ жолобомъ, достигающимъ, вѣроятно, до грунта; по жолобу течетъ потокъ воды, мѣстами скрывающійся подъ выступами льда. Скалистые склоны, сопровождающіе ледникъ, очень круты, особенно на восточной сторонѣ, гдѣ они переходятъ въ отвѣсныя стѣны. Нижний конецъ ледника

падаетъ въ долину крутой ступенью, такъ плотно укрытой мореной, что трудно рѣшить, гдѣ собственно кончается ледъ. Высота нижняго конца ледника—около 2700 метровъ.

Потокъ Экоша выходитъ изъ ледника въ довольно широкую долину, заваленную, однако, моренами и крутыми поперечными россыпями такъ, что за версту отъ ледника приходится оставлять лошадей. Ниже долина доступна даже для вьючныхъ лошадей, и тамъ на плоскихъ старыхъ моренахъ, поросшихъ низкимъ дерномъ горной тундры, стоятъ съ своими юртами и скотомъ киргизы. Верстахъ въ 5 отъ ледника на моренахъ появляются сначала распластанные кусты арчи (*Juniperus pseudosabina*), а потомъ и группы елей (*Picea Schrenkiana*), которыя еще ниже собираются по склонамъ въ настоящій

боковой моренѣ и ступили на ледникъ вновь выше волны (3100 мет. абс. в.). Здѣсь ровное широкое поле питается двумя потоками: главнымъ и правымъ боковымъ, которые раздѣлены широкимъ снѣжнымъ куполомъ. Отмѣчу для этой части интересное положеніе морены; плоская полоса камней отходитъ подъ скалами отъ лѣваго берега ледника, а потомъ постепенно отклоняется отъ края и уходитъ къ срединѣ ледника. Это явленіе, встрѣченное мною впервые, можетъ быть объяснено лишь переворачиваніемъ льда,—быть можетъ, подъ напоромъ праваго притока. Нѣсколько выше главный потокъ ледника образуетъ вторую, болѣе пологую волну, на которую мы не успѣли взойти, такъ какъ на ледникъ надвинулись темныя грозовыя тучи. Но еще до ненастья я успѣлъ разсмотрѣть, что верхняя часть ледника выше



Ледникъ Эльдый, общій видъ.

лѣсъ. Верстахъ въ 7 отъ ледника р. Экоша сливается съ другимъ западнымъ истокомъ—Эльдый.

Р. Эльдый протекаетъ по болѣе широкой долинѣ въ общемъ съ ю.-з. на с.-в., изгибаясь дугой на с.-з., такъ что отъ устья не видно его верховья. Эльдый вытекаетъ изъ болѣе значительнаго ледника и несетъ больше воды, чѣмъ Экоша. Этотъ ледникъ дѣлается виднымъ версты за 3—4 и производитъ эффектное впечатлѣніе круто падающими волнами и бѣлизной льда. Онъ также хорошо виденъ съ южнаго края упомянутаго выше плато, расположеннаго по западную сторону отъ Коры. Ширина долины позволяетъ подѣхать верхомъ къ самому концу ледника, падающему отвѣсной стѣной, ничѣмъ не прикрытой, къ широкому галечниковому руслу, прорѣзанному многочисленными протоками рѣки.

Подъемъ на нижній языкъ ледника съ лѣвой боковой морены нетруденъ; восхождение по нижней части ледника тоже не представляетъ затрудненій. Но выше ледникъ образуетъ крутую волну съ множествомъ разрывовъ, которую мы обошли по крутой лѣвой

волны загибается на югъ и даже на юго-востокъ, и снѣжникъ ледника отнесенъ къ тѣмъ же вершинамъ, съ которыхъ питается западный бокъ ледника Экоша. Общая длина ледника достигаетъ, вѣроятно, 8—10 верстъ, что для Джунгарскаго Алатау отмѣчается впервые.

Противъ нижняго ледниковаго поля справа (съ юга) изъ самостоятельной долины выходитъ меньшій ледникъ, который раньше былъ притокомъ большаго, но теперь связь порвалась. Онъ выходитъ изъ снѣжника, расположеннаго близко къ снѣжнику большаго ледника. Нижний конецъ ледника Эльдый лежитъ приблизительно на той же высотѣ, что и Экоша, т.-е. на 2700 метрахъ. Такимъ образомъ снѣжный массивъ, выступающій отъ главной линіи хребта на сѣверъ, охватывается двумя главными ледниками: съ востока Экоша, съ запада—Эльдый. Болѣе детальное обслѣдованіе верхнихъ частей обоихъ ледниковъ, а также питающаго ихъ массива, должно точно установить ихъ соотношеніе и дать еще интересныя новинки въ видѣ второстепенныхъ ледниковъ

Прилагаемый эскизъ даетъ лишь приблизительныя расположеніе и размѣры ледниковъ.

Р. Эльдый, пройдя разбитыми протоками съ версту, дальше собирается надвинувшимися съ обѣихъ сторонъ старыми моренами въ одинъ молочно-бѣлый потокъ, а ниже ихъ вновь выходитъ въ широкую долину. Версты на двѣ ниже ледника,—тамъ,

запада Малый Басканъ; по ихъ словамъ, раньше этимъ путемъ кочевали на лѣтовки, но потомъ произошелъ какой-то обвалъ, и съ караваномъ пройти теперь невозможно.

Общая длина р. Эльдый 8—9 верстъ. Слившись съ рр. Экоша, Эльдый подъ именемъ Кору вступаетъ въ лѣсистую долину, которая постепенно



Ледникъ Эльдый, Среднее теченіе.

гдѣ мы расположились лагеремъ,—среди плоскихъ моренъ, затянутыхъ тундровымъ дерномъ, свѣтлѣетъ небольшое озеро съ порядочнымъ стокомъ. Оно питается родниками, текущими изъ-подъ дерна плоскихъ береговъ. Здѣсь я замѣтилъ интересное явленіе: стоитъ, даже не сильно, ткнуть палкой въ дно, усыпанное щебнемъ, какъ сейчасъ же здѣсь начинается выбивать родникъ вмѣстѣ съ крупными пузырями газа, который на короткое время вспучиваетъ поверхность воды въ озерѣ. Но выдѣленіе это быстро прекращается.

Долина Эльдый обставлена съ обѣихъ сторонъ довольно крутыми, но для пѣшаго доступными склонами, прорѣзанными крутыми логами.

Верстахъ въ трехъ отъ ледника съ лѣвой стороны есть боковая долина съ тропой. Киргизы говорили, что этой долиной можно проѣхать въ сосѣдній съ

суживается и не образуетъ характернаго трога, такъ что ясныя ледниковыя слѣды можно видѣть лишь немного ниже сліянія упомянутыхъ истоковъ. Версты на 10 ниже сліянія справа открывается довольно тѣсная долина съ хорошимъ потокомъ. Это—Джасылкуль-Кора, которую нужно считать третьимъ истокомъ Лепсы. Въ средней части теченія ея есть небольшое моренное озерко—Джасылкуль, но истоки рѣки до сихъ поръ не изслѣдованы.

Какъ разъ изъ нижней долины Джасылкуль-Кора можно выѣхать изъ котловины; это—восточный подъемъ, тогда какъ западный ведетъ изъ средней долины Эльдыя въ верховья Теректы и отсюда уже на упомянутое плато.

Изъ Лепсинска на ледникъ Эльдый можно попасть въ 1½ дня, а при нѣкоторой настойчивости и въ 1 день.

В. Саломниновъ.

## НАУЧНЫЯ ОБЩЕСТВА и УЧРЕЖДЕНІЯ.

**„Общество изслѣдователей Волыни“ за 15 лѣтъ своего существованія.** Мѣстныя изслѣдованія различныхъ районовъ Россіи при помощи мѣстныхъ силъ и средствъ получили у насъ за послѣднія 10—15 лѣтъ широкое распространеніе. Этому нельзя не порадоваться, такъ какъ живой интересъ къ родному району является показателемъ культурнаго роста Россіи. Общества, ставящія себѣ цѣлью изученіе своего района, возникаютъ у насъ ежегодно, а вмѣстѣ съ тѣмъ растутъ и интересъ къ нимъ и за предѣлами ихъ непосредственнаго поля дѣятельности. Однимъ изъ наиболѣе активныхъ изъ такихъ обществъ является „Общество Изслѣдате-

лей Волыни“, открытое въ Житомирѣ 2 декабря 1900 года, т.-е. 15 лѣтъ тому назадъ.

До его возникновенія дѣло изученія богатаго и интереснаго Волынскаго края оставляло желать многого. Земскихъ учреждений, дѣлающихъ въ нѣкоторыхъ губерніяхъ Россіи не мало для изслѣдованія своего района здѣсь еще не существовало, средствъ для изслѣдованій доставать было неоткуда, и если все-таки находились лица, работавшія надъ изученіемъ Волыни, то труды ихъ появлялись въ изданіяхъ недоступныхъ для мѣстной публики. Все это побудило Н. И. Коробку обратиться въ 1896 г. съ горячимъ призывомъ къ волынцамъ о необходи-

мости учреждения упомянутого общества. Несмотря на то, что идея эта встрѣчена была весьма сочувственно и что выработанный въ 1897 г. уставъ Общества заслужилъ благоприятный отзывъ волынскаго губернатора Ф. Ф. Трепова, утверждение его министерствомъ послѣдовало лишь черезъ три года и то только благодаря энергичнымъ хлопотамъ новаго губернатора І. Я. Дунина-Покровскаго. Согласно уставу общество дѣлится на четыре секціи: 1) естественныхъ наукъ, 2) этнографическую, 3) экономическую и 4) историческую. При Обществѣ постепенно были организованы лабораторія для научныхъ изысканій, а съ 1911 г. также и для фотографическихъ работъ, библиотека и „Волынской Центральной Музей“, съ четырьмя отдѣлами, соответственно четыремъ секціямъ Общества. Въ настоящее время Музей этотъ настолько разросся, что его оказалось полезнымъ отдѣлить отъ общества, превративъ въ самостоятельное учрежденіе, какимъ онъ и сталъ съ начала 1914 г.

Въ 1902 г. уже вышелъ первый томъ Трудовъ О-ва, посвященный, главнымъ образомъ, исторіи и археологіи края. Недостатокъ мѣстныхъ научныхъ силъ и денежныхъ средствъ заставилъ, однако, Общество въ теченіе ряда лѣтъ ограничиваться внутренней работой и лишь начиная съ 1910 г. научная его дѣятельность пошла усиленнымъ темпомъ. Въ это время въ трудахъ его стали принимать дѣятельное участіе, такіе энергичные изслѣдователи, какъ докторъ географіи и геологіи П. А. Тутковский (нынѣ профессоръ Кіевскаго университета) и геологъ С. В. Бѣльскій; заинтересовался Волынь и проф. минералогіи Л. Л. Ивановъ. Не менѣе важное значеніе для развитія дѣятельности О-ва имѣло учрежденіе въ Волынской губерніи земства, которое не только отпустило значительныя средства на Волынской Музей, но и устроило совместно съ Обществомъ нѣсколько научныхъ экспедицій.

Оживленная работа О-ва Изслѣдователей Волыни за послѣднее пятилѣтіе видна уже изъ того, что за это время были выпущены II—XIII томъ „Трудовъ“ Общества съ 4-мя приложениями къ нимъ. Напечатанная здѣсь работы характеризуютъ Волынь съ очень разнообразныхъ сторонъ. П. А. Тутковский въ статьѣ „Зональность ландшафтовъ и почвъ въ Волынской губ.“, (т. II), устанавливаетъ дѣленіе страны на физико-географическіе районы: 1) задровый, 2) лессовый, 3) моренный и 4) конечно-моренный и наноситъ ихъ на карту; въ VI т. онъ же даетъ подробное геолого-географическое описаніе „Побережья рѣки Норина въ Овручскомъ уѣздѣ“, построенаго изъ гранитовъ, слюдяныхъ сланцевъ и овручскаго песчаника и представляющаго собой окраину южно-русскаго кристаллическаго массива; а въ XIII т.—географо-геологическое описаніе побережья рѣки Лъвы. Въ X т. тотъ же авторъ обстоятельно описываетъ „Послѣднѣтничныя озера сѣверной полосы Волынской губ.“, озера, исчезнувшія въ сухой періодъ, послѣдовавшій за отступаніемъ великаго ледника. Они были занесены пылью, которая и образовала горизонтальные пласты слоистаго озернаго лесса, заполняющаго большую часть прежнихъ впадинъ и прикрытаго сверху толщей неслоистаго зловлаго лесса, а снизу нерѣдко подстилаемого слоємъ бѣлаго мѣла. Въ другихъ случаяхъ бывшія озерныя впадины оказались заполнены мергелемъ.

Во II т. Тутковский даетъ „Краткій гидрографическій очеркъ центрального и южнаго Полѣсья“, гдѣ сообщаетъ длину и величину уклона 470 рѣкъ, а также размѣры и высоту уровня 278 озеръ. Наконецъ, въ IV т. тотъ же авторъ описываетъ „Провалы почвъ на полѣскихъ жел. дорогахъ“ и приводитъ

къ заключенію, что явленія эти карстоваго характера, другими словами, что провалы образуются тамъ, гдѣ глубинныя артезианскія воды, восходящія по дислокаціоннымъ трещинамъ Моншшлякско-Сандомірской дислокаціи, растворяютъ пласты мѣла. Другая серія работъ О-ва относится къ области минералогіи и петрографіи. И тутъ мы должны въ первую очередь отмѣтить двѣ работы Тутковскаго: 1) „Мѣсторожденія строительныя каменной въ Луцкомъ уѣздѣ“, Волынской губ.“ (т. IX.) и 2) „Янтари въ Волынской губ.“ (т. VI), гдѣ авторъ отмѣчаетъ высокое качество волынскаго янтара и приходитъ къ выводу о необходимости изучитъ его мѣсторожденія для практическихъ цѣлей. Другой энергичный членъ О-ва С. В. Бѣльскій далъ описаніе волынскихъ песчаниковъ и порфиритовыхъ породъ (т. VII), а проф. Л. Л. Ивановъ описалъ нѣкоторые интересные волынскіе минералы: топазъ, гизингеритъ, гетитъ, графитъ (т. XI), а также альбитъ, циннальдитъ, каолинъ (т. VII) и нѣкоторые другіе (т. II).

Атмосферныя явленія также привлекли къ себѣ вниманіе Общества: М. М. Хандрось далъ (т. VI, VII, VIII) сводку своихъ метеорологическихъ наблюденій въ Житомирѣ за 1900—10, 1910, 1911 г., а С. А. Бржозовскій далъ обстоятельную работу (съ картами) „О градобитіяхъ за 1881—85 и 1885—95 годы (т. VII), въ которой приходитъ къ выводу, что повторяемость и характеръ этихъ бѣдствій различны въ лессовой и задровой зонахъ губерніи.

Должно быть, здѣсь въ первую очередь сказываются различія въ характерѣ рельефа той и другой полосы. Заслуживаютъ вниманія также небольшія работы С. В. Бѣльскаго по опредѣленію магнитныхъ отклоненій за 1910 и 1911 гг.

Дѣятельное участіе приняло О-во Изслѣдователей Волыни и въ почвенныхъ, геологическихъ и геоботаническихъ изслѣдованіяхъ, предпринятыхъ въ широкомъ масштабѣ Волынскимъ земствомъ, для чего послѣднее организовало рядъ экспедицій подъ руководствомъ ученыхъ специалистовъ (геологовъ проф. В. Д. Ласкарева и проф. П. А. Тутковскаго, ботаника пр.-доц. В. Н. Хитрова, почвовѣда Ф. А. Левченко), а также въ экспедиціяхъ земства для изученія болотъ и ихъ продуктивнаго использования.

Изслѣдованію фауны края была пока посвящена всего одна крупная работа А. В. Ксенжопольскаго; „Rhopalocera (дневныя бабочки) Юго-Западной Россіи“ (т. VIII), зато изученіе населенія Волыни сдѣлало большіе успѣхи: весь V и VII томы „Трудовъ“ заполнены матеріалами по фольклору и эпосу Волынской и сосѣднихъ съ ней губерній, собранными В. Гр. Кравченко; кромѣ того Тутковский началъ выпускать „Антропологическіе этюды по Волыни“ (т. XIII), выясняющіе строгую зависимость между физико-географическими зонами края и плотностью населенія, а также людностью селеній.

Наконецъ Ор. Фотинскій далъ „Очерки исторіи быта монастырскихъ крестьянъ на Волыни въ XVII—XVIII вв.“ (т. III), а П. К. Фодоренко описалъ „Могильникъ села Городка“ Ровенскаго уѣзда, Волынк. губ., относящійся къ переходной эпохѣ между неолитомъ и бронзовымъ вѣкомъ.

Перечисленными выше работами не исчерпывается цѣнный научный матеріалъ, заключающійся въ „Трудахъ“ Общества. Изъ послѣднихъ отчетовъ О-ва видно, что цѣлый рядъ вопросовъ находится еще въ процессѣ разработки и надо думать, въ недалекомъ будущемъ на страницахъ „Трудовъ“ погвѣтся не мало новыхъ интересныхъ изслѣдованій. Оглядываясь на 15-тилѣтнюю исторію Общества, приходится отмѣтить, что оно успѣло уже сдѣлать очень много для всесторонняго изученія Волыни и все говоритъ за

то, что въ будущемъ оно сдѣлается еще больше на этомъ достойномъ поприщѣ.

Андрей Григорьевъ.

**Костромское Научное Общество по изученію мѣстнаго края.** Изъ отчета за 1915 г. видно, что это еще сравнительно молодое общество (основано въ 1912 г.) довольно быстро растетъ по числу своихъ членовъ; къ 1 января 1916 г. ихъ насчитывалось въ обществѣ 351.

Несмотря на техническія и другія трудности, созданныя современными обстоятельствами, Общество выпустило въ отчетномъ году III-й и IV-й тт. трудовъ, напечатанные въ количествѣ 900 экземпляровъ каждый, и предприняло издание „Областного словаря Костромской губ.“.

Дѣятельность Общества и въ другихъ отношеніяхъ (общія собранія, собранія секцій, доклады, экскурсіи) продолжала развиваться въ 1915 г. и даже была расширена такими предпріятіями, какъ анкета о вліяніи войны на жизнь мѣстнаго края и фотографическая выставка. Необходимо отмѣтить сношенія съ Московскимъ Обществомъ Изученія и Использованія болотъ, которое ассигновало Костромскому Обществу 300 р. на производство въ этомъ направленіи работъ, которыя были начаты въ 1915 г. и будутъ продолжаться и въ текущемъ году. Сверхъ того, Общество намѣчаетъ на 1916 г. выполнение геологическихъ работъ по изученію профиля береговыхъ обнаженій Волги, ея притоковъ, ручьевъ и овраговъ, а также изученіе губерніи со стороны нахождения минераловъ, содержащихъ каменные соли (расходная смѣта исчисл. въ 1.500 руб.). Сверхъ того въ этомъ году предполагено начать ботанико-географическое изслѣдованіе губерніи, какъ съ научной точки зрѣнія, такъ и съ точки зрѣнія хозяйственнаго приложенія добытыхъ данныхъ. Расходъ

на эти работы опредѣленъ на первый годъ въ суммѣ 2.500 р.

Приходъ въ 1915 г. достигъ суммы 3.397 р. 27 к., т.-е. увеличился въ два раза сравнительно съ предшествующимъ годомъ. Главную статью дохода составило пособие отъ Д. З. въ 1.500 р. и М. Н. П.—500 р.

А. Т.

**„Исторія развитія геологическихъ наукъ въ Россіи“.** Одно изъ старѣйшихъ русскихъ ученыхъ обществъ, Императорское Минералогическое Общество въ Петроградѣ, празднуетъ въ 1917 году свой столѣтній юбилей. Ко дню этого юбилея предпринято, между прочимъ, чрезвычайно интересное изданіе, которому несомнѣнно суждено будетъ сыграть крупную роль въ дальнѣшемъ развитіи геологической науки въ Россіи: Общество постановило составить и издать историческіе очерки развитія наукъ геолого-минералогическаго цикла въ Россіи въ связи съ общимъ развитіемъ науки. Эта огромная работа организована слѣдующимъ образомъ.

Намѣчены главные отдѣлы: кристаллографія, минералогія, петрографія, физическая геологія (тектоника, вулканизмъ денудация), историческая геологія (докембрий, палеозой, мезозой, кенозой), палеонтологія (безпозвоночная, позвоночная, палеофитологія), полезныя ископаемыя,—эти отдѣлы разбиты затѣмъ на рядъ болѣе дробныхъ подраздѣленій, и составленіе каждаго такого очерка передано отдѣльному автору. Такимъ образомъ въ составленіи исторіи принимаютъ участіе болѣе двадцати ученыхъ. Такое дробное дѣленіе было необходимо въ цѣляхъ облегченія и ускоренія работъ, но, несомнѣнно, оно повыситъ и цѣнность будущихъ очерковъ, такъ какъ каждая тема будетъ разработана специалистомъ. Интересъ изданія увеличивается еще тѣмъ, что, согласно плану, изложеніе должно вестись на фонѣ общаго развитія науки.

А. Б.



## ПОЧТОВЫЙ ЯЩИКЪ.

*Насъ просятъ помѣстить слѣдующее сообщеніе:*

Министромъ народнаго просвѣщенія учреждена въ Петроградѣ особая комиссія по вопросу о снабженіи нашихъ школъ учебными пособіями по всѣмъ предметамъ школьнаго преподаванія. Предсѣдателемъ ея состоитъ проф. О. Д. Хвольсонъ, товарищемъ предсѣдателя—проф. С. И. Созоновъ. Главная задача комиссіи—устройство такого центрального органа, который могъ бы служить посредникомъ между учебными заведеніями и производителями учебныхъ пособій. Предполагается учрежденіе постоянной выставки учебныхъ пособій и при ней лабораторій для производства экспертизы, механической мастерской, бібліотеки и т. д. Первымъ шагомъ къ достиженію этой цѣли является учрежденное нынѣ Справочное Бюро, задача котораго прежде всего собрать полныя свѣдѣнія о производимыхъ у насъ учебныхъ пособіяхъ и выяснитъ наиболѣе насущныя потребности въ таковыхъ со стороны нашихъ школъ, а также тѣ причины, которыя нынѣ

тормозятъ развитіе у насъ производства учебныхъ пособій.

Справочное Бюро обращается ко всѣмъ заинтересованнымъ сторонамъ, т.-е. къ учебнымъ заведеніямъ, къ производителямъ учебныхъ пособій, къ ученымъ и педагогическимъ обществамъ, а также частнымъ лицамъ, съ просьбой содѣйствовать выполненію указанной задачи присылкой свѣдѣній о производителяхъ учебныхъ пособій, о нуждахъ нашихъ школъ въ таковыхъ пособіяхъ, а также по другимъ аналогичнымъ вопросамъ.

Справочное Бюро будетъ особыми циркулярами освѣдомлять какъ школы, такъ и производителей учебныхъ пособій о собранныхъ имъ матеріалахъ. Оно будетъ также производить экспертизу присылаемыхъ ему учебныхъ пособій, постепенно и по мѣрѣ возникающихъ запросовъ, расширяя свою дѣятельность. Всѣ свѣдѣнія просятъ адресовать заведующему Справочнымъ Бюро, Владиміру Михайловичу Алтухову, Петроградъ, Петроградская сторона, Малаый проспектъ, 7, кв. 3.

Отвѣтъ подписчику С. В. О. изъ Челябинска.

По вопросу о добываніи ѣдкаго натра изъ поваренной соли посредствомъ электролиза можно рекомендовать сочиненіе нѣмецкаго автора: *Billiter*—*„Die Electrochemische Verfahren der chemischen Grossindustrie“*, II томъ, изд. 1911 г., 535 стр., цѣна 10 р.; въ этой книгѣ указанному вопросу посвящено 150 стр. На русскомъ языкѣ могутъ быть указаны слѣдующія книги:

1. *Пушинъ*. „Электрохимія“, II изд., 1911 г., 171 стр. Цѣна 3 р. 30 к.

2. *П. П. Федотьевъ*. „Курсъ электрохиміи“, въ которомъ обстоятельно рассмотрѣнъ данный вопросъ. Изданіе Петрогр. Политехнич. Инст.

3. *П. П. Федотьевъ*. „Современное состояніе химической и электрохимической промышленности въ Европѣ“, изд. 1907 г., 229 стр., цѣна 3 руб.

А. М.

## БИБЛИОГРАФІЯ.

**Оптическое стекло.** (Литературныя данныя объ изготовленіи оптическаго стекла, собранныя проф. А. Л. Корольковымъ.) Съ приложеніемъ таблицы оптическихъ стеколъ, составленной кн. А. Г. Гагаринымъ. Изданіе журнала „Стеклозаводчикъ“. Петроградъ, 1916. Стр. 73. Цѣна 1 руб.

Нужда въ оптическомъ стеклѣ для военныхъ и другихъ надобностей, вмѣстѣ съ невозможностью выписать достаточное количество такого стекла изъ-за границы, дѣлаютъ настоятельно необходимымъ изготовленіе его въ Россіи. Но если организація всякаго новаго производства является дѣломъ труднымъ, требующимъ значительной затраты силъ и капитала, то здѣсь затрудненія еще усугубляются сложностью требованій относительно качества оптическаго стекла и неразработанностью приемовъ его приготовления. При этомъ мы можемъ использовать опытъ западно-европейскихъ странъ въ этой области лишь въ той мѣрѣ, въ какой онъ сдѣлался достояніемъ литературы.

Однако и пользованіе литературнымъ матеріаломъ оказывается весьма затруднительнымъ въ виду того, что статьи объ оптическомъ стеклѣ разбросаны по очень спеціальнымъ и по большей части, мало доступнымъ изданіямъ. Нельзя поэтому не привѣтствовать появленія книги проф. Королькова, которая представляетъ собою отдѣльный оттискъ его статьи, помѣщенной въ № 17—20 журнала „Стеклозаводчикъ“ за прошлый годъ.

Книга содержитъ небольшой историческій очеркъ приготовления оптическаго стекла и перепечатку (отчасти цѣлкомъ, отчасти же въ выдержкахъ) дѣла ряда чрезвычайно важныхъ работъ надъ оптическимъ стекломъ. Приведенныя работы затрогиваютъ вопросы о зависимости между химическимъ составомъ и оптическими свойствами стекла, объ испытаніи оптическихъ стеколъ, о способахъ приготовления оптически однороднаго стекла, объ отжигѣ стекла и объ его вліяніи на оптическія свойства и, наконецъ, о двойномъ преломленіи оптическихъ стеколъ. Въ заключеніе приводится составъ 28 стеколъ. Всюду имѣются ссылки на источники.

Чрезвычайно важнымъ добавленіемъ къ книгѣ служитъ таблица, составленная кн. Гагаринымъ. Въ таблицѣ сопоставлены химическій составъ и оптическія свойства наиболѣе употребительныхъ сортовъ стеколъ и имѣются указанія, какое стекло и въ какомъ количествѣ идетъ для приготовления различныхъ оптическихъ приборовъ (понорамъ, большихъ и малыхъ стерео-трубъ и призмныхъ биноклей Цейсса и Герца).

Сказанное дѣлаетъ разсматриваемую книгу необходимымъ пособіемъ для всѣхъ лицъ, имѣющихъ дѣло съ оптическимъ стекломъ. Въ виду спеціальнаго характера книги и невозможности разсчитывать на ея широкое распространеніе, назначенную цѣну нельзя считать чрезмѣрно высокой.

◁ □ ▷

Б. Швецовъ.

**Я. С. Медвѣдевъ. Растительность Кавказа.** Опытъ ботанической географіи Кавказскаго перешейка. Томъ I-ый, выпускъ 1-ый. Тифлисъ, 1915.

Сочиненіе подъ выписаннымъ заглавіемъ принадлежитъ извѣстному знатоку природы Кавказа, автору капитальнаго сочиненія „Дергвья и кустарники Кавказа“, выходящаго съ 1905 года вторымъ переработаннымъ изданіемъ. „Растительности Кавказа“ предшествовала статья того же автора „Объ областяхъ растительности на Кавказѣ“ (Тифлисъ, 1907), содержащая коротко изложенные научные выводы изъ долготѣхнхъ наблюденій и изслѣдованій природы Кавказа—систематическаго, упорнаго труда, въ который вложено большое умѣніе и знаніе спеціалиста ученаго, но и неменьшая любовь къ той природѣ, очевидно красота которой авторъ былъ много и много лѣтъ...

Появившійся выпускъ перваго тома „Растительности Кавказа“ содержитъ общую часть того отдѣла труда, который посвященъ изученію растительности высокогорныхъ (альпійскихъ) областей Кавказа, т.-е. какъ разъ тѣхъ странъ, которыя больше всего привлекаютъ вниманіе какъ туристовъ, такъ и любителей природы. Онѣ составляютъ высшіе изъ заселенныхъ растительностью предѣловъ, смежные съ лежащею еще выше областью вѣчнаго снѣга; ниже ихъ—обширные степи и лѣса.

Большинству читателей, конечно, извѣстны, хотя по описаніямъ, особенности „альпійской“ флоры; но не въ однихъ этихъ особенностяхъ состоитъ интересъ спеціальнаго ея изученія. Что касается Кавказа, то авторъ занимающей насъ книги ставитъ своей цѣлью доказать, что высокогорная область этой страны по составу своей растительности представляетъ „самостоятельную ботанико-географическую единицу“, т.-е. какъ въ своемъ далекомъ прошломъ, такъ и въ настоящемъ является уединенною и потому независимо развивающеюся областью. Геологическія данныя требуютъ допустить, что высокогорная область Кавказа была заселена выходцами „полутропической растительности горныхъ низовъ третичнаго или даже болѣе ранняго времени“. Соотвѣтственно измѣнившись, приспособляясь къ тогдашнему климату высокогорій, эти выходцы и являются по необходимости единственными родоначальниками „альпійской флоры“ Кавказа, потому что во всѣ слѣдующія эпохи, до конца ледниковаго періода включительно, къ этимъ „кореннымъ формамъ“ не могли повторно примѣшиваться элементы сосѣднихъ областей съ иными климатическими условіями. Высокогорная область Кавказа, какъ это просто и убѣдительно изображаетъ авторъ, въ видѣ коренныхъ формъ содержитъ наиболѣе древніе виды растений, изъ которыхъ немногіе встрѣчаются также и въ малой Азіи, гдѣ мы не находимъ, однако, вовсе такихъ видовъ, которые могли бы быть приняты за „прародичей“ кавказскихъ. Эти прародичи, очевидно, исчезли, и

лишь слѣдами ихъ былого обширнѣйшаго распространения являются нѣкоторыя сходныя съ кавказскими видами формы, встрѣчающіяся въ различныхъ, весьма удаленныхъ мѣстахъ земного шара. Такъ, близкіе виды березы, рѣзко отличные отъ обыкновенной равнинной, открыты на Кавказѣ, въ Вост. Азии и Сѣв. Америкѣ. Эти виды березы, очевидно, имѣли одного родоначальника, широко распространеннаго въ отдаленнѣйшіе периоды развитія растительности и съ давнихъ же поръ исчезнушаго. По свидѣтельству автора, болѣе десяти видовъ преимущественно древесныхъ растений должны быть признаны за, б. м., одинаково древніе съ упомянутыми видами березы и, вмѣстѣ съ послѣдними, за элементы, характеризующіе геологической возрасть „группы коренныхъ формъ“ высокогорной растительности Кавказа; возрасть эту долженъ быть, во всякомъ случаѣ, очень великъ.— Будучи, видимо, убѣжденнымъ сторонникомъ ученія о происхожденіи видовъ подъ влияніемъ измѣненія условий жизни и путемъ постепенныхъ и медленныхъ приспособленій къ этимъ послѣднимъ, авторъ дѣлаетъ важныя и крайне интересныя указанія на тѣ различія, которыя замѣчаются въ измѣненіяхъ, постигшихъ коренныя формы растительности, съ одной стороны, и болѣе позднія, пришлыя формы— съ другой. Послѣдними вообще являются тѣ виды, которые свойственны растительности сѣверныхъ областей материковъ; но между ними приходится различать двѣ группы: одну— содержащую виды съ весьма широкимъ географическимъ распространениемъ и другую— съ распространениемъ, ограниченнымъ, напр., кромѣ Кавказа, лишь странами Европы. Авторъ признаетъ твердо установленнымъ, что первая изъ этихъ двухъ группъ пришлыхъ сѣверныхъ растений есть продуктъ несравненно болѣе ранней и продолжительной миграціи, чѣмъ вторая группа. Это весьма вѣроятное съ геологической точки зрѣнія предположеніе оправдывается точными сравненіями соотвѣтственныхъ представителей кавказской флоры съ видами и разностями изъ сѣверныхъ странъ: растения первой группы представляютъ видимыя видоизмѣненія нѣкогда переселившихся съ Сѣвера прародичей, притомъ видоизмѣненія настолько типичныя и глубокия, что такія формы обычно заносятся въ число „эндемичныхъ видовъ“ Кавказа; растения второй группы— согласно гипотезѣ, значительно болѣе поздніе переселенцы— не представляютъ такихъ видоизмѣненій, а являются подлинными потомками своихъ прародичей, обитающихъ нынѣ на Сѣверѣ Европы. По времени происхожденія элементы высокогорной растительности Кавказа, согласно сказанному, могли бы быть подраздѣлены и поименованы такъ: 1) древнѣйшія или коренныя формы доледниковаго времени, 2) пришлыя древнеледниковаго времени, успѣвшія, б. м., глубоко измѣниться, и 3) пришлыя, позднѣйшія, не успѣвшія измѣниться формы растительности ближайшихъ холодныхъ странъ. Растительность Арарата служитъ автору для косвенной провѣрки предыдущихъ выводовъ: Араратъ геологически моложе главнаго Кавказскаго хребта, и соотвѣственно этому растительность его проявила иной порядокъ измѣненія, чѣмъ описанный выше. Наблюденія показываютъ, что и на Араратѣ произошли измѣненія растительныхъ формъ съ образованіемъ разностей и даже видовъ, свойственныхъ

исключительно его высокогорьямъ. Однако, это произошло лишь съ группою коренныхъ формъ, тогда какъ всѣ безъ исключенія пришлыя формы, мигрировавшія на Араратъ значительно позднѣе, въ ледниковое время, не обнаружили еще замѣтныхъ измѣненій.

Переданное здѣсь, конечно, далеко не исчерпываетъ содержания вышедшаго выпуска, а лишь имѣетъ цѣлью дать нѣкоторое понятіе о цѣляхъ и методѣ автора изслѣдованія. Къ выпуску приложены двѣ карты: карта высокогорій Кавказа въ современную эпоху и карта главнаго Кавказскаго хребта въ ледниковое время. Изъ другихъ прибавленій къ главному тексту сочиненія надо особенно привѣтствовать „Списокъ высокогорныхъ растений Кавказа съ пособиемъ для ихъ опредѣленія“. На вышедшихъ уже 88 страницахъ этого списка помѣщены 17 семействъ (отъ лютиковыхъ до крушиновыхъ включительно) съ ключами для опредѣленія родовъ. Списки видовъ болѣе обширныхъ родовъ составлены въ видѣ дихотомической таблицы, при чемъ заключительная ступень для каждаго вида содержитъ достаточно полный перечень отличительныхъ видовыхъ признаковъ.

Какъ объясняетъ самъ авторъ, „при составленіи пособия для опредѣленія растений имѣлось въ виду, главнымъ образомъ, отвѣтить на потребность въ этомъ весьма многихъ любителей природы Кавказа, интересующихся его растительностью и желающихъ принять послѣдное участіе въ ея изслѣдованіи“. За немалый трудъ составленія этого пособия авторъ, несомнѣнно получить признательность не однихъ жителей Кавказа, но и его гостей, число которыхъ, будемъ надѣяться, годъ отъ года будетъ расти...

◁ □ ▷ Проф. С. Навашинъ.

*С. Г. Григорьевъ. Вокругъ южнаго полюса.* Москва, 1915, стр. 198. 2-е изд., пересмотрѣнное и дополненное. Съ рис. Цѣна 1 р. 20 к.

Еще недавно въ атласахъ область около южнаго полюса представлялась или въ видѣ океана или въ формѣ группъ острововъ. За послѣдніе годы мы узнали, что здѣсь имѣется материкъ, площадью (ок. 13 милл. кв. километровъ) превосходящій какъ Австралію (9,0 милл. кв. килом.), такъ и Европу (9,7 милл. кв. килом.). Понятно поэтому, какой интересъ, не только для специалистовъ-географовъ, но и для всѣхъ натуралистовъ, представляютъ южнополярныя страны. Въ книжкѣ С. Г. Григорьева разсказывается исторія открытія и изслѣдованія антарктической области, начиная отъ Джемса Кука (1772—75) и кончая послѣдними экспедиціями Шекльтона, Амундсена и Роберта Скотта. Книга написана съ полнымъ знаніемъ дѣла, при чемъ авторъ весьма умѣло останавливается на самомъ существенномъ, опуская мелочи. Написанная хорошимъ языкомъ и живо изложенная, работа С. Г. Григорьева читается отъ первой до послѣдней страницъ съ неслабѣвающимъ интересомъ, и мы горячо рекомендуемъ ее всѣмъ интересующимся географіей. Слѣдовало бы въ среднихъ учебникахъ заведеніяхъ знакомить воспитанниковъ съ трагической судьбой благороднаго Роберта Скотта († 25 марта 1912 г.), явившаго примѣръ истиннаго героизма.

Л. Бергъ.

## ОТЪ РЕДАКЦИИ ЖУРНАЛА „ПРИРОДА“.

Въ дополненіе ко второму изданію „Календаря русской природы“ на 1917 г. редакция намѣрена напечатать списокъ русскихъ натуралистовъ, съ ихъ адресами и съ указаніемъ ихъ научной специальности, а также списокъ лабораторій и другихъ учреждений, имѣющихъ отношеніе къ естествознанію. Изданіе такого адреснаго справочника крайне важно для облегченія сношеній между всѣми научно работающими въ области естествознанія.

Редакция обращается ко всѣмъ натуралистамъ съ просьбою въ самомъ непродолжительномъ времени сообщить по адресу журнала „Природа“ (Москва, Моховая, 24) свои фамилии (имя и отч.) и адреса съ указаніемъ специальности, послѣ чего имъ немедленно будутъ посланы подробные опросные листки для заполнения тѣми свѣдѣніями, которыя предположено помѣстить въ справочникѣ.

Желательно также получить свѣдѣнія о тѣхъ русскихъ энтомологическихъ и метеорологическихъ станціяхъ, бактериологическихъ лабораторіяхъ и мѣстныхъ ученыхъ обществахъ, которыя учреждены недавно и могли бы остаться неизвѣстными составителямъ адреснаго списка.

### МОСКОВСКІЙ ГОРОДСКОЙ СКЛАДЪ УЧЕБНЫХЪ ПОСОБІЙ, КНИГЪ И ПИСЬМЕННЫХЪ ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ.

Москва, Поварская, 8.

#### ОТДѢЛЫ:

1) книжный, 2) писчебумажный, 3) матеріаловъ по ручному труду, 4) пособій и обстановки дѣтскаго сада и 5) отдѣлъ наглядныхъ пособій и мастерская при немъ.

Телеф. № 2-27-25.

Начальная математика, природовѣдніе (мертвая и живая природа), анатомическія модели, начальная физика, химическая посуда, минералогія, технологія, ботаника, зоологія, географія.

Стѣнные таблицы и картины по всѣмъ отдѣламъ обученія. Чучела и другія модели — по рисованію. ПРОЕКЦИОННЫЕ ФОНАРИ.

Школьная мебель и предметы школьной обстановки.



#### НОВЫЯ ИЗДАНИЯ СКЛАДА:

1. Б. В. Игнатьевъ — **МИКРОСКОПЪ**, его устройство и примѣненіе въ начальной школѣ. Цѣна 40 коп.
2. С. Агаповъ, Б. Кащенко, М. Цвѣтаева, В. Шереметевскій — **ЖИЗНЬ СѢВЕРА**. Альбомъ картинъ по географіи. Рисунки В. Ватагина. Цѣна 1 руб.



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

- ЧИСТАЯ И ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА:** *Аптелъ и Дотсвилль.* Курсъ теоретической механики. Пер. подъ ред. прив.-доц. *С. Шатуновскаго.* Двѣ части. Ц. 5 р. 50 к.  
*Веберъ и Вльштейнъ.* Энциклопедія элементар. матем. Пер. подъ ред. прив.-доц. *В. Кагана.* Три части. Второе издание. Ц. 10 р. 55 к.  
*Марковъ, акад.* Исчисленіе конечныхъ разностей. Второе изд. Ц. 2 р. 25 к.  
*Чезаро.* Элементарный учебникъ алгебр. анализа и исч. безк. малыхъ. Пер. подъ ред. проф. *Е. Поси.* Двѣ части. Ц. 10 р.
- ФИЗИКА И ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФІЯ:** *Абрахамъ.* Сборникъ элемент. опыт. по физикѣ. Пер. подъ ред. проф. *Б. Вейнберга.* Третье изд. Двѣ части. Ц. 4 р. 75 к.  
*Ветгль.* Современное развитіе физики. Пер. подъ ред. прив.-доц. *Б. Вейнберга и А. Орбинскаго.* Второе издание. Ц. 2 р. 20 к.  
*Клоссовскій.* Краткій курсъ метеорологіи. Ц. 2 р.  
*Кольраушъ.* Краткое руководство къ практическимъ занят. по физикѣ. Пер. подъ ред. проф. *Кастерина.* Ц. 2 р. 50 к.  
*Ми.* Курсъ электричества и магнетизма. Пер. подъ ред. пр. *О. Хвольсона.* Двѣ ч. Ц. 6.75.  
*Содди.* Радій и его разгадка. Пер. подъ ред. пр.-доц. *Д. Хмырова.* Второе изд. Ц. 1.60.
- ХИМИЯ:** *Гротъ.* Введеніе въ химическ. кристаллограф. Пер. подъ ред. проф. *Сидоренко.* Ц. 1 р.  
*Смитъ.* Введеніе въ неорганическую химию. Пер. подъ ред. проф. *О. Меликова.* Второе издание. Ц. 4 р. 75 к.  
*Центнершверъ.* Очерки по исторіи химіи. Ц. 2 р. 20 к.
- АСТРОНОМІЯ:** *Кларкъ.* Общедоступная исторія астрономіи въ XIX столѣтіи. Пер. подъ ред. пр.-доц. *В. Серафимова.* Ц. 4 р. 25 к.  
*Ловелль.* Марсъ и жизнь на немъ. Пер. подъ ред. пр.-доц. *А. Орбинскаго.* Ц. 2 р. 25 к.  
*Юнгъ.* Описательная астрономія. Пер. съ измѣн. пр.-доц. *А. Орбинскаго.* В I. Ц. 2 р.
- БИОЛОГІЯ:** *Вериго.* I. Единство жизненныхъ явленій. Ц. 2 р. II. Биологія клѣтки. Ц. 2 р. 50 к.  
*Лебъ.* Динамика живого вещества. Пер. подъ ред. проф. *В. Завьялова.* Ц. 2 р. 75 к.  
*Саксъ и Рудингеръ.* Биологія человѣка. Пер. подъ ред. проф. *Л. Тарасевича.* Ц. 3 р.

**Книгоиздательство „МАТЕЗИСЪ“.**

Одесса, Стурдзовскій, За.

Каталогъ по требованію.

## КНИГОИЗДАТЕЛЬСТВО И КНИЖНЫЙ СКЛАДЪ

# Товарищество „АГРОНОМЪ“

Малая Дмитровка, д. 3/а.

- Александровъ, К.* Рыбачья памятка. Сборникъ статей. Цѣна 25 коп.  
*Бачинъ, А. И.* Таблица химич. состава кормовъ по Кельнеру (плакатъ). Цѣна 25 к.  
*Богдановъ, Е. А. проф.* Кормленіе молочныхъ коровъ, ихъ содержаніе и доеніе въ связи съ организац. стада и всего молочнаго дѣла. Изд. 2-е. Цѣна 5 р. 50 к.  
*Вагинъ, А. А.* Электричество. Цѣна 1 руб.  
*Гаховичъ, С. Н.* Важн. способы облагораживанія плодов. деревьевъ. Цѣна 25 коп.  
*Гукеръ.* Начатки ботаники. Цѣна 60 коп.  
*Гуринъ, Г. И.* Анатомія сельскохозяйственныхъ животныхъ. Цѣна 2 р. 25 коп.  
*Дудинскій, А. Н.* Какъ создается урожай? Въ 6 книжкахъ. Ц. за каждую отъ 15—30 к.  
*Дудинскій, А. Н.* Миръ земледѣльца. Вып. I—IV. Цѣна за выпускъ отъ 30—50 коп.  
*Дьяченко, С. Е.* О весеннемъ уходѣ за пчелами. Цѣна 25 коп.  
*Зубрилинъ, А. А.* По родной странѣ. Очерки и размышленія. Цѣна 50 коп.  
*Калугинъ, И. И. проф.* Роль подбора въ совершенств. породъ. Цѣна 15 коп.  
*Лоске, Э. Г.* Сельско-хозяйствен. метеорологія. 2-е изданіе. Цѣна 2 р. 25 коп.  
*Лясковский, В. Н.* Посадка деревьевъ. Цѣна 40 коп.  
*Кингъ, Ф. Г.* Почва. Цѣна 1 руб.  
*Михайловъ, В. С.* Ветеринарное акушерство. Цѣна 30 коп.  
*Переходъ, В. И.* Основы современнаго лѣсоводства. Цѣна 1 р. 50 коп.  
*Пѣвицкій, В. И.* Альбомъ плаповъ для разбивки цвѣт. садовъ. Цѣна 1 р. 50 коп.  
*Струевъ, Н.* Схема распредѣленія и атласъ лѣкарственныхъ растений. Ц. 2 р. 50 коп.  
*Ферингеръ, А. Э.* Плодоводство. 3-е изданіе. Цѣна 1 р. 50 коп.  
*Черняевъ, Д. А.* Вѣчный календарь беременности сел.-хоз. животн. 2-е изд. Ц. 50 к.  
*Апситъ, Я. Г.* Другъ крестьянина. Сельско-хозяйствен. хрестоматія. Цѣна 3 р. 50 к.

ПРИ СКЛАДѢ ИМѢЕТСЯ ОТДѢЛЪ НАГЛЯДНЫХЪ ПОСОБИИ.

Каталоги высылаются бесплатно.

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

### НОВЫЯ КНИГИ.

Профессоръ В. В. Завьяловъ. Краткій очеркъ физиологии человѣка. Ц. 3 р.  
**Никифоровъ.** Краткія свѣдѣнія по изготовленію естественно-научныхъ препаратовъ способами доступными учителямъ начальныхъ школъ. Изд. 3-е. Ц. 40 к.

**Пр. Дришъ.** Витализмъ, его исторія и система. Ц. 1 р. 20 к.

**Пр. Сѣверицовъ.** Современные задачи эволюціонной теоріи. Ц. 80 к.

**Пр. Сѣверицовъ.** Этюды по теоріи эволюціи. Ц. 2 р. 50 к.

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

**Кочеткова.** Вымираніе мужскаго пола въ мирѣ животныхъ, людей и растений. Ц. 85 к.

**Коренсъ.** Новыя законы наследственности. Ц. 80 к.

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

**Крымъ.** Путеводитель крымскаго общества естествоиспытателей и любителей природы. Ч. I. Очеркъ Крыма. Ч. II. Справочная. Ц. въ перепл. 2 р.

Высылаются всѣ книги, имѣющіяся въ продажѣ, наложеннымъ платежомъ.

Каталоги высылаются бесплатно.

**Ламаркъ.** Философія зоологіи. Ц. 2 р.

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

**Воронковъ.** Планктонъ прѣсныхъ водъ. 2 р.  
**Артари.** Руководящія принципы оцѣнки воды по ея флорѣ. Ц. 50 к.

**Александровъ.** Какъ опредѣлять количество кислорода, содержащагося въ водѣ. 1 р.

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

**Ульяновъ.** Химія на службѣ человѣку. Ц. 65 к.

**Фридманъ.** Свѣтъ и матерія. Общ. очеркъ спектр. анализа. Ц. 1 р. 25 к.

# ЖУРНАЛЪ МИКРОБИОЛОГІИ

издаваемый подъ редакціей проф. Г. А. Надсона, будетъ выходить въ 1916 году номерами, въ 4—5 печатныхъ листовъ каждый, по мѣрѣ накопленія матеріала, не менѣе 4 номеровъ въ годъ.

### ПРОГРАММА ИЗДАНИЯ:

I. Оригинальныя статьи по всѣмъ отдѣламъ ученія о макроорганизмахъ (бактеріи, микроскопическіе грибы и водоросли, простѣйшія животныя, планктонъ) и преимущественно—по общей микробиологіи.— II. Критическіе очерки и обзоры.— III. Рецензіи о русскихъ и иностранныхъ работахъ, главнымъ образомъ, книгахъ.— IV. Русская библиографія (только работъ на русскомъ языкѣ).— V. Научная хроника.

### ПОДПИСНАЯ ЦѢНА:

Въ Россіи — 5 руб., за границу — 6 руб. 50 коп., съ пересылкой.

Томъ I (1914 г.) журнала продается только подписчикамъ на 1916 г., покупающимъ или получившимъ журналъ и въ 1916 г. Цѣна Т. I—6 р.

Томъ II (1915 г.) продается по 5 руб.

Книжнымъ магазинамъ и складамъ скидка 10%.

Плата за объявленія (только позади текста): 1 стран.—20 руб., 1/2 стр.—12 руб., 1/4 стр.—7 руб.; при повтореніи не менѣе 3 разъ—скидка 15%.

Подписка принимается въ редакціи журнала: Петроградъ, Жеяскій Медицинскій Институтъ, Ботаническая Лабораторія.



ИЗДАТЕЛЬСТВО

Тел. 242-94.

**М. И. СЕМЕНОВА.**

Петроградъ,

5-я Рождественская, д. 7, кв. 12.

Густавъ Лебонъ.**ЭВОЛЮЦІЯ МАТЕРІИ.**

Изд. 3-ье, исправл. и дополн. 2 р.

*Изъ отзывовъ печати:* „Густаву Лебону принадлежит честь, что онъ первый возсталъ противъ догмы о неразрушимости матеріи и разрушилъ ее въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ... Начало работы объ эволюціи матеріи производитъ на читателя глубокое впечатлѣніе. Чувствуется дуновение гениальной мысли“. (Изъ ст. Жоржа Бона въ *Rivue des idées*.)

„Несмотря на серьезность затронутого вопроса, книга читается легко, съ увлеченіемъ и доступна всякому средне-образованному человѣку“.

Гуго-де-Фрисъ.**Мутаціи и періоды мутаціи при происхожденіи видовъ.**

Съ 8 илл. Ц. 35 к.

*Изъ отзывовъ печати:* „Имя Гуго-де-Фриса пользуется заслуженной репутаціей въ ученѣмъ мірѣ, который видитъ въ немъ одного изъ наиболѣе независимыхъ и вдумчивыхъ биологовъ. Въ настоящей брошюрѣ Гуго-де-Фрисъ излагаетъ свою извѣстную поправку къ ученію Дарвина о происхожденіи видовъ“.

„Соврем. Слово“, 19 мая 1912 г.

Н. Булгаковъ.**ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ТЕОРІЯ ЛУЧИСТЫХЪ ЯВЛЕНІЙ.** 2 руб.

*Изъ отзывовъ печати:* „Книга является превосходнымъ пособіемъ при изученіи физики въ высшихъ учебныхъ заведеніяхъ... Издана книга хорошо и содержитъ въ текстѣ 98 чертежей“. „Рѣчь“ 30.III. 1915 г.

Л. Франсе.**ЛЮБОВЬ У РАСТЕНІЙ.**

Съ 25 рис. 60 коп.

Л. Франсе.**ЧУВСТВА У РАСТЕНІЙ.**

Съ 18 рис. 60 коп.

По отзывамъ многихъ естествоиспытателей, Франсе сдѣлалъ въ области ботаники то же, что Бремъ—въ области зоологій.

Его легко и блестяще написанныя книжки прочтутся съ наслажденіемъ всякимъ, кто любитъ природу и интересуется ея жизнью.

- А. БЕРГСОНЪ.** Собр. сочин. въ 5 том.  
 I. Творческая эволюція. 2 р.  
 II. Непосредственныя данныя сознанія. 1 р. 50 к.  
 III. Матерія и память. 2 р.  
 IV. Вопросы философіи и психол. 2 р.  
 V. Введеніе въ метафизику. Смѣхъ и др. 2 руб.

**РОМЕНЪ РОЛАНЪ.**

- Жизнь Бетховена. Изд. 2-е. 1 р. 25 к.  
 Жизнь Толстого. 1 р. 50 к.  
 Жизнь Мик. Анджело. 2 р.

**А. БОГДАНОВЪ.** Философія живого опыта. 2 р.**А. БОГДАНОВЪ.** Тектологія. 2 р.**ДЕ-ЛАМЕТРИ.** Человѣкъ-машина. 1 р.**ДИДРО.** Избранныя сочиненія. 2 р.**ГЕРМАНОВЪ.** Психологія красоты. 2 р.**СИДОРЕНКО.** Итальянскіе угольщики XIX вѣка. 2 р.**КОЛЛОНТАЙ.** По рабоч. Европѣ. 1р.35к.**ДРОЗДОВЪ.** Зараб. плата сел. - хоз. рабочихъ и аграрн. движеніе. 50 к.**ФИННЪ-ЕНОТАЕВСКІЙ.** Современное хозяйство Россіи. 3 р. 50 к.**Е. НАГРОДСКАЯ.**

- Гнѣвъ Діониса. Ром. Изд. 10-е. 2 р.  
 Аня и др. разск. Изд. 6-е. 1 р. 25 к.  
 Борьба микробовъ. Изд. 5-е. 1 р. 25 к.  
 У бронзовой двери. Изд. 2-е. 1 р. 50 к.  
 Бѣлая колоннада. Изд. 2-е. 1 р.  
 Злые духи. Ром. Изд. 2-е. 2 р.

**М. КУЗЬМИНЪ.** Собр. сочин.

- I. Сѣти. Стихи. 1 р. 50 к.  
 II. Глиняныя голубки. Стихи. 1 р. 50 к.  
 III. Покойница въ домѣ. Раз. 1 р. 25 к.  
 IV. Зеленый соловей. Разск. 1 р. 25 к.  
 V. Плавающіе-путешеств. Ром. 1.50.  
 VI. Тихій стражъ. Ром. 1 р. 50 к.  
 VII. Антрактъ въ оврагѣ. Разск. 1.25.  
**ПОЛЬ АДАНЪ.** Собр. сочин. въ 12 т.  
 I. Сила. Ром. 2 руб.  
 II. Хитрость. Ром. 2 руб.  
 (Слѣдующ. тома готов. къ печати).

**М. ШАГИНЯНЪ.** Семь разговор. 1.25.**А. РОСЛАВЛЕВЪ.** Преступ. Назаева. 1 р.**ЮРКУНЪ.** Шведск. перчатки. Ром. 1.25.**МУРОМСКІЙ.** Пустыя души. Ром. 1.25.

Книги высылаются налож. платеж. Выписывающіе изъ издательства на 3 и бол. руб. за пересылку не платятъ. Подробныя каталоги бесплатно.



ВЫШЕЛЪ ИЗЪ ПЕЧАТИ 2-й ВЫПУСКЪ ЖУРНАЛА

# „ОРНИТОЛОГИЧЕСКІЙ ВѢСТНИКЪ“

за 1916 годъ.

**Содержаніе:** С. А. Бутурлинъ. Генри И. Дрессеръ, Отто Германъ. Некрологи. — Г. Э. Иоганзенъ. М. Е. Кибортъ. Некрологъ. — А. Я. Тугариновъ. Матеріалы для орнитофауны сѣверо-западной Монголіи (хребетъ Танну-огеа, озеро Усуа-норъ). — *Рисунки:* Къ орнитологической фауны Московской губерніи 5 фотограф. снимковъ С. И. Огнева. — Н. А. Зарудный. Къ ремезамъ (Remiza) Туркестанскаго края. — Князь А. Е. Кудашевъ. О русскихъ формахъ рода *Scothraustes*. — С. А. Бутурлинъ. Къ распространенію голубого зимородка. Къ распространенію кавказскаго королька. Малая бѣлая цапля въ Россіи. Новая для Россіи овсянка. — Г. Э. Иоганзенъ. Томская мухоловка-пеструшка. — Проф. Г. А. Кожевниковъ. Птицы и насѣкомья. — А. А. Браунеръ. О весеннемъ прилетѣ аиста. — О. Д. Плеске. Наблюденія надъ умомъ ворона (*Corvus corax Lin p.*). — *Краткія сообщенія.* — С. А. Бутурлинъ. Обзоръ русской орнитологической литературы. — Г. И. Поляковъ. Орнитологическіе сборы А. П. Велижанина въ бассейнѣ верхняго Иртыша (окончаніе). — *Обмѣнь орнитологическимъ матеріаломъ.* — *Письмо въ редакцію.* — *Литература.*

**Подписная цѣна:** съ пересылкой на 1 годъ—4 руб., на  $\frac{1}{2}$  года—2 р. и отдѣльные №№ по 1 руб. Подписка принимается въ Москвѣ и Петроградѣ въ книжныхъ магазинахъ Вольфа, Карбасникова и „Новаго Времени“.

Редакторъ-издатель Г. И. Поляковъ.

ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛЪ

# „ГОЛОСЪ МИНУВШАГО“

(4-й годъ изданія)

подъ редакціей С. П. Мельгунова и В. И. Семеваго.

Вышла **МАРТОВСКАЯ** книга (№ 3).

М. Н. Покровский. Изъ исторіи русско-герм. отношеній. В. И. Семеваго. Петрашевы. И. О. Левинъ. Нац. борьба въ Бельгіи до войны. И. П. Бѣлоконскій. Воспоминанія. С. И. Рапопортъ. Гр. Градовскій, какъ корреспондентъ англ. печати. С. И. Сычуговъ. Въ дореформенной бурж. В. Н. Смѣльскій. Священная Дружина. Юлій Словацкій. Серебряный сонъ Саломеи. Пер. въ стихахъ В. М. Фишера. С. В. Ковалевская. Письма. С. П. Мельгуновъ. Изъ общ. настроеній 1863 г. С. М. Дубовъ. Записка объ антиеврейскихъ безпорядкахъ. М. Невѣдомскій. М. Горкій. „Дѣтство.“ Н. Пиксановъ. А. Корниловъ. Семья Бакуниныхъ. В. М. Фишеръ. П. С. Коганъ. Прологъ. Б. Нейманъ. В. Масловъ. Начальный періодъ байронизма въ Россіи. В. Міяковский. В. Семенниковъ. Матеріалы для словаря писат. Екатер. эпохи. Ю. Готье. Забѣлинъ. Быть русскихъ царей. М. Грушевскій. Н. Василенко. Очерки по исторіи Западной Руси. И. Рябининъ. В. Смородиновъ. Служба въ Варшавскомъ учебномъ округѣ. В. Н. Печета. Гешовъ. Балканскій союзъ. К. Н. Успенскій. Виллари. Макиавелли. А. П. Новицкій. Зуммеръ. Библ. композиціи Иванова. К. В. Сивковъ. Рус.-біограф. словарь. А. И. Калишевскій. Источники словаря русск. писат. т. III. Вл. Сыроѣчковскій. Изъ текущ. работъ архивной комиссіи. Письма въ редакцію: А. Е. Кауфмана и А. С. Архангельскаго. Портреты И. М. Дебу и Д. Д. Ахшарумова.

**УСЛОВІЯ ПОДПИСКИ.** Съ доставкой и пересылкой въ Россіи: на годъ 12 руб., на  $\frac{1}{2}$  года 6 руб. За границу на годъ 15 руб.,  $\frac{1}{2}$  года 8 руб.

Для народныхъ учителей и учащихся допусаается разсрочка:

При подпискѣ 3 руб., 1 апрѣля 3 руб., 1 іюля 3 руб., 1 октября 3 руб.

Въ отдѣльной продажѣ книга журнала—1 руб. 25 коп., наложен. плат. 1 руб. 50 коп. Подписчики на 1916 г. имѣютъ право пріобрѣсти на льготныхъ условіяхъ историческія изданія „ЗАДРУГА“ (въ томъ числѣ „Масонство въ его прошломъ и настоящемъ“ за 18 р. в.м. 21) и „Голосъ Минувшаго“ за 1913—1915 гг.

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ ВЪ КОНТОРѢ ЖУРНАЛА:

Москва, Малая Никитская, домъ 29, кв. 6. Книгоиздательство „ЗАДРУГА“ (телефонъ 4-50-61).

Адресъ редакціи: Москва, Гранатный, 2, кв. 31. ПРИЕМЪ ПО ДѢЛАМЪ: вторникъ, отъ 3 до 5 часовъ.

Вышелъ № 2 (Февраль) журнала  
**СОВРЕМЕННЫЙ МІРЪ.**

**26-й годъ изданія.**

- |   |   |
|---|---|
| <p>Евг. Чириковъ. При свѣтѣ здраваго смысла.</p> <p>Р. Выдринъ. Драгомановъ и Россія.</p> <p>А. Попельницкій. Вліяніе идеологій крестьянъ на ходъ освобожденія ихъ отъ крѣпостной зависмости.</p> <p>С. Загорскій. Современная финансовая проблема.</p> <p>М. Первухинъ. „Старая Италия“.</p> | <p>А. Финнъ-Енотаевскій. Міровая война и судьбы капитализма.</p> <p>І. Ларскій. Повторительный курсъ внутренней политики.</p> <p>Демьянъ Бѣдный. Пестрадь.</p> <p>М. Кисинъ. Калганныя капли.</p> <p>М. Сазоновъ. Черезъ куреву-выюгу.</p> <p>А. Эрманъ. Въ дни войны (Романъ).</p> |
|---|---|

**Цѣна отдѣльной книжки 1 рубль 25 копеекъ.**

**ОТКРЫТА ПОДПИСКА на 1916 годъ.**

На годъ—12 руб.; на 6 мѣс.—6 руб.; на 3 мѣс.—3 руб.

**Адресъ: Петроградъ, Басковъ пер., 35, телефонъ 4-70-14.**

Вышла мартовская книга журнала

**ЛѢТОПИСЬ** издаваемого при ближайшемъ участіи **М. Горькаго.**

**СОДЕРЖАНІЕ:** Ив. Бунинъ. Стихотворенія.—М. Горькій. Въ людяхъ.—К. Волгинъ. Нянька.—Н. Шилляръ. У истоковъ сердца.—Г. Гнѣсннъ. Воспоминалія бродячаго пѣвца.—С. Губеръ. Стихотворенія.—М. Гольдшмидтъ. Еврей.—Я. Седербергъ. Китаецъ.—С. Лагерлефъ. Солнечное затмѣніе.—Н. Оллеръ. Природа.—М. Гарри. На рисовыхъ поляхъ.—С. Дубнова-Эрлихъ. Стихотворенія.—А. Богдановъ. Міровые кризисы.—Л. Мартовъ. Кантъ и Марскъ.—М. Горькій. Письмо къ читателю.—Нин. Сухановъ. Интересы Россія въ войнѣ.—М. Павловичъ. Двѣ династіи.—Л. Н. Толстой. Письма.—В. Волгинъ. Кризисъ въ Китаѣ.—А. Лозовскій. Конгрессъ французскихъ социалистовъ.—Р. Григорьевъ. Письмо изъ Рима.—Вяч. Полонскій. Забѣтки о молодыхъ писателяхъ.—Агс. О музыкальной культурѣ.—Лѣтописецъ. Что же дальше?—М. Алровъ. Педосѣвъ.—А. Бѣльскій. Внѣшкольное образованіе.—А. Вильскій. Церковныя дѣла.—Отъ редакціи. О традиціяхъ.—В. Темный. Религія и государственность.—Ст. Вольскій. Письмо изъ провинціи.—Библиографія.

**Декабрьскій номеръ разошелся весь.**

**Подписная цѣна** на годъ (съ 1-го января 1916 г.)—12 руб.; на полгода 6 руб.; на 3 мѣс.—3 руб.; на 1 мѣсяць—1 рубль.

Кооперативамъ, профессиональнымъ союзамъ, больничнымъ кассамъ, народнымъ библиотекамъ и др. культурнымъ и просвѣтительнымъ обществамъ допускается скидка на годъ: вмѣсто 12 руб.—10 руб., на полгода—5 руб. и разсрочна платежа, при условіи подписки черезъ контору „Лѣтописи“; при подпискѣ—4 руб., къ 1-му апрѣля—3 руб. и къ 1-му іюля—3 руб.

Подписка принимается: въ главной конторѣ: Петроградъ, Б. Монетная, 18, и, кромѣ того, въ столицахъ и провинціи—во всѣхъ крупныхъ книжн. магаз. и во всѣхъ почтовыхъ учрежденіяхъ.

Издатель А. Н. Тихоновъ.

Редакторъ А. Ѡ. Радзишевскій.

## ЕЖЕНЕДѢЛЬНИКЪ МУЗЫКА.

Подписная цѣна на годъ 5 руб. Отдѣльный № съ пересылкой (почтовыми марками) 20 к. VI годъ изданія. Москва, Остоженка, Троицкій пер., д. 5, кв. 3, телефонъ 210-98.

Подписка на годъ принимается только съ января по январь слѣдующаго года.

Видя въ музыкѣ, какъ и вообще въ искусствѣ, одно изъ высшихъ проявленій культурной жизни, Редакція стремится оказывать поддержку всему, что сп. способствуетъ росту и широкому распространению въ обществѣ музыкальной культуры. И наоборотъ—Редакція будетъ бороться со всѣми явленіями, враждебными свободному развитію музыкальнаго искусства. Полагая идею культуры неотдѣлимой отъ идеи преемственности, „Музыка“ соединяетъ исканія новаго съ уваженіемъ и любовью къ прошлому.

Въ первый пять лѣтъ изданія „МУЗЫКА“ дала своимъ подписчикамъ 5 томовъ въ 700—1000 съ лишнимъ страницъ каждый, со многими иллюстрац., портрет., карикатур., нотными примѣрами и пр.

Полные годовые комплекты за 1915 г. высылаются за 6 р., за 1913 и 1914 г.г., а также неполные комплекты за 1911 г. и 1912 г.—по 5 р. (съ пересылкой).

## ОТКРЫТА ПОДПИСКА на 1916 г.

(Восьмой годъ изданія.) На ЕЖЕМѢСЯЧНЫЙ, посвященный вопросамъ теоріи и практики кооперативнаго дѣла въ Россіи и за границей, журналъ

## Вѣстникъ Кооперации.

Издаваемый Петроградскимъ Отдѣленіемъ Комитета о сельскихъ ссудо-сберегат. и промышленныхъ товариществахъ подъ редакціей проф. М. И. Туганъ-Барановскаго.

„Вѣстникъ Кооперации“ выходитъ ежемѣсячно, кромѣ іюля и августа,—отдѣльными книжками. Цѣль журнала—выясненіе теоретическихъ и практическихъ вопросовъ всѣхъ формъ кооперативнаго движенія, а та же систематизированіе и опубликованіе важнѣйшихъ матеріаловъ по исторіи и практикѣ кооперативнаго движенія въ Россіи и за границей.

**Подписная цѣна:** въ Россіи на годъ 6 р., на полгода 3 р. 50 к., отдѣльная книжка 70 к.

За границу: на годъ 7 р., на полгода 4 р. 50 к.

Народные учителя имѣютъ скидку въ 25 %.

Подписка и объявленія принимаются въ Конторѣ журнала, Петроградъ, ул. Жуковскаго, 38. Телефонъ 281-94.

Книжная торговля поставщика учебныхъ заведеній, библиотекъ, земствъ и городскихъ управленій

## И. Ф. КОСЦЕВА.

Петроградъ, Литейный проспектъ, 28.

Удешевленно продаются и высылаются съ наложеннымъ платежомъ (цѣны безъ пересылки), между прочимъ, изд. Бронгаузъ—Ефрона:

**Крепелинъ. Биологія.** 362 страницы. Въмѣсто 2 руб. за 1 руб. 40 коп.

**Классическое искусство.**—Г. Вельфлина, съ предисл. проф. Э. Ф. Зѣлинскаго. Введеніе въ изученіе итальянскаго возрожденія. Роскошный томъ in quarto съ 10 таблицами въ краск. и 79 таблицами на мѣловой бумагѣ. Въмѣсто 8 руб. за 5 руб. 50 к.

**Очеркъ греческой исторіи и источниковѣднія.**—Р. Пельмана и Эллинская культура.—Ф. Баумгартена, Ф. Поланда, Р. Вагнера. Цѣна за 6 бѣ книги безъ переплета въмѣсто 4 руб. за 2 руб. 25 к.

**Раннее христіанство.** Отдѣль II. „Эллинизмъ и христіанство“, Э. Гэтча; „Римъ и христіанство“, Э. Ренана; „Исторія догматовъ“, А. Гарнака. Цѣна безъ переплета въмѣсто 4 руб. за 2 руб. 25 коп.

**Человѣкъ въ его прошломъ и настоящемъ.** Составили: проф. Г. Обермайеръ, Ф. Биркнеръ. 2 роскошныхъ тома. Перев. съ нѣмек. П. Ю. Шмидта, п дѣ ред. проф. М. А. Мензбира. Томъ I: Г. Обермайеръ, „До-историческій человѣкъ“. Съ 4 картами, 12 цвѣтными и 17 черными таблицами и 404 рисунками въ текстѣ. Цѣна безъ переплета въмѣсто 7 р. за 4 р. 75 к. Томъ II: Ф. Биркнеръ, „Расы и народности человѣчества“. Съ 8 картами, 11 цвѣтными, 9 черными таблицами и 564 рисунками въ текстѣ. Цѣна безъ переплета въмѣсто 7 р. за 4 р. 75 к.

Аккуратно и на выгодныхъ условіяхъ пополняютъ библиотечки: школьн., ученич. и учительскія, обществен., публичныя, городскія, земскія, полковыя, для обществен. собраній, клубовъ, обществъ трезвости и проч.

Условія высылаются бесплатно (только учреждениямъ и библиотечкамъ).

Исполненіе заказовъ тщательное и добросовѣстное. ♦ Высылаю всѣ вышедшія и вновь выходящія книги.

# Журналъ „ПРИРОДА“

ПРЕДПРИНИМАЕТЪ НОВОЕ ИЗДАНИЕ:

## „ПРѢСНОВОДНАЯ ФАУНА ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССІИ“.

Цѣль изданія — дать интересующимся русской природой возможность подробнаго ознакомленія съ жизнью прѣсной воды и содѣйствовать расширенію изслѣдованій по русской фаунѣ.

Изданіе будетъ выходить выпусками, поступающими отдѣльно въ продажу; кромѣ трехъ вводныхъ выпусковъ, остальные будутъ посвящены каждой одной или нѣсколькимъ группамъ прѣсноводныхъ животныхъ, заключаая въ себѣ краткій анатомическій и биологическій очеркъ и подробный опредѣлитель съ описаніемъ всѣхъ видовъ, встрѣчающихся въ Европейской (а въ нѣкоторыхъ случаяхъ и Азіатской) Россіи, со значительнымъ количествомъ необходимыхъ для опредѣленія рисунковъ; большинство описываемыхъ видовъ будутъ изображены.

Въ изданіи принимаютъ участіе слѣдующія лица: д-ръ зоологіи С. В. Аверинцевъ (Петроградъ), проф. В. М. Арнольди (Харьковъ), Г. Ф. Арнольдъ (Харьковъ), проф. Л. С. Бергъ (Москва), А. Н. Бартенева, А. Л. Бродскій (Москва), зоологъ Акад. Наукъ Г. Ю. Верещагинъ (Петроградъ), прив. доц. Н. В. Воронковъ (Москва), Л. С. Гиршманъ (Харьковъ), А. Н. Державинъ (Баку), проф. И. П. Забусовъ (Казань), М. М. Завадовскій (Москва), энтомологъ Ф. А. Зайцевъ (Тифлисъ), проф. С. А. Зерновъ (Москва), зоологъ Акад. Наукъ А. Н. Кириченко, зав. Мурм. Біол. Ст., Г. А. Клюге (Александровскъ, Арханг. губ.), д-ръ Н. Н. Костылевъ (Петроградъ), зоологъ Акад. Наукъ Н. Я. Кузнецовъ (Петроградъ), проф. Н. М. Кулагинъ (Москва), проф. С. Е. Кушакевичъ (Кіевъ), И. Ф. Леонтьевъ (Москва), В. Н. Лебедевъ (Москва), зоологъ Акад. Наукъ В. А. Линдгольмъ (Петроградъ), А. В. Мартыновъ, А. А. Мусселиусъ (Москва), акад. проф. Н. В. Насоновъ (Петроградъ), проф. А. М. Никольскій (Харьковъ), редакторъ Орнит. Вѣстн. Г. И. Поляковъ (Москва), Л. В. Пешковская (Москва), зоологъ Акад. Наукъ В. В. Редикорцевъ (Петроградъ), прив.-доц. М. Н. Римскій-Корсаковъ (Петроградъ), Г. О. Роскинъ (Москва), В. М. Рыловъ (Петроградъ), д-ръ зоологіи Д. Ф. Синицынъ (Москва), С. Н. Скаловскій (Москва), К. И. Скрябинъ (Петроградъ), Ф. А. Спичаковъ (Москва), прив.-доц. Ю. А. Филиппенко (Петроградъ), проф. Н. А. Холодковскій (Петроградъ), С. С. Четвериковъ (Москва), маг. зоол. проф. Г. А. Шнейдеръ (Рига).

Редакторъ проф. **Н. К. КОЛЬЦОВЪ** (Москва).

### НАМѢЧЕНЫ СЛѢДУЮЩІЕ ВЫПУСКИ:

- |   |  |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общая гидробиологія. I. Связь между организмами и водной средой. (С. А. Зерновъ.) II. Физико-химическія условія существованія водныхъ организмовъ. (С. Н. Скадовскій.) III. Методика собиранія водныхъ животныхъ. (С. А. Зерновъ.)</li> <li>2. Географическое распредѣленіе прѣсноводныхъ организмовъ. (Л. С. Бергъ.)</li> <li>3. Прикладное значеніе прѣсноводныхъ организмовъ. (Ф. А. Спичаковъ.)</li> <li>4. Простѣйшія. Саркодовые. (С. В. Аверинцевъ.)</li> <li>5. Простѣйшія. Биченосцы. (В. М. Арнольди и др.)</li> <li>6. Простѣйшія. Споровыя. (С. В. Аверинцевъ, С. Е. Кушакевичъ, в. Н. Лебедевъ.)</li> <li>7. Простѣйшія. Инфузоріи. (А. Л. Бродскій, И. Ф. Леонтьевъ, Г. Ф. Арнольдъ, Г. Ф. Роскинъ, Л. В. Пешковская.)</li> <li>8. Губни. Кишечнополостныя. Рѣсничные черви, немертины. (И. П. Забусовъ, Н. В. Насоновъ.)</li> <li>9. Сосальщикои. (Д. Ф. Синицынъ.)</li> <li>10. Ленточные черви. (Н. А. Холодковскій.)</li> <li>11а. Съ бодно живущіе круглые черви. (Г. А. Шнейдеръ.)</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>11б. Паразитич. круглые черви. (К. И. Скрябинъ.)</li> <li>12. Колѣчоголовые черви. (Н. Н. Костылевъ.)</li> <li>13. Коловратки и гасстротрихи. (Н. В. Воронковъ, М. М. Завадовскій, В. В. Редикорцевъ.)</li> <li>14. Малоштитниковыя и пѣявки. (Н. М. Кулагинъ и др.)</li> <li>15. Моллюски (В. А. Линдгольмъ) и мшанки (Г. А. Клюге.)</li> <li>16. Паукообразныя. (А. А. Мусселиусъ.)</li> <li>17. Ракообразныя. I. Листоногія. Eladoseca. (Г. Ю. Верещагинъ.)</li> <li>18. Ракообразныя. II. (В. М. Рыловъ и др.)</li> <li>19. Стрекозы. (А. Н. Бартенева.)</li> <li>20. Чешуекрылыя, поденки; веснянки. (Н. Я. Кузнецовъ и др.)</li> <li>21. Сѣтчатокрылыя, перепончатокрылыя, полужесткокрылыя и Collembola. (М. Н. Римскій-Корсаковъ, А. Н. Кириченко, Ю. А. Филиппенко.)</li> <li>22. Ручейники (А. В. Мартыновъ.)</li> <li>23. Двукрылыя.</li> <li>24. Жуки. (Ф. А. Зайцевъ.)</li> <li>25. Позвоночныя. (Л. С. Бергъ, А. М. Никольскій, Г. И. Поляковъ.)</li> </ol> |
|---|--|

Объемъ всего изданія—около 250 печ. листовъ. Изданіе предполагается закончить въ теченіе 3-хъ лѣтъ.

==== Подписчики журнала „ПРИРОДА“ будутъ пользоваться обычной уступкой. =====

# Издание журнала „ПРИРОДА“.

## КАЛЕНДАРЬ РУССКОЙ ПРИРОДЫ

на 1916 г.

ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ СПРАВОЧНИКЪ.

*Давно ощущается настоятельная потребность въ изданіи календаря-справочника по вопросамъ естествознанія. Такой справочникъ необходимъ не только лицамъ, научно работающимъ въ этой области, не только преподавателямъ естествознанія и руководителямъ школъ, но и всѣмъ, кто стремится сознательно наблюдать окружающую насъ природу. „Календарь русской природы“ является попыткой удовлетворить этой назрѣвшей потребности.*

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

### СОДЕРЖАНІЕ КАЛЕНДАРЯ.

**І. Ф. ПОЛАКЪ.** Исторія календаря.

**П. А. БЪЛЬСКИЙ.** Мѣсяцесловъ. (Время рожденія и смерти наиболѣе извѣстныхъ ученыхъ, а также время нѣкоторыхъ важныхъ въ исторіи науки событій.)

**І. Ф. ПОЛАКЪ.** Небесныя явленія. (Восходъ и заходъ солнца и луны на каждый день; фазы луны; затменія; условія видимости планетъ; краткое описаніе наиболѣе интересныхъ для наблюденія небесныхъ явленій.)

**С. А. СОВѢТОВЪ.** Метеорологическій календарь Европ. Россіи. (Вскрытіе и замерзаніе водъ. Время и величина подъема водъ. Движеніе температуры. Распрежденіе и величина осадковъ. Движеніе циклоновъ и связь ихъ съ погодой. Предсказаніе погоды. Организация метеоролог. наблюденій въ Россіи.)

**Н. Ф. СЛУДСКИЙ.** Календарь растений. Грибы. (Таблица распространенія главнѣйшихъ грибовъ по времени года. Грибы, легко получающіеся въ искусственной культурѣ. Мѣсто обитанія грибовъ. Ихъ съѣдобность или ядовитость.)

**Г. И. ПОЛЯКОВЪ.** Птицы. (Дѣленіе птицъ по характеру ихъ пребыванія въ районѣ центральной части Европ. Россіи. Таблицы времени гнѣздованія и пролета лѣтнихъ птицъ, гнѣздованія осѣдлыхъ, зимованія и пролета зимнихъ птицъ. Границы гнѣздовой области. Расселеніе нѣкоторыхъ видовъ. Распрежденіе птицъ въ различныхъ частяхъ района. Детали пролета и гнѣздованія. Біологическая характеристика. Литература.)

**Ф. А. СПИЧАКОВЪ.** Календарь рыбовода и рыболова. (Таблица нереста важнѣйшихъ промысловыхъ рыбъ Европейской Россіи. Прудовое хозяйство — форелевое и карповое. Періодическія явленія въ жизни рыбъ.)

**С. С. ЧЕТВЕРИКОВЪ.** Бабочки. (Таблица около 150 бабочекъ преимущественно для средней Россіи. Время лета бабочекъ. Время пути гусеницъ. Географическое распространеніе въ предѣлахъ Россіи. Кормовыя растенія гусеницъ. Краткія біологическія свѣдѣнія для каждаго указаннаго вида.)

**Н. М. КУЛАГИНЪ.** Календарныя данныя о появленіи и развитіи главнѣйшихъ вредителей полеводства. (Хлѣбный жукъ. Шелкуны. Озимая совка. Стеблевая совка. Луговой мотылекъ. Гессенская муха. Шведская муха. Черепашка. Перелетная саранча. Прусикъ. Марокская кубылка.)

**А. Л. БРОДСКИЙ.** Жизнь прѣсной воды. I. Планктонъ. (Вступленіе. Календарь планктонныхъ организмовъ. Біологическая характеристика ихъ. Иллюстраціи. Литература.) II. Береговая и донная фауна. (Календарь береговой и донной фауны. Ея біологическая характеристика. Распространеніе. Литература.)

**А. П. КАЛИТИНСКИЙ.** Археологическія раскопки. (Что онѣ даютъ. Какъ ихъ производить. Наиболѣе интересныя для археологическихъ изслѣдованій мѣста. Наиболѣе удобное время для раскопокъ. Литература.)

**В. Д. ЛЕВИЦКИЙ и Л. А. ТАРАСЕВИЧЪ.** Календарь эпидемическихъ болѣзней. (Распрежденіе и ходъ главнѣйшихъ наиболѣе распространенныхъ эпидемическихъ заболѣваній по временамъ года и мѣсяцамъ.)

**П. И. КУРКИНЪ.** Календарь естественнаго движенія населенія. (Браки, рожденія, смертности по мѣсяцамъ и сезонамъ года.)

**Л. А. ЧУГАЕВЪ.** Химія. (Періодическая система Д. И. Менделѣева. Атомные вѣса и валентность химическихъ элементовъ. Радиоэлементы и ихъ превращенія. Нѣкоторыя физ. постоянныя элементарн. тѣль и важнѣйшихъ химич. соединений.)

Цѣна 2 р. 25 к. въ переплетѣ.

*Выписывающіе изъ конторы издат. за пересылку не платятъ.*

Для годовыхъ подписчиковъ журнала „Природа“ цѣна въ перепл. безъ пересылки  
I руб. 35 коп., съ пересылкой I руб. 50 коп.



Т-ВО

# ТРЕУГОЛЬНИКЪ

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

Петроградъ  
Екатерин. кан 34