



Мартъ.

ПРИРОДА

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

РЕДАКТОРЫ ОТДѢЛОВЪ:

Проф. К. Д. Покровский, проф. П. П. Лазаревъ, проф. П. А. Артемьевъ,
проф. Л. В. Писаржевскій, проф. Л. А. Чуяевъ, проф. П. А. Шиловъ,
проф. В. А. Обручевъ, старш. минер. Акад. Наукъ А. Е. Ферманъ,
А. А. Борисякъ, проф. П. К. Кольцовъ, прив.-доц. В. А. Комаровъ, проф.
П. М. Кулаишъ, проф. С. И. Метальниковъ, проф. Л. А. Тарасевичъ, маг.
геогр. С. Г. Григорьевъ.

Прив.-доц. А. А. Михайловъ. Центральное Солнце.

Проф. К. В. Лебединскій. Явленія Зеемана.
А. А. Борисякъ. Онаходкахъ Ч. Уолькопта въ кембрийскихъ отложенияхъ Канады.

В. Любименко. Новое о хлорофиллѣ.

А. П. Модестовъ. Улучшеніе методовъ культуры растений.

Инж. И. И. Гинзбургъ. Слюда въ Архангельской губерніи.

Научныя Нов. и Зам.; Природныя богат. Россіи; Научн. Общ. и Учр.; Астрон. Изв.;
Географ. Изв.

Цѣна 60 коп.

1916.

И. Соломоновъ fecit

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 оригинальных и переводныхъ статей, въ журналѣ „Природа“ отведено значительное мѣсто ПОСТОЯННЫМЪ ОТДѢЛЯМЪ: Научныя новости и замѣтки. Природ. богат. Россіи. Изъ лабораторной практики. Астрономическія извѣстія. Географическія извѣстія. Метеорологическія извѣстія. Почтовый ящикъ Библіографія.

ВЪ ЖУРНАЛЪ ПРИНИМАЮТЪ УЧАСТІЕ:

Проф. С. В. Аверинцевъ, В. Алафоновъ, проф. Н. И. Андрусовъ, проф. Д. Н. Анучинъ, проф. В. М. Арнольди, проф. Н. А. Артемьевъ, проф. В. М. Арциховскій, астр. К. А. Баевъ, прив.-доц. А. И. Бачинскій, проф. А. М. Безрѣдко (Парижъ), проф. Л. С. Беръ, Б. М. Беркешеймъ, прив.-доц. С. Н. Блазко, прив.-доц. А. А. Борзюкъ, проф. С. Borrel (Парижъ), А. Л. Бродскій, П. А. Бѣльскій, проф. В. А. Вагнеръ, проф. Ю. И. Вагнеръ, акад. проф. П. И. Валденъ, проф. Ы. Ф. Верно, акад. проф. В. И. Вернадскій, лаб. В. И. Верховскій, Д. С. Воронцовъ, проф. Г. В. Вульфъ, проф. Д. А. Гольдманеръ, М. И. Гольдсмитъ (Парижъ), маг. геогр. С. Г. Григорьевъ, проф. А. Г. Гурвичъ, проф. В. Я. Данилевскій, проф. А. С. Догель, В. А. Дублянский, П. И. Долгоновъ, проф. В. В. Завьяловъ, акад. В. В. Заленскій, проф. В. Р. Заленскій, инж. Д. А. Зиксъ, проф. А. А. Ивановъ, проф. Л. Л. Ивановъ, проф. В. И. Ипатьевъ, лабор. П. В. Казанецкій, проф. А. Calmette (Лилль), А. Ш. Калитинскій, проф. Cantacuzène (Бухарестъ), В. Ф. Капелькиндъ, А. Р. Кириллова, ст. астр. Пулк. obs. С. К. Костинскій, проф. А. А. Круберъ, проф. А. В. Клоссовскій, проф. Н. К. Кольцовъ, прив.-доц. В. Л. Коларовъ, инж. С. Г. Кондра, проф. К. И. Котеловъ, Л. П. Кравецъ, проф. Т. П. Кравецъ, кв. П. А. Крапоткинъ, проф. Н. И. Кузнецовъ, Н. Я. Кузнецовъ, проф. И. М. Кулагинъ, проф. Н. С. Курнаковъ, проф. С. Е. Кушакевичъ, проф. П. П. Лазаревъ, проф. В. Н. Лебедевъ, І. Д. Лукашевичъ, проф. Л. П. Манделштамъ, проф. А. Marie (Парижъ), др-ръ Е. И. Марциновскій, проф. П. Г. Меликовъ, проф. F. Mesnil (Парижъ), проф. С. И. Метальниковъ, проф. П. И. Мечниковъ (Парижъ), астр. А. А. Михайловъ, А. Э. Мозеръ, П. А. Морозовъ, акад. П. В. Насоновъ, прив.-доц. А. В. Немцовъ, астр. Г. Н. Неумицъ, проф. А. М. Никольскій, проф. М. М. Новиковъ, М. В. Новорусскій, проф. В. А. Обручевъ, В. Л. Ожелянскій, акад. проф. Н. И. Павловъ, акад. проф. А. П. Павловъ, проф. Л. В. Писаржевскій, проф. Д. Д. Плетневъ, проф. К. Д. Покровскій, прив.-доц. І. Ф. Полакъ, А. А. Ризтеръ, 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. А. Сикицкій, маг. С. А. Савѣтовъ, проф. В. Д. Соколовъ, Ф. Ф. Соколовъ, Ф. А. Спичаковъ, проф. В. П. Тагиевъ, проф. С. М. Тапатаръ, проф. Г. И. Танфильевъ, проф. Л. А. Тарасевичъ, маг. хим. А. А. Титовъ, астр. Пулк. obsерв. Г. А. Тиховъ, акад. А. С. Фаминицкій, 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. Чичибавинъ, пр.-доц. А. В. Чичкинъ, проф. Л. А. Чузаевъ, А. П. Чураковъ, маг. хим. П. П. Шорыгинъ, проф. Н. А. Шиловъ, проф. В. М. Шимкевичъ, маг. В. В. Шипчинскій, прив.-доц. П. Ю. Шмидтъ, маг. хим. П. П. Шорыгинъ, Э. А. Штеберъ, проф. Е. А. Шульцъ, проф. А. И. Шукаревъ, прив.-доц. А. И. Юценко, проф. А. И. Яроцкій.

Продолжается подписка на 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., налож. платеж. 90 к.

Полные комплекты журнала за 1912, 1913, 1914 гг. остаются въ незначит. количествѣ и продаются по цѣнѣ за каждый 5 р. безъ переп. 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.

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 очередного №; въ противномъ случаѣ контора по условіямъ почтовой пересылки не можетъ брать на себя безплатную доставку вторичнаго экземпляра.

2) О переимѣнъ 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.

АДРЕСЪ РЕДАКЦІИ и КОНТОРЫ: Москва, Моховая, 24, кв. 12. Телефонъ 4-10-81.

ПРИРОДА

популярный естественно-исторический журнал

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

Иностранным научным журналам предоставляется право перевода оригинальных статей и воспроизведения рисунков при условии точной ссылки на источник.

Русским изданиям перепечатка статей и воспроизведение рисунков, помещаемых в журнал "Природа", могут быть разрешены лишь по особому согласию.

№ 3

МАРТЬ

1916

СОДЕРЖАНИЕ:

- Прив.-доц. А. А. Михайловъ.* Центральное солнце.
- Проф. К. В. Лебединский.* Явления Зеемана.
- А. А. Борисякъ.* О находках Ч. Уолькотта въ кембрийскихъ отложенияхъ Канады.
- В. Любименко.* Новое о хлорофиллѣ.
- А. П. Модестовъ.* Улучшеніе методовъ культуры растений.
- Инж. Н. И. Гинзбургъ.* Слюда въ Архангельской губерніи.

НАУЧНЫЯ НОВОСТИ и ЗАМѢТКИ.

- Астрономія.** Комета Меллинга.
- Геологія и минералогія.** Роль геологін на театрѣ военныхъ дѣйствій. Японская научная журналистика во время войны.
- Біологія.** Замѣна полового процесса у инфузорій. Пзмѣнчивость и половой процессъ.
- Физиологія.** Вліяніе секрета внутреннихъ железъ на развитіе головастика. Механизмъ терморегуляціи.

- Зоологія.** Кровяная двуствка.
- Ботаника.** Культура морскихъ водорослей въ Японіи.

ПРИРОДНЫЯ БОГАТСТВА РОССИИ.

Минералы и горныя породы гранитной области Волынской губ., имѣющіе промышленное значеніе. Организация изслѣдованія ископаемыхъ богатствъ Россіи. Полезныя ископаемыя Полтавской губ.

НАУЧНЫЯ ОБЩЕСТВА и УЧРЕЖДЕНІЯ.

Ярославское совѣщаніе по вопросу объ объединеніи мѣстныхъ обществъ родниовѣднїи. Императорское Русское Географическое Общество (1845—1915 гг.).

АСТРОНОМИЧЕСКІЯ ИЗВѢСТІЯ.

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

ГЕОГРАФИЧЕСКІЯ ИЗВѢСТІЯ.

Азія, Европа, Россія.



Центральное солнце.

Прив.-доц. А. А. Михайлова.

Сто пятьдесятъ пять лѣтъ тому назадъ въ Аугсбургѣ вышла въ свѣтъ небольшая книжка, носящая названіе „Космологическія письма объ устройствѣ вселенной“. Составленная въ формѣ переписки двухъ друзей, она содержитъ изложеніе системы міра съ телеологической точки зрѣнія. Ея авторъ—знаменитый философъ и физикъ Ламбертъ—считаетъ, что все въ природѣ устроено по извѣстному плану, съ опредѣленной цѣлью. Вѣнцомъ творенья являются живыя существа, и вселенная устроена такимъ образомъ, чтобы предоставить имъ наибольшія удобства для жизни и наилучшія условія для развитія. Органическая жизнь встрѣчается на поверхности земли, но, безъ сомнѣнія, земля въ этомъ отношеніи не представляетъ исключенія, и всѣ планеты нашей солнечной системы являются также носителями жизни. Солнце существуетъ для того, чтобы согрѣвать и освѣщать землю и другія планеты, такъ какъ безъ свѣта и тепла невозможно развитіе живыхъ организмовъ. Однако, этимъ роль солнца не ограничивается: оно необходимо еще для регулированія движеній планетъ. Обращаясь вокругъ солнца по замкнутымъ орбитамъ, лежащимъ почти въ одной плоскости—плоскости эклиптики—планеты движутся, повинаясь тяготѣнію къ солнцу, а расположеніе планетныхъ орбитъ таково, что исключена возможность столкновенія планетъ между собою. Подобная катастрофа неминуемо повлекла бы къ гибели живыхъ существъ, населяющихъ планеты, и цѣль, преслѣдуемая природой, не была бы достигнута. Итакъ, солнце, внося порядокъ въ движенія планетъ, и съ этой стороны обезпечиваетъ существованіе жизни на ихъ поверхностяхъ.

Звѣзды, усѣивающія небесный сводъ, представляютъ собою такія же солнца, какъ и наше дневное свѣтило. Для того, чтобы ихъ тепло и свѣтъ не пропадали даромъ, онѣ окружены своими планетами, обитаемыми живыми существами. Назначеніе звѣздъ—согрѣвать, освѣщать планеты и управлять ихъ движеніями, чтобы не было столкновений. Итакъ, въ каждой планетной системѣ, которыхъ по Ламберту столько же, сколько звѣздъ на небѣ, существуютъ условія, необходимыя для развитія жизни. Но нужно еще, чтобы цѣлыя планетныя системы не могли между собою сталкиваться. Все въ природѣ

находится въ движеніи, и звѣзды въ этомъ отношеніи не являются исключеніемъ. Движенія ихъ должны быть согласованы между собою для избѣжанія катастрофъ и, проводя аналогію съ солнечною системою, Ламбертъ считаетъ, что движенія звѣздъ совершаются по замкнутымъ орбитамъ, мало наклоннымъ между собою, подъ вліяніемъ тяготѣнія къ центральному тѣлу колоссальной массы, будемъ называть его центральнымъ солнцемъ, играющему въ звѣздной системѣ совершенно такую же роль, какъ наше солнце въ системѣ солнечной.

Думая такимъ образомъ, что вселенная построена по единому плану, Ламбертъ раздѣляетъ ее на системы различныхъ порядковъ. Планета со своими спутниками, напримеръ, Сатурнъ съ пятью извѣстными въ то время спутниками, образуетъ систему перваго, низшаго порядка. Нѣсколько планетъ, обращаясь вокругъ звѣзды или солнца, образуютъ систему второго порядка, примѣромъ которой является наша солнечная система. Цѣлый рядъ солнечныхъ системъ, обращаясь вокругъ центральнаго солнца, составляетъ звѣздную систему третьяго порядка, которая въ свою очередь входитъ въ составъ еще болѣе грандіозной системы четвертаго порядка. Продолжая дальше эти все увеличивающіяся въ геометрической прогрессіи звенья, мы, наконецъ, достигаемъ системъ столь колоссальныхъ размѣровъ, что не только непосредственное наблюденіе, но и фантазія отказывается дать хотя бы отдаленное представленіе объ этихъ гигантскихъ колесахъ мірозданія. Спросимъ же себя, гдѣ кончается то, что намъ извѣстно достоверно, и гдѣ начинается область индукціи?

Во времена Ламберта высшая хорошо извѣстная система была солнечная, т.-е. система второго порядка. Системы высшихъ порядковъ построены Ламбертомъ по аналогіи. Однако, звѣздная система, состоящая изъ всѣхъ видимыхъ нами звѣздъ, слишкомъ обширна для того, чтобы считать ее за систему слѣдующаго высшаго, третьяго порядка. Ламбертъ включаетъ еще промежуточное звено, соединяя наше солнце съ нѣсколькими сотнями ближайшихъ къ нему звѣздъ въ систему третьяго порядка; а Млечный Путь строится имъ изъ большого числа такихъ системъ, являясь, такимъ образомъ, уже системой четвертаго порядка.

Планеты въ солнечной системѣ всегда находятся вблизи эклиптики. Въ звѣздной системѣ роль эклиптики играетъ млечный путь, опоясывающій все небо въ видѣ серебристой ленты. Онъ состоитъ изъ отдѣльных комковъ или облаковъ звѣздъ; каждое такое облако и есть по Ламберту система третьяго порядка.

Если вѣрна данная Ламбертомъ картина вселенной, то возникаетъ вопросъ, гдѣ же находится то центральное солнце, которое своимъ могущественнымъ притяженіемъ управляетъ движеніями звѣздъ, въ томъ числѣ и движеніемъ нашего солнца? Можно было ожидать, что такое центральное солнце, превосходя во много тысячъ разъ обыкновенныя звѣзды по своей массѣ, будетъ значительно отличаться отъ нихъ и по блеску. Но мы не знаемъ звѣзды достаточно яркой, а слѣдовательно, и большой на столько, чтобы можно было отождествить ее съ центральнымъ солнцемъ. Однако, Ламберта это обстоятельство не смущаетъ. Руководствуясь тѣмъ же принципомъ телеологіи, онъ заключаетъ, что центральное солнце должно быть темнымъ. Дѣйствительно, зачѣмъ ему быть свѣтящимся. Вѣдь если наше солнце и звѣзды излучаютъ тепло и свѣтъ, то только потому, что въ этомъ нуждаются существа, живущія на планетахъ. Центральному солнцу же освѣщать нечего, такъ какъ планеты имѣютъ свои солнца, а звѣзды и безъ того горячи и на нихъ нѣтъ жизни. Итакъ, центральное солнце должно быть темнымъ, и въ этомъ случаѣ вполне будетъ достигнута цѣль, преслѣдуемая природой, ибо тогда его колоссальная поверхность можетъ быть населена живыми существами, безъ сомнѣнія еще болѣе совершенными, чѣмъ люди, обитающіе на землѣ.

Въ то время уже была открыта большая туманность въ созвѣздіи Оріона. Спектрального анализа еще не существовало и не было извѣстно, что она состоитъ изъ слабо свѣтящихся газовъ. Ламбертъ принимаетъ ее за твердое темное тѣло, освѣщаемое звѣздами. Размѣры этой туманности таковы, что Ламбертъ считаетъ возможнымъ принять ее за центральное солнце.

Позднѣе, когда накопилось достаточное число звѣздъ съ извѣстными собственными движеніями, естественно, искали въ нихъ указаній на мѣсто нахождения центрального

солнца. Изученіе направленій собственныхъ движеній въ концѣ XVIII стол. дало В. Гершелю возможность обнаружить передвиженіе всей солнечной системы въ пространствѣ по направленію къ созвѣздію Геркулеса¹⁾. Среди трехъ десятковъ наиболѣе яркихъ и, вѣроятно, ближайшихъ къ нашему солнцу звѣздъ, Гершель также подмѣтилъ стремленіе двигаться вмѣстѣ съ солнцемъ къ тому же созвѣздію. Теперь, однако, мы знаемъ, что этотъ послѣдній результатъ ошибоченъ и основанъ на недоразумѣніи. Въ созвѣздіи Геркулеса, недалеко отъ апекса солнечной системы, находится извѣстное звѣздное скопленіе, кото-



Рис. 1. Звѣздное скопленіе въ созвѣздіи Геркулеса.

рое въ гигантскіе телескопы Гершеля разлагалось на тысячи отдѣльных звѣздъ. Гершель думалъ, что, можетъ быть, общее движеніе солнца съ ближайшими звѣздами вызвано притяженіемъ именно этого звѣздного скопленія, являющагося, такимъ образомъ, центральнымъ солнцемъ.

Съ тѣхъ поръ неоднократно дѣлались попытки найти центральное солнце, не приведшія, однако, до сего времени ни къ какимъ положительнымъ результатамъ. Изъ нихъ наибольшей извѣстностью пользуется работа юрьевского астронома Медлера. Медлеръ искалъ центральное солнце, руководствуясь такими соображеніями. Если звѣздная систе-

¹⁾ См. нашу статью „Движеніе звѣздъ и Солнца“, „Природа“, 1914 г.

ма построена аналогично солнечной, и звѣзды движутся по орбитамъ, близкимъ къ круговымъ, то центральное солнце должно находиться не въ направленіи движенія, какъ то принималъ Гершель, а отстоять отъ апекса на 90 градусовъ. Это замѣчаніе суживаетъ область для поисковъ; центральное солнце должно находиться недалеко отъ большого круга (параллактическаго экватора), имѣющаго апексъ полюсомъ. Звѣзды, находящіяся вблизи центральнаго солнца, описываютъ орбиты небольшихъ размѣровъ, и ихъ движенія должны быть малыми, а по мѣрѣ удаленія отъ центральнаго солнца движенія звѣздъ должны возрастать. Медлеръ находить, что изъ всѣхъ звѣздъ, расположенныхъ вблизи упомянутаго круга, этому условію удовлетворяетъ извѣстное звѣздное скопление Плеядъ въ созвѣздіи Тельца. И самую яркую звѣзду въ Плеядахъ—Альциону—онъ считаетъ за центральное солнце.

Однако, здѣсь нужно оговорить, что Медлеръ принималъ Альциону за центральное солнце не совсѣмъ въ смыслѣ Ламберта. По Ламберту центральное солнце своимъ притяженіемъ удерживаетъ звѣзды въ ихъ орбитахъ; а для этого оно должно обладать массой, превосходящей массу звѣздъ въ тысячи, а можетъ быть, и миллионы разъ, какъ это мы и видимъ въ планетной системѣ, въ которой солнце имѣетъ массу въ 300.000 разъ больше земли. Тогда звѣзды будутъ двигаться по коническимъ сѣченіямъ согласно законамъ Кеплера. Въ случаѣ эллиптическихъ орбитъ періоды будутъ зависѣть отъ средняго разстоянія звѣзды до центральнаго солнца по третьему кеплерову закону: именно квадраты временъ обращенія будутъ пропорціональны кубамъ большихъ полуосей. Но звѣзды могутъ описывать эллиптическія орбиты и при отсутствіи центральной массы, просто подъ вліяніемъ тяготѣнія къ общему центру тяжести, въ которомъ можетъ и не находиться никакихъ притягивающихъ массъ. Для такой системы третій законъ Кеплера теряетъ силу, и время обращенія звѣзды вокругъ общаго центра тяжести будетъ зависѣть отъ распределенія звѣздъ въ пространство, отъ формы звѣздной системы. Въ случаѣ если звѣзды равномерно заполняютъ нѣкоторый объемъ, ограниченный сферической поверхностью, время обращенія любой звѣзды оказывается не зависящимъ отъ разстоянія звѣзды до центра, а зависитъ только отъ плотности, съ которой звѣзды наполняютъ пространство; при этомъ всѣ звѣзды совершаютъ оборотъ въ одно и то же время, такъ что подобное шарообразное звѣздное

скопление будетъ вращаться, какъ одно цѣлое, напримѣръ, какъ колесо экипажа.

Итакъ, мы взяли двѣ крайности: съ одной стороны, систему, въ которой почти вся масса сосредоточена въ центрѣ, съ другой стороны, систему, гдѣ массы распределены равномерно внутри нѣкоторой сферы. Наша солнечная система построена по первому образцу. Ламбертъ думалъ, что и звѣздная система устроена такимъ же образомъ; но по современнымъ воззрѣніямъ система звѣздъ скорѣе приближается къ нашей второй схемѣ. Въ настоящее время есть основаніе думать, что въ общихъ чертахъ система млечнаго пути имѣетъ форму сплюснутаго сфероида, который хотя и гуще заполненъ звѣздами вблизи центра, но далеко не въ такой мѣрѣ, чтобы можно было говорить о центральномъ солнцѣ въ смыслѣ Ламберта. Примѣромъ системы втораго рода до нѣкоторой степени могутъ служить шарообразная звѣздная скопленія, напримѣръ, скопленіе въ Геркулесѣ, о которомъ уже приходилось упомянуть.

И вотъ, если Медлеръ выставялъ Альциону какъ центральное солнце, то онъ не хотѣлъ этимъ сказать, что она своимъ притяженіемъ управляетъ звѣздными движеніями. Медлеръ принималъ, что звѣздная система скорѣе подходитъ подъ нашу вторую схему, и Альциона находится, быть можетъ, лишь случайно, вблизи центра тяжести системы, вокругъ котораго и обращаются звѣзды.

Цифры, которыми подкрѣплялъ Медлеръ свои разсужденія, дѣйствительно говорили въ пользу его гипотезы. Но его работа подверглась самой уничтожающей критикѣ, главнымъ образомъ со стороны Петерса; а Ковальскій показалъ, если взять совершенно произвольно нѣкоторую точку на небѣ, отстоящую отъ Плеядъ на 45 градусовъ, то для нея выполняются тѣ зависимости между собственными движеніями звѣздъ и ихъ положеніями, на которыхъ базировался Медлеръ. Итакъ, еще разъ попытка найти центральное солнце окончилась неудачей.

Если и теперь по временамъ появляются изслѣдованія, касающіяся этого вопроса, то въ большинствѣ случаевъ рѣчь идетъ о динамическомъ центрѣ млечнаго пути, а не о центральномъ солнцѣ въ смыслѣ Ламберта, такъ какъ, повидимому, все говоритъ за то, что звѣздная система построена по иному плану, чѣмъ солнечная. Но прежде чѣмъ въ общихъ чертахъ познакомиться съ современными воззрѣніями, коснемся еще, слѣдуя Шварцшильду, одного физическаго соображенія.

Съ астрономической точки зрѣнія существованіе центрального солнца въ смыслѣ Ламберта не представляется невозможнымъ. Для того, чтобы объяснить движенія звѣздъ, совершающіяся въ среднемъ со скоростью 30—40 километровъ въ секунду, притяженіемъ матеріальнаго тѣла, находящагося сообразно съ размѣрами млечнаго пути на разстояніи 2000 свѣтовыхъ лѣтъ, это центральное солнце должно обладать массой въ 130.000.000 разъ большей массы нашего солнца. На такомъ разстояніи отъ земли оно бы все же имѣло исчезающе малые размѣры, и при не слишкомъ высокой температурѣ вполне могло бы ускользнуть отъ нашего вниманія.

Но физически тѣло подобной массы врядъ ли можетъ существовать. Дѣло въ томъ, что при не очень малой плотности внутри такого центрального солнца должно существовать колоссальное давленіе въ нѣсколько миллиардовъ атмосферъ, болѣе сильное, чѣмъ электрическія силы, связывающія электроны въ атомѣ. Поэтому тамъ атомъ былъ бы раздавленъ, электроны оказались оторванными другъ отъ друга, и матерія перестала-бы существовать какъ таковая. Слѣдовательно, подобное центральное солнце, повидимому, есть физическая невозможность.

Вернемся теперь къ динамическому центру звѣздной системы. Послѣ Медлера этимъ вопросомъ занимались М. Холль, Шенфельдъ, въ послѣднее время Оппенгеймъ и нѣкоторые другіе. Холль пытался представить движенія звѣздъ, принимая для нихъ круговыя орбиты съ общимъ центромъ. Шенфельдъ хотѣлъ подмѣтить вращеніе всей звѣздной системы въ плоскости млечнаго пути. Оппенгеймъ старался доказать аналогичность въ движеніяхъ звѣздъ съ движеніемъ малыхъ планетъ вокругъ солнца. Онъ пользовался методомъ, предложеннымъ Гюльденомъ и состоящимъ въ томъ, что собственныя движенія звѣздъ, расположенныхъ въ нѣкоторомъ поясѣ на небесной сферѣ, представляются тригонометрическимъ рядомъ Фурье. Тогда коэффициенты главныхъ членовъ такого ряда позволяютъ опредѣлить положеніе апекса солнечной системы и подмѣтить главнѣйшія закономерности въ звѣздныхъ движеніяхъ. Сопоставляя этотъ рядъ съ рядомъ, полученнымъ изъ движенія астероидовъ въ нѣкоторый произвольный моментъ, Оппенгеймъ находитъ большое сходство между ними, изъ котораго онъ заключаетъ, что и движенія звѣздъ совершаются по замкнутымъ орбитамъ вокругъ общаго центра. Но можно очень сомнѣваться въ томъ, слѣдуетъ

ли дѣйствительно изъ сходства рядовъ и сходство характера движеній.

Всѣ подобныя попытки до сихъ поръ приводили или къ противорѣчіямъ или оказывались слишкомъ мало обоснованными, и поэтому вопросъ о положеніи динамическаго центра звѣздной системы и о видѣ звѣздныхъ орбитъ остается еще открытымъ.

Какъ мы видѣли, Ламбертъ считалъ существованіе центрального солнца необходимымъ для устранения столкновеній звѣздъ между собою. Но теперь мы знаемъ, что разстоянія между звѣздами такъ велики по сравненію съ размѣрами звѣздъ, что столкновенія ихъ даже при совершенно хаотическомъ движеніи должны принадлежать къ крайне рѣдкимъ явленіямъ. Дѣйствительно, матерія, сосредоточенная въ звѣздахъ, въ высшей степени скудно разсѣяна въ пространствѣ. Для иллюстраціи этого положенія представимъ себѣ, что въ абсолютно пустомъ пространствѣ размѣщены пылинки, имѣющія въ діаметрѣ $\frac{1}{30}$ долю миллиметра, такимъ образомъ, что на каждый кубическій километръ приходится всего одна пылинка. Таковую пылинку даже вблизи трудно будетъ замѣтить невооруженнымъ глазомъ, и потребуются микроскопъ, чтобы разглядѣть ее. Вотъ съ такою плотностью заполнено космическое пространство звѣздами. Спрашивается, какъ часто будутъ происходить столкновенія при безпорядочномъ движеніи пылинокъ. Подсчетъ показываетъ, что вѣроятность такого событія невообразимо мала, и поэтому, говоря о причинахъ звѣздныхъ движеній, несмотря на большое число звѣздъ въ системѣ млечнаго пути, которое по Зеелигеру превышаетъ 40.000.000, все же можно совершенно не принимать во вниманіе возможности столкновеній. Правда, новыя звѣзды, свидѣтельствующія о какихъ-то грандіозныхъ катастрофахъ, вспыхиваютъ ужъ не такъ рѣдко; но по всей вѣроятности ихъ возникновеніе объясняется не столкновеніемъ двухъ звѣздъ между собою, а лишь сближеніемъ ихъ на такое разстояніе, на которомъ взаимныя приливныя дѣйствія становятся достаточно сильными для прорыва облегающей ихъ твердой коры.

Если столкновенія звѣздъ между собою настолько рѣдки, что не могутъ замѣтнымъ образомъ измѣнить картины звѣздныхъ движеній, то остается только одна причина, управляющая движеніями звѣздъ: сила Ньютоніанскаго тяготѣнія. Безъ сомнѣнія, и другія физическія силы, электрическія, магнитныя, свѣтовое давленіе, также дѣйствуютъ между звѣздами, но современная астрономія

еще не имѣетъ средства учитывать ихъ вліянія, а движеніе планетъ показываетъ, что эти силы, по крайней мѣрѣ внутри планетной системы, исчезающе малы по сравненію съ силой тяготѣнія.

Итакъ, движенія звѣздъ происходятъ подъ вліяніемъ взаимнаго тяготѣнія. Это тяготѣніе можетъ быть разложено на двѣ части, притяженіе къ центру тяжести всей звѣздной системы и притяженіе ближайшихъ звѣздъ, аналогично тому, какъ это дѣлается въ планетной системѣ, въ которой каждая планета повинуется притяженію солнца и возмущающему дѣйствію другихъ планетъ. Можно показать, что и въ системѣ звѣздъ вторая часть силы, притяженіе ближайшихъ звѣздъ, очень мало по сравненію съ тяготѣніемъ къ центру тяжести. Возьмемъ для примѣра наше солнце. Ближайшая къ нему извѣстная звѣзда есть α Центавра, отъ которой свѣтъ достигаетъ земли въ $4\frac{1}{4}$ года. Вѣроятно, есть звѣзды еще болѣе близкія, но это обстоятельство не можетъ измѣнить замѣтнымъ образомъ результата нашихъ разсужденій, ибо ихъ массы должны быть малыми. И вотъ притяженіе α Центавра сообщаетъ солнцу ускореніе, равное 2 сантиметрамъ въ часъ по истеченіи одного года. Только черезъ 200.000.000 лѣтъ достигнетъ это ускореніе величины 1 километра въ секунду, но гораздо раньше, черезъ нѣсколько сотенъ тысячъ лѣтъ, разстояніе между солнцемъ и α Центавра возрастетъ настолько, что притяженіе сдѣлается совершенно неощутимымъ.

Однако, по временамъ, хотя и очень рѣдко, будутъ происходить сближенія между двумя звѣздами на болѣе короткія разстоянія, когда притяженіе сможетъ замѣтно искривить первоначальный путь звѣзды. Къ движеніямъ звѣздъ въ настоящее время не безъ успѣха прилагается законъ Максвелла, управляющій движеніемъ молекулъ газовъ. Этотъ законъ позволяетъ разсчитать, что въ среднемъ путь какой-нибудь звѣзды измѣнится въ своемъ направленіи на 1 градусъ черезъ 3.200.000,000 лѣтъ подъ вліяніемъ такихъ

встрѣчъ. Жизнь звѣздъ измѣняется колоссальными промежутками времени, по сравненію съ которыми продолжительность нашего существованія на землѣ совершенно ничтожна, но три миллиарда лѣтъ даже въ жизни звѣздъ большой періодъ, и, быть можетъ, наше солнце не достигло еще такого возраста.

Итакъ, возмущающее дѣйствіе ближайшихъ звѣздъ очень мало. Остается рассмотреть еще тяготѣніе къ общему центру тяжести. Въ шарообразной системѣ звѣздъ, съ которой мы имѣли дѣло выше, періодъ обращенія любой звѣзды по своей орбитѣ не зависитъ отъ размѣровъ системы, а только отъ ея плотности, т.е. количества вещества въ единицѣ объема. Мы только что говорили про чрезвычайную малость этой плотности. Если произвести расчетъ съ указаннымъ значеніемъ ея, то получается для періода обращенія приблизительно 300.000.000 лѣтъ. Система млечнаго пути не имѣетъ такой простой формы, и звѣздная плотность не одинакова въ различныхъ частяхъ его, но все же можно считать, что указанное число выясняетъ порядокъ искомой продолжительности періода. Геологи принимаютъ возрастъ земли не

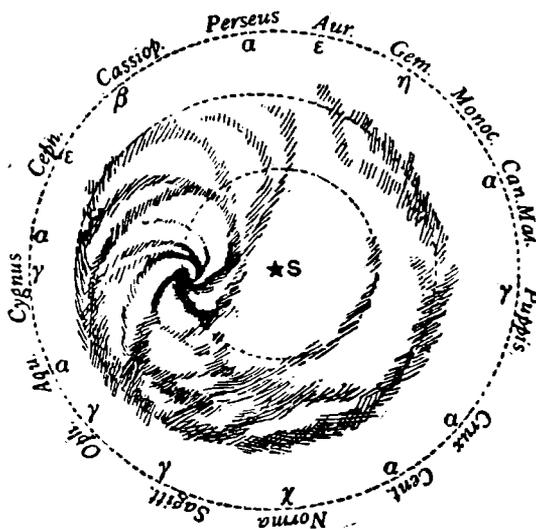


Рис. 2. Схематическій видъ Млечнаго Пути по Истону.

меньше этого числа, и, можетъ быть, земля была спутникомъ солнца въ теченіе нѣсколькихъ путешествій послѣдняго по звѣздной системѣ, и жизнь на землѣ уже существовала въ то время, когда планетная система находилась въ противоположныхъ областяхъ млечнаго пути.

Характеръ звѣздныхъ орбитъ намъ еще не извѣстенъ. Солнце несется въ пространствѣ со скоростью около 20 километровъ въ секунду, средняя скорость звѣздъ раза въ полтора превышаетъ это число. До сего времени не удалось еще замѣтить искривленія въ пути солнца и можно думать, что не скоро удастся. Но въ послѣдніе годы установлено, что звѣзды имѣютъ стремленіе двигаться преимущественно параллельно плоскости млечнаго пути. Въ этомъ отношеніи подтвердилось предположеніе Ламберта, прово-

дившаго аналогію между эклиптической въ движеніяхъ планетъ и млечнымъ путемъ въ движеніяхъ звѣздъ. Это обстоятельство, пожалуй, можно было предвидѣть и иначе. Если бы движенія звѣздъ были совершенно хао-

нѣкоторой плоскости—перестали бы существовать.

Можно, однако, думать, что орбиты звѣздъ напоминаютъ скорѣе очень вытянутые эллипсы, чѣмъ окружности. Движенія звѣздъ въ

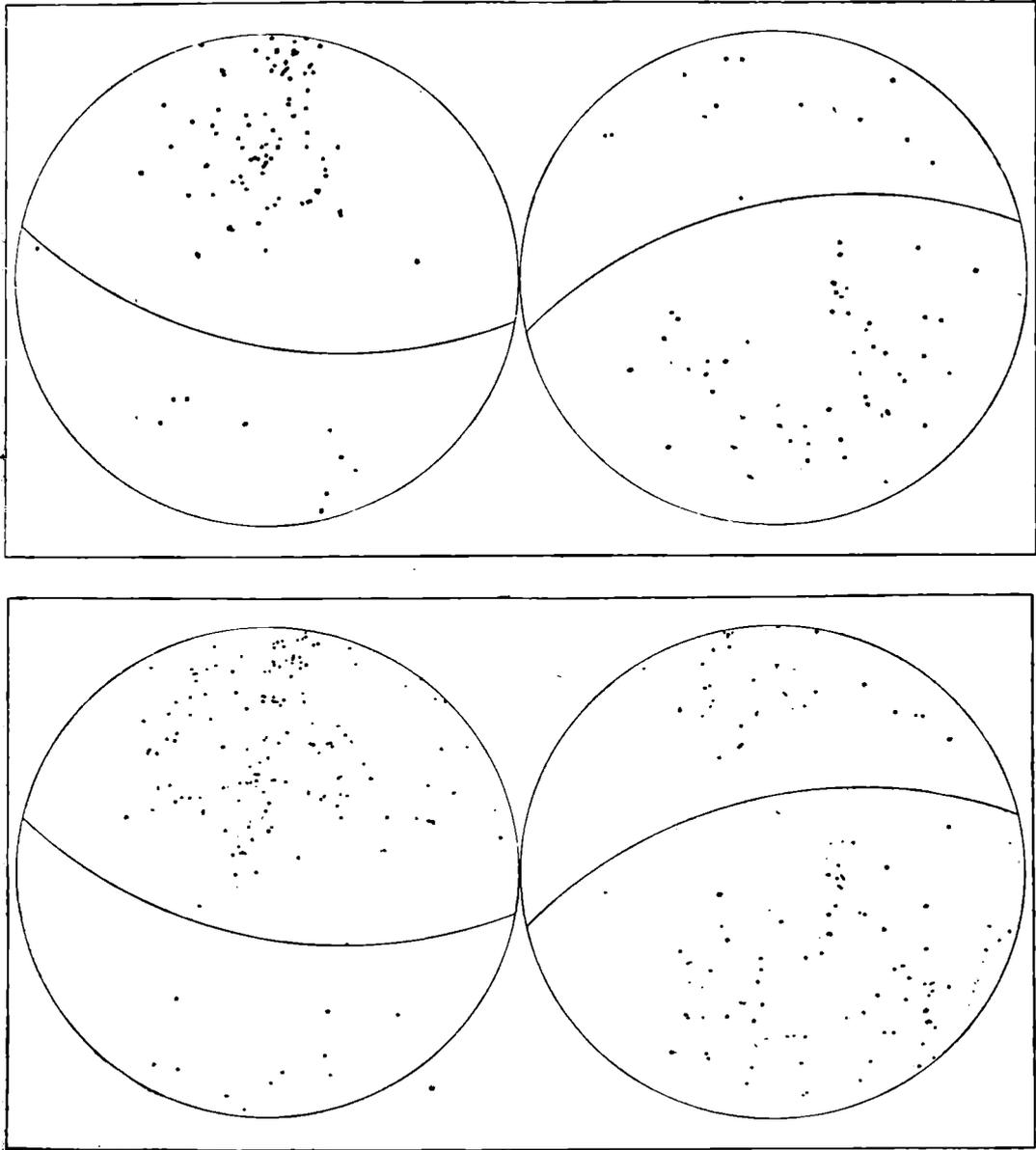


Рис. 3. Распределение спиральных туманностей относительно Млечного Пути по Болину (Слѣва помѣщены сѣверная полушарія, справа — южная.)

тичны, то съ теченіемъ времени онѣ разбредлись бы во всѣ стороны и оказались бы равномерно разсѣянными въ пространствѣ независимо отъ первоначальнаго распределенія. Млечный путь—скопленіе звѣздъ въ

этомъ случаѣ похожи на размахи маятника, качающагося отъ одного края млечнаго пути къ противоположному. Одинъ размахъ продолжается около 100.000.000 лѣтъ, а вся звѣздная система, можетъ быть, имѣетъ сход-

ство съ знакомымъ намъ изъ гидродинамики образомъ пульсирующей сферы, встрѣчающимся въ природѣ, напримѣръ, въ капляхъ водяной струи. Подобная пульсация могла бы объяснить открытые недавно звѣздные потоки.

Мѣсто положенія динамическаго центра также неизвѣстно. Исходя изъ соображенія, что такой центръ, вѣроятно, близко совпадаетъ съ геометрическимъ центромъ млечнаго пути, можно предполагать его находящимся въ созвѣздіи Лебедя. Въ пользу этого говорятъ изслѣдованія Истона, основанныя на видимой формѣ млечнаго пути, работы Стратона о распредѣленіи звѣздъ на небесной сферѣ и интересные выводы Курвуазе изъ вида нѣкоторыхъ туманностей. Наоборотъ, руководствуясь нѣкоторыми динамическими соображеніями, Тернеръ склоненъ отождествить направленіе къ центру



Рис. 4. Туманность Н. V. 24 въ созвѣздіи Волосъ Вереники.

тяжести млечнаго пути съ вертексомъ звѣздныхъ потоковъ, лежащимъ въ созвѣздіи Оріона.

Остается еще одинъ любопытный вопросъ. По Ламберту наша звѣздная система не одна во вселенной, а на ряду съ нею существуютъ еще другія, похожія на нее системы, которыя всѣ вмѣстѣ составляютъ новую систему высшаго порядка. Относительно суще-

ствованія такого супра-міра мы до сего времени ничего не знаемъ. Но существованіе системъ подобныхъ млечному пути довольно вѣроятно. На небѣ много такъ называемыхъ бѣлыхъ туманностей, имѣющихъ сплошной спектръ, указывающій на строеніе ихъ изъ отдѣльныхъ звѣздъ, а не газообразныхъ массъ. Эти туманности имѣютъ спиральную форму. По Истону млечный путь также представляетъ собою спираль, и на рис. 2 онъ изображенъ такъ, какимъ онъ представлялся бы, если можно было на него посмотрѣть извнѣ, съ очень большого разстоянія.

Итакъ, между млечнымъ путемъ и бѣлыми туманностями есть сходство въ строеніи и въ формѣ. Прежде въ качествѣ аргумента противъ того, что спиральныя туманности образуютъ самостоятельныя звѣздныя системы, часто выставлялось своеобразное распредѣленіе ихъ на небесной сферѣ. На рис. 3 заимствованномъ у Болина, изображены два полушарія, на которыхъ проведена средняя линія млечнаго пути, а точками обозначены бѣлыя туманности. Какъ видно, онѣ совершенно отсутствуютъ въ млечномъ пути и чаще всего встрѣчаются у его полюсовъ. И вотъ говорили, что такая зависимость ихъ распредѣленія отъ млечнаго пути указываетъ на принадлежность ихъ къ нашей звѣздной системѣ. Однако теперь въ этомъ обстоятельствѣ скорѣе усматривается подтвержденіе ихъ самостоятельности. На самомъ дѣлѣ, вполне возможно, что онѣ оттого не встрѣчаются въ млечномъ пути, что застилаются въ немъ свѣтлымъ фономъ неба. Кромѣ того, весьма вѣроятно, что наружныя части млечнаго пути, такъ сказать, самый ободокъ его, состоитъ изъ темной, поглощающей свѣтъ матеріи, какъ это мы и видимъ у нѣкоторыхъ туманностей, напримѣръ, у туманности 24 Волосъ Вереники (рис. 4). Тогда дѣйствительно свѣтъ отъ спиральныхъ туманностей, лежащихъ внѣ млечнаго пути, но въ его плоскости, не сможетъ проникнуть къ намъ.

По нѣкоторымъ соображеніямъ, высказаннымъ Максомъ Вольфомъ и Верей, эти туманности находятся на коллосальныхъ разстояніяхъ отъ насъ. Въ такомъ случаѣ и размѣры ихъ должны быть огромными, того же порядка, какъ и млечный путь, діаметръ котораго свѣтъ пробѣгаетъ по Зеелигеру въ 30.000 лѣтъ. Поэтому вполне возможно, что спиральныя туманности представляютъ собою самостоятельныя звѣздныя системы и можетъ быть, самая большая и красивая изъ нихъ—извѣстная туманность въ созвѣздіи

Андромеды—есть ближайшій къ намъ млечный путь, сосѣдній оазисъ въ великой пустынѣ пространства.

Однако мы уже слишкомъ далеко зашли въ область предположеній и гипотезъ. Правда, нельзя назвать изложенное нами просто беспочвенной фантазіей, ибо мы такъ или иначе основывались на тѣхъ представленіяхъ о звѣздномъ мірѣ и законахъ, управляющихъ имъ, которыя даетъ современная наука. Но нужно помнить, что многія изъ этихъ представлений получены изъ тѣхъ явленій, которыя наблюдаются въ нашихъ земныхъ лабораторіяхъ, и еще вопросъ, приложимы ли эти законы къ великой лабораторіи природы вообще. Правда, въ людяхъ заложено какое-то внутреннее убѣжденіе въ томъ, что эти законы должны быть универсальными, что великое отличается отъ малаго только количественно, но не качественно, что всюду въ природѣ господствуетъ простота и гармонія. Однако, достаточно вспомнить исторію науки, чтобы убѣдиться, что не разъ уже поиски гармоніи въ природѣ завлекали человѣческую мысль на ложный путь. Да и въ настоящей статьѣ мы видѣли, что аналогіи, которыми руководствовался Ламбертъ, потерпѣли крушеніе уже на третьемъ звенѣ: звѣздная система оказалась построенной по иному плану, чѣмъ планетная.

И если про систему солнечную можно ска-

зать, что въ ней управленіе монархическое, въ ней солнце господствуетъ надъ движеніями планетъ, заставляя ихъ описывать неизмѣнныя замкнутыя орбиты, то система нашего млечнаго пути представляетъ изъ



Рис. 5. Туманность Андромеды.

себя республику, въ которой каждая звѣзда есть самостоятельный гражданинъ, подчиненный только тяготѣнію къ общему центру тяжести, но не подвластный единому центральному солнцу.



Явленіе Зеемана.

Проф. В. К. Лебединскаго.

Открытіе этого замѣчательнаго физическаго явленія было сдѣлано почти одновременно съ открытіемъ иксъ-лучей, около начала 1896 года; оба они были встрѣчены, можно сказать, съ одинаково живымъ интересомъ представителями ученаго міра. Сразу чувствовалось, что и явленіе Зеемана, и лучи Рентгена раздвигаютъ завѣсу, прикрывавшую до тѣхъ поръ невѣдомую область физической природы; и теперь, чрезъ двадцать лѣтъ, мы должны признать, что это предчувствіе оправдалось: новыя явленія дали намъ глаза для разсматриванія міра атомовъ. Лучи Рентгена, отражаясь отъ твердаго, „сплошнаго“ тѣла кристалла, даютъ ту богатую спектральную картину, которая позволяетъ намъ представить себѣ съ большими деталями, какъ расположены въ пространствѣ молекулы кристалла. Разсматривая такую рентгенограмму, мы видимъ пространственную рѣшетку, въ узлахъ которой посажены молекулы, раздѣленные пустотой, и истинное строеніе тѣла, непосредственно ощущаемаго, какъ сплошное, становится очевидною дѣйствительностью. Всякіе другіе лучи свѣта, включая и самыя короткія, ультрафіолетовыя волны, слишкомъ грубы: такъ утонченна эта дѣйствительность; такъ малы эти стомилліонныя сантиметра (разстоянія между частицами) и эти десятыя милліонъ-милліонной доли сантиметра (размѣры атомовъ по нѣкоторымъ современнымъ воззрѣніямъ), которыя опредѣляютъ все явленіе.

Если лучи Рентгена размѣщаютъ атомы въ пространствѣ, а также, добавимъ, даютъ нѣкоторыя свѣдѣнія объ ихъ тепловомъ движеніи, движеніи въ междучастичныхъ пустотахъ, періодически искажающемъ пространственную рѣшетку, то явленіе Зеемана служитъ къ раскрытію движеній внутри самого атома. Для кристаллической рентгенограммы нуженъ кристаллъ съ его безчисленнымъ повтореніемъ правильно чередующихся молекулъ и пустоты; для явленія Зеемана нужны атомы въ какомъ угодно безпорядкѣ, въ газѣ, въ пламени, и оно раскроетъ тѣ повторенія, которыя проявляются въ каждой атомической системѣ, тѣ внутренне-частичныя движенія, которыя въ атомѣ каждаго вещества происходятъ по-своему. Въ явленіи Зеемана атомъ есть объектъ наблюденія, атомъ разсматривается, какъ нѣкоторая слож-

ность, собраніе обособленныхъ элементовъ, атомъ раздѣляется на части, до которыхъ мы по отдѣльности дотрагиваемся.

Иксъ-лучи послужили поводомъ къ открытію А. Беккереля—явленія радиоактивности, а, слѣдовательно, и къ открытію радія, альфа- и бѣта-лучей. Всѣ эти открытія привели къ уясненію третьяго положенія объ атомномъ мірѣ: атомы не только опредѣленными рѣшетками размѣщаются другъ относительно друга въ своихъ кристаллическихъ сообществахъ, не только наполнены внутреннею жизнью, но и обречены на особаго рода упадочную будущность, распадъ, превращеніе, т.-е. радиоактивность.

Такимъ образомъ, иксъ-лучи со своими послѣдствіями и явленіе Зеемана всесторонне освѣтили міръ молекулъ и атомовъ. Наука стала опираться на молекулярную дѣйствительность, умы изслѣдователей заполнялись молекулярными представленіями, началось современное преобладаніе молекулярныхъ теорій, наше теперешнее стремленіе все разсматривать по молекулѣ, все понимать раздробленнымъ на отдѣльныя особи, кванты, частицы, смѣнившее прежнее тяготѣніе къ теоріи сплошнаго вещества, характеризующее XIX вѣкъ съ его эфирными теоріями.

Если явленіе Зеемана и иксъ-лучи сходны по своему научному значенію, то они совершенно противоположны по эффекту, произведенному ими на болѣе широкую публику. Кто не знаетъ про существованіе лучей Рентгена? Многіе помнятъ, какое впечатлѣніе произвели они даже просто на толпу при первомъ обнародованіи. Небывалый интересъ къ новому научному факту, далеко оставившій за собою славу франклиновскихъ опытовъ въ Парижѣ, или опытовъ Теслы въ разныхъ столицахъ Европы и Америки, вызывалъ на публичныя лекціи объ X-лучахъ такія скопленія народа, какія не могли помѣститься ни въ одной аудиторіи; каждая общественная организация, не говоря уже о научныхъ, считала своимъ долгомъ предложить сочленамъ лекцію объ X-лучахъ; спеціалисты-лекторы считали десятками число повтореній своихъ лекцій на эту тему. И никто изъ публики не слышалъ тогда объ явленіи Зеемана, свѣдѣнія о которомъ весьма мало распространены и въ настоящее время.

Что влекло съ такую силою къ иксъ-лучамъ, предчувствіе ли большой важности ихъ въ примѣненіи къ хирургіи и патологіи, въ дѣлѣ исправленія больного организма, или болѣе непосредственное стремленіе къ ошеломлявшему тогда (и не производящему уже теперь никакого впечатлѣнія) лицецрѣнію скелета живого человѣка? Во всякомъ случаѣ это не могло быть желаніемъ насладиться научною логикою: въ противоположность явленію Зеемана, наука стояла нѣмая предъ X-лучами, какъ предъ чистою загадкою; на безчисленныхъ лекціяхъ объяснялось, какъ ихъ получать, но на вопросъ— что они такое, можно было отвѣчать лишь догадками, довѣріе къ которымъ подтачивалось самимъ ихъ разнообразіемъ. Открытіе явно носило характеръ *случайнаго*, какимъ оно и было на самомъ дѣлѣ. Лишь чрезъ 17 лѣтъ мы узнали изъ кристаллограммъ, что X-лучи суть просто лучи свѣта только съ періодомъ въ десятки разъ болѣе короткимъ, чѣмъ самый крайній ультрафіолетовый свѣтъ. Что же касается до явленія Зеемана, то оно, пожалуй, никогда не было столь ясно, какъ въ первое время послѣ своего перваго наблюденія.

Исторія этого открытія такова: Зееману, молодому голландскому физику, въ Амстердамѣ, пришло на мысль испробовать вліяніе магнитнаго поля на свѣтъ, излучаемый раскаленными парами. Эта мысль коренилась въ довольно давно извѣстныхъ фактахъ и довольно распространенныхъ представленіяхъ о магнитномъ полѣ и излучающей частицѣ. Многіе и сильные умы считали и считаютъ магнитное поле наполненнымъ вращающимися вихрями; силовыя линіи, обозначающія направленіе магнитныхъ силъ, являются при такомъ представленіи осями вращенія этихъ вихрей. Лучи свѣта, попадающіе въ магнитное поле и идущіе вдоль силовыхъ линій, оказываются какъ бы закрученными, будто они, дѣйствительно, прошли вдоль крутящагося вихря. Когда лучъ свѣта вродѣ цилиндра по своимъ геометрическимъ свойствамъ (естественный свѣтъ), то такое закручиваніе не измѣняетъ его; но если онъ плоскій, въ родѣ линейки (плоско поляризованный лучъ), то въ магнитномъ полѣ онъ становится спирально завитымъ, и это обнаруживается соотвѣтственными анализаторами.

Явленіе такого завитія, такъ называемаго вращенія плоскости поляризаціи, было открыто Фарадеемъ въ 1845 г.; это открытіе по своей громадной научной важности считается главнѣйшимъ результатомъ дѣятель-

ности величайшаго экспериментатора. Оцѣнка эта не покажется преувеличенной, если вспомнить, что главное направленіе нашей науки заключается въ соединеніи явленій въ *группы* одного типа, въ нахожденіи идеальныхъ законовъ, объединяющихъ и изолирующихъ этотъ типъ; что наука вноситъ опасность разобщенія явленій, раздробленія единой природы, увлеченія узкою спеціальностью. Оптикъ вращается въ своей сферѣ понятій, въ своемъ подборѣ приборовъ, среди своихъ кристалловъ и стеколъ, а магнетикъ окруженъ своими желѣзными стержнями и магнитными стрѣлками. Всякій намекъ на связь между столь различными явленіями вызываетъ наслажденіе въ истинномъ естествоиспытателѣ. И понятно, что открытіе Фарадея, показавшаго, что магнитныя силы, выйдя изъ желѣза въ стекло (такъ наз. тяжелое стекло), дѣйствуютъ на свѣтъ, проходящій по этому стеклу, должно быть необычайно важнымъ. Двѣ разнороднѣйшія сущности сопоставлены въ этомъ явленіи не случайною какою-нибудь сложною комбинаціей, но элементарно, своими основными чертами. Такое явленіе вноситъ коррективъ въ нашу склонность къ спеціализаціи, какъ будто сама природа, чрезъ геніальнаго наблюдателя, начертала главныя положенія, долженствующія соединить слишкомъ разошедшіяся вѣтви науки.

Онѣ и соединились въ той дисциплинѣ, которая перенесла все электромагнитное ученіе на область свѣтовыхъ явленій и получила названіе „Электромагнитной теоріи свѣта“. Въ этой наукѣ, объединяющей наши знанія, и работалъ умъ молодого ученаго. Продолжая мысль Фарадея, Зееманъ вознамѣрился подѣйствовать магнитнымъ полемъ уже не на лучъ свѣта, когда онъ распространяется въ тяжеломъ стеклѣ, но на самый излучающій атомъ.

Имѣя въ виду послѣдующую исторію, можно утверждать, что смѣлый изслѣдователь руководствовался довольно смутными мыслями, какъ это нерѣдко бываетъ; главную роль играло чутье экспериментатора. Основываясь на представленіяхъ Вильяма Томсона объ атомѣ, какъ крутящемся вихрѣ, Зееманъ говорилъ себѣ, что это вихревое состояніе, представляющее все внутреннее поведеніе атома, должно какъ-нибудь, хотя бы мы и не понимали, какъ именно, опредѣлять и внѣшнее выраженіе жизни его, т.-е. излученіе атома, періоды испускаемаго имъ свѣта. Поэтому, если атомъ погруженъ въ магнитное поле съ его вихрями, то періоды свѣта, излучаемаго атомомъ, должны

измѣниться, такъ какъ оба вихревыхъ движенія—магнитное и атомическое, сливаются въ одно; если они совпадаютъ, вращеніе будетъ болѣе быстро, періоды атома укоротятся, если же они противоположны, вычитаются, атомъ будетъ излучать болѣе длинныя волны. Такъ какъ направленіе вращенія разныхъ атомовъ совершенно случайно, то во всякомъ данномъ свѣтящемся тѣлѣ, пронизываемомъ магнитнымъ полемъ, будутъ оба случая равновозможны, и притомъ превосходящими въ различной степени, и мы должны увидѣть на опытѣ появленіе различныхъ и болѣе короткихъ, и болѣе длинныхъ волнъ, чѣмъ тѣ, которыя свойственны тѣлу самому по себѣ. Чтобы замѣтить появленіе ихъ, необходимо имѣть по возможности монохроматичный источникъ свѣта, т.-е. испускающій уединенныя волны и не испускающій сосѣднихъ; тогда появленіе этихъ послѣднихъ будетъ замѣчено съ достоверностью.

Для всякаго оптика при такой задачѣ имѣется прежде всего свѣтъ натроваго пламени, т.-е. газовая горѣлка, въ пламени которой испаряется поваренная соль. Въ этомъ свѣтѣ имѣются двѣ яркія волны желтаго цвѣта, раздѣленные значительнымъ промежуткомъ. Все остальное поле видимаго спектра натроваго свѣта представляетъ собою почти черный фонъ; появленіе тѣхъ „сосѣднихъ“ волнъ, о которыхъ мы только что сказали, должно выразиться въ расширеніи натровыхъ линій, въ ихъ разбуханіи въ обѣ стороны на черномъ полѣ.

Поставивъ натровое пламя между полюсами электромагнита, т.-е. въ нѣкоторое значительное магнитное поле, и наблюдая въ спектроскопъ надъ натровыми линіями, Зеemannъ не замѣтилъ въ нихъ никакого измѣненія при замыканіи тока въ электромагнитѣ. Казалось, что предположеніе было неосновательно; магнитное поле не можетъ своими вращеніями измѣнить вращенія атома.

Работа была оставлена; но, конечно, умъ не такъ легко разстается со своими идеями, и прочтя у Максвелла, что и Фарадей занимался исканіемъ именно такого же явленія, Зеemannъ тотчасъ же принялся снова за изслѣдованіе, потому что мысль, которая была у Фарадея, не можетъ быть въ полномъ противорѣчій съ природой вещей. Теперь Зеemannъ взялъ болѣе сильный электромагнитъ, а главное, болѣе сильный спектроскопъ, который раздвигалъ двѣ натровыя линіи на большее разстояніе и могъ показывать даже очень малое уширеніе ихъ. На

этотъ разъ опыты дали положительные результаты: каждый разъ, какъ замыкался токъ электромагнита, и, значитъ, пламя попадало въ магнитное поле, желтыя линіи оказывались расширенными. Это расширеніе было невелико—всего на $\frac{1}{40}$ разстоянія между натровыми линіями; періодъ увеличивался и уменьшался на одну сорокатысячную часть своей величины; какое при этомъ мѣрилось время—это можно представить себѣ изъ того, что весь періодъ желтаго цвѣта равенъ приблизительно 10^{-10} доли секунды. Дѣло вѣдь идетъ объ явленіяхъ въ атомѣ!

То же явленіе повторилось съ другими солями, въ волнахъ другихъ цвѣтовъ. Явленіе Зеemannа было открыто.

Но осторожный наблюдатель обращаетъ вниманіе на объяснимость результата побочными давно извѣстными явленіями: магнитное поле измѣняетъ конструцію пламени: расширеніе линій можетъ происходить отъ измѣненій плотности газа, иначе распредѣляющагося между полюсами магнита, когда онъ даетъ свое магнитное поле. А извѣстно, что при болѣе высокой плотности появляются новыя волны въ свѣтѣ пламени вслѣдствіе того, что атомы, сблизившись, мѣшаютъ другъ другу, сбиваютъ колебанія съ естественнаго періода. Были сдѣланы измѣненія въ обстановкѣ опыта, предупреждавшія возможность увеличенія плотности, но явленіе Зеemannа немѣнно повторялось.

Однако не изъ-за этихъ измѣненій въ экспериментальной установкѣ мы знаемъ, что наблюденія Зеemannа дали новый фактъ, связующій свѣтъ и магнитную силу.

Зеemannъ обратился къ Лоренцу, профессору теоретической физики въ Лейденѣ, спрашивая его мнѣніе относительно наблюдаемаго явленія. Лоренцъ только что далъ тогда свою электронную теорію, на основаніи которой онъ набросалъ въ отвѣтъ Зеemannу полную изящества картину того, что должно происходить въ его опытахъ.

Въ атомѣ находятся электроны, эти ядрышки всемірнаго электричества. Лоренцъ не знаетъ, сколько ихъ въ атомѣ; теперь думаютъ, что столько, какому числу равно мѣсто, занимаемое веществомъ въ менделѣевской системѣ, или половина этого числа: раньше предполагали, что ихъ число равно атомному вѣсу; думали, что ихъ столько-сколько отдѣльныхъ волнъ въ спектрѣ даннаго вещества. Но казалось несомнѣннымъ, что эти электроны закрѣпощены въ атомѣ, а потому, выведенные со своего нормальнаго положенія, они возвращаются къ нему, нѣкс-

торое время колеблясь около него, как маятники. Эти колебания электронов считались ясною причиною излучения атомомъ свѣтовыхъ волнъ.

Дѣйствительно, движущійся электронъ есть движущееся электричество, т.-е. электрический токъ; колеблющійся электронъ—это такой же быстро мѣняющійся (колебательный) токъ, какъ токъ въ антеннѣ отправительной станціи беспроволочнаго телеграфа; а ея волны вѣдь реально принимаются на пріемной станціи, онѣ перелетаютъ пространство со скоростью свѣта, неся свои періоды. При этомъ вертикальная антенна излучаетъ вдоль земли, т.-е. ея лучи горизонтальны; вообще электромагнитныя волны распространяются по направлениямъ, перпендикулярнымъ къ пути колебательнаго тока; этотъ принципъ *поперечности* колебаній по отношенію къ лучамъ, которыми эти колебанія разносятся, тождественъ съ принципомъ поперечности свѣтовыхъ колебаній и вмѣстѣ съ одинаковостью скорости распространенія позволяетъ не проводить никакого различія между свѣтовыми и электромагнитными волнами. Итакъ, колеблющійся электронъ свѣтитъ. Если мы видимъ свѣтъ, напр., отъ пламени свѣчи со всѣхъ сторонъ, это значитъ, что электроны атомовъ пламени колеблются по всевозможнымъ направлениямъ, ихъ пути совершенно случайно ориентированы, и лучи, поперечные ихъ колебательнымъ путямъ, направлены всюду.

Зееманъ, по объясненію Лоренца, поставилъ эти движущіеся электроны подѣйствию магнитныхъ силъ. Извѣстно, что электрический токъ стремится охватить силовую линію магнитнаго поля и притомъ такъ, чтобы электроны (отрицательное электричество) вращались вокругъ силовой линіи по часовой стрѣлкѣ¹⁾, если смотрѣть вдоль магнитныхъ силъ (рис. 1). Этого охватыванія не происходитъ, т.-е. магнитное поле не дѣйствуетъ на токъ, только въ томъ случаѣ, если онъ идетъ вдоль его силъ (въ томъ или другомъ направленіи).

¹⁾ Для тѣхъ, кто видѣлъ, какъ токъ текущій по гибкой нити, охватываетъ магнитный стержень, это утверждение можетъ показаться обратнымъ истинному; токъ, опредѣляемый по движенію *положительнаго* электричества, обвившій магнитъ, течетъ въ указанномъ на рис. 1 направленіи (амперовскихъ токовъ), а электроны, слѣдовательно, движутся обратно. Недоразумѣніе разрѣшается, если вспомнить, что токъ, обвивая магнитъ, завивается вокругъ *внѣшняго* его поля, которое обратно внутреннему, и что витки соленоида, несущіе амперовскіе токи, расширяются своимъ внутреннимъ полемъ, а не стремятся его обвить.

Колебания электроновъ, т.-е. эти атомическіе электрическіе токи происходятъ по всевозможнымъ направлениямъ; но всякое движеніе можно разложить на два: вдоль силовыхъ линій и поперекъ ихъ. Первая слагаю-

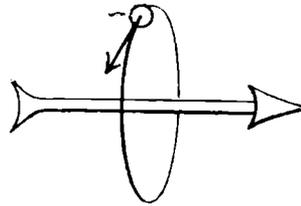


Рис. 1. Отрицательное электричество, движущееся поперекъ магнитнаго поля, обвиваетъ силовую линію по часовой стрѣлкѣ, если смотрѣть вдоль силовой линіи. Большая стрѣла показываетъ направленіе магнитнаго поля.

щая не подвергается дѣйствию поля; это колебаніе остается тѣмъ же, какимъ было безъ магнитнаго дѣйствія, его періодъ сохранится; лучи, разносящіе это колебаніе, идутъ во всѣ (рис. 2) стороны, но только поперекъ поля, согласно принципу поперечности. Этотъ свѣтъ съ естественнымъ періодомъ можно видѣть только при разсматриваніи источника свѣта

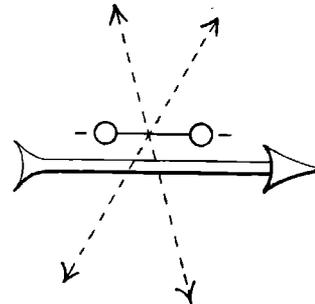


Рис. 2. Электронъ, движущійся вдоль поля, не отклоняется отъ своего пути. Его лучи идутъ во всѣ стороны перпендикулярно полю.

поперекъ силовыхъ линій. Относительно второй слагающей (перпендикулярной къ силовымъ линіямъ) полезно воспользоваться тѣмъ закономъ кинематики, по которому всякое прямолинейное колебаніе можно разсматривать, какъ два движенія по кругу въ обратныя стороны. Кинематически говоря, электроны, колеблющіеся не вдоль силовыхъ линій, какъ бы описываютъ эти два движенія вокругъ магнитныхъ силъ. Но согласно вышесказаннаго лишь одно изъ нихъ (происходящее по стрѣлкѣ часовъ) споспѣшествуется магнитнымъ полемъ; другое же является какъ разъ обратнымъ тому движенію, которое токъ стремится описывать вокругъ силовыхъ ли-

ний; магнитное поле мѣшаетъ этому круговращенію электроновъ. Первое вращеніе на опредѣленную величину ускоряется магнитнымъ полемъ, его періодъ дѣлается короче, тогда какъ періодъ вращенія противъ часовой стрѣлки становится длиннѣе.

Эти вращательныя движенія посылаютъ свои лучи и вдоль поля и въ стороны ¹⁾; эти измѣненныя длины волнъ могутъ быть, значитъ, наблюдаемы со всѣхъ сторонъ (рис. 3).

Итакъ, теорія предугадываетъ, что наблюдатель зеemanовскаго явленія, если смотреть поперекъ силовыхъ линій, долженъ видѣть неискаженный свѣтъ и, кромѣ того, *два* волны, одна на опредѣленную величину укороченная, другая (на столько же) удлиненная. Это будутъ волны, порождаемыя дѣйствіемъ магнитнаго поля на источникъ свѣта. Все вмѣстѣ составляетъ такъ называемый зеemanовскій триплетъ.

При рассмотрѣніи вдоль силовыхъ линій можно видѣть лишь искаженныя полемъ ко-

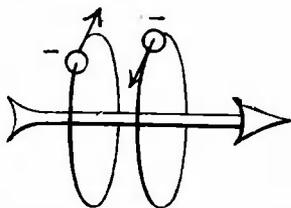


Рис. 3. Два вращенія электрона, движущагося поперекъ силовой линіи.

лебанія, лежащія по обѣ стороны отсутствующаго здѣсь луча нормального свѣта—зеemanовскій дублетъ.

Но это еще не все. Вращающіеся по кругамъ электроны даютъ начало особому состоянію свѣта—круговополяризованнымъ лучамъ,—которое можетъ быть анализировано соответственными приборами; и дублетъ долженъ состоять именно изъ такихъ двухъ сортовъ лучей свѣта, при чемъ вращеніе въ одномъ (укороченнаго періода) должно быть по часовой стрѣлкѣ, въ другомъ—обратное. При рассмотриваніи сбоку эти круговые пути проектируются, какъ прямыя, перпендикулярныя силовымъ линіямъ; поэтому линіи триплета должны оказаться плоско поляризованнымъ свѣтомъ, средняя—съ колебаніями вдоль поля—старога періода, обѣ, обнаруживающія новые періоды—съ колебаніями поперекъ силовыхъ линій.

Все это и было подтверждено Зеemanомъ

¹⁾ Окружность поперечна къ своему перпендикуляру изъ центра и къ каждому изъ своихъ радиусовъ.

во всѣхъ деталяхъ, когда онъ воспользовался еще болѣе сильнымъ спектроскопомъ и еще болѣе сильнымъ полемъ. Теперь уже имъ руководило не смутное представленіе о вращающемся атомѣ, но гораздо болѣе детальная картина электронной теоріи. И онъ увидѣлъ при „поперечномъ“ разсматриваніи, что натровыя линіи не просто расширяются, но утраиваются—явленіе, уже не имѣющее ничего общаго съ разбуханіемъ линій при увеличеніи плотности газа; при разсматрива-



Рис. 4. Спектръ желѣза въ магнитномъ полѣ при поперечномъ разсматриваніи.

ніи „продольномъ“, линіи, свойственныя натрію, оказались пропавшими, уступая мѣсто каждой новому дублету. Подробный анализъ особенностей поляризаціи лучей также подтвердилъ во всѣхъ пунктахъ лоренцову теорію.

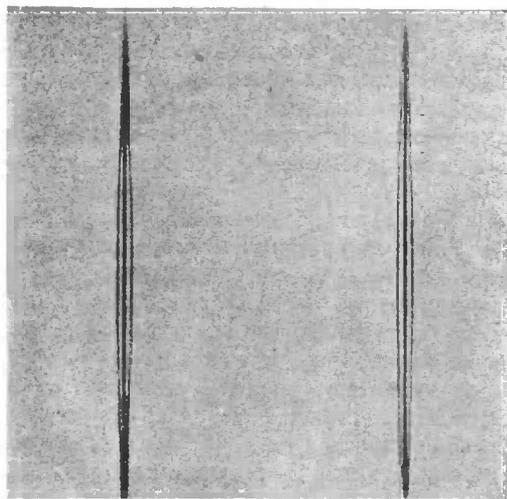


Рис. 5. Желтыя линіи ртути въ магнитномъ полѣ. Средняя часть газа находилась въ болѣе сильномъ полѣ; верхняя и нижняя — въ болѣе слабомъ; здѣсь триплеты постепенно исчезаютъ.

Явленіе Зеemана переживало свой медовый мѣсяць; спектральныя линіи различныхъ тѣлъ, какъ ртуть, кадмій, желѣзо, литій, превращались въ дублеты и триплеты; явленіе наблюдалось и въ Европѣ и въ Америкѣ; были примѣняемы спектроскопы разныхъ системъ съ наибольшими разрѣшительными способностями и всевозможные анализаторы поляризованнаго свѣта.

Въ этомъ явленіи прекрасно сочеталась теорія съ экспериментомъ: опытный изслѣдователь задалъ вопросъ теоретику объ открытомъ имъ фактѣ и тѣмъ подалъ поводъ для теоретическаго анализа новой задачи; отвѣтъ теоретика со своей стороны далъ тему для дальнѣйшаго опытнаго изслѣдованія.

За 50 лѣтъ, протекшихъ отъ фарадеевскаго открытія до работы Зеемана, и теоретическіе взгляды, и экспериментальная техника подвинулась настолько впередъ, что стало возможнымъ достигнуть и освѣтить явленіе, къ которому тщетно стремился самъ Фарадей.

Со стороны теоріи главнѣйшая заслуга оказалась за электроннымъ ученіемъ. Явленіе Зеемана было однимъ изъ первыхъ ея подтвержденій; въ немъ опытно устанавливалось самое представленіе объ электронѣ, отъ котораго вся теорія получила свое названіе: дѣйствительно, если бы въ атомѣ носителями электричества были положительные заряды, то магнитное поле ускоряло бы вращеніе противъ часовой стрѣлки (ср. рис. 1), и Зееманъ наблюдалъ бы укороченіе періода въ томъ круговополяризованномъ лучѣ, въ котѣромъ на самомъ дѣлѣ наблюдалось удлиненіе волны. Кромѣ того, измѣренія этихъ измѣненій періода позволили посредствомъ теоремъ изъ механики вычислить и массу электрона. Результаты совпадали съ опредѣленіемъ этой массы по другимъ методамъ.

Вмѣстѣ съ явленіемъ Зеемана и электронная теорія переживала свой медовый мѣсяцъ. И, пожалуй, прелесть самого явленія—вести пертурбацію въ атомѣ такимъ тонкимъ агентомъ, какъ магнитное поле, анализировать внутреннюю жизнь атома магнитными силами, какъ какимъ-то пинцетомъ анатома—физическій смыслъ этого явленія отступалъ на задній планъ; слишкомъ громадно было впечатлѣніе отъ мощи теоріи, предсказавшей такія детали раньше наблюденія ихъ на опытѣ и рисковавшей при этомъ скомпрометировать главный элементъ своихъ построеній, включивъ его непосредственно въ эти детали. Но электронъ оказался лишь еще разъ подтвержденнымъ, узаннымъ на опытѣ. Чѣмъ важнѣе для электронной теоріи были ея комментаріи къ явленію Зеемана, тѣмъ большее значеніе для нея имѣла ея побѣда, подтвержденіе всѣхъ комментарій на опытѣ.

Руководимый электронной теоріею излученія, любуясь своими крутящимися вокругъ магнитнаго поля электронами, Зееманъ возымѣлъ идею „синтеза свѣта“. То, что онъ при этомъ считаетъ возможнымъ создать,

можетъ быть названо также „искусственнымъ источникомъ свѣта“. Катодный потокъ въ круковой трубкѣ, основной источникъ нашего понятія объ электронахъ, причина зарожденія X-лучей,—состоитъ изъ электроновъ, мчащихся по прямолинейнымъ путямъ (отъ катода). Магнитное поле, поставленное поперекъ катоднаго потока, заставляетъ электроны сворачивать съ прямого пути, огибать силовыя линіи; они описываютъ при этомъ тѣмъ рѣзче закруженные пути, чѣмъ сильнѣе магнитное поле. При достаточно сильномъ полѣ электроны будутъ двигаться по замкнутымъ кругамъ, и Зееманъ рассчиталъ, что при полѣ въ 40.000 гауссовъ, эти круги будутъ описываться такъ быстро, что волны свѣта круговополяризованнаго, если разсматривать вдоль поля, испускаемая такими электронами, будутъ имѣть періодъ всего въ десять разъ большій, чѣмъ самыя длинныя, но все же свѣтовыя, инфракрасныя волны, имѣющія длину въ 0,3 мм. Если бы можно было еще увеличить магнитное поле, мы заставили бы невидимыя частицы катоднаго потока свѣтить, быть „видимыми“¹⁾; впервые было бы получено излученіе свѣта не химическимъ или тепловымъ раздраженіемъ атома, но прямымъ механическимъ воздѣйствіемъ на него!

Но не долго продолжалось такое положеніе вещей. Произошло то, что происходитъ съ каждымъ опытнымъ изслѣдованіемъ, рядомъ съ которымъ движется и теорія. Сначала смутное чувство экспериментатора смѣняется яснымъ пониманіемъ явленія, освѣщеннаго теоріей; но наступаетъ слѣдующій періодъ: дальнѣйшія наблюденія раскрываютъ такую сложность реальнаго процесса, предъ короткою идеальнаго построенія теоріи оказываются слишкомъ бѣдными по содержанію.

Уже въ концѣ 1897 г. самъ же Зееманъ убѣдился, что не всѣ линіи въ спектрѣ паровъ одного и того же металла разлагаются, что не всегда масса электрона, вычисленная по періоду волнъ, обязанныхъ своимъ происхожденіемъ магнитному полю, выходитъ

¹⁾ Напряженіе поля въ 40.000 гауссовъ весьма велико; оно приблизительно въ 200.000 разъ больше нашего земнаго магнитнаго поля. Зеемановское явленіе наблюдается обыкновенно при 10—20.000 гауссовъ. Дюбуа имѣетъ въ своемъ электромагнитѣ поле въ 45.000 гауссовъ; но это поле занимаетъ лишь очень малый объемъ, равный 8 куб. мм. Фабри составилъ проектъ электромагнита, долженствующаго дать поле въ 100.000 гауссовъ въ объемѣ одного куб. см. Цѣна такого прибора достигаетъ нѣсколькихъ милліоновъ рублей; каждый часъ его дѣйствія будетъ обходиться при нормальныхъ цѣнахъ на электричество ок. 75 руб.

одною и тою же. Наконецъ въ томъ же году онъ наблюдалъ образование квартета вмѣсто триплета при разсматриваніи поперечно магнитному полю; при этомъ онъ пустилъ по обмоткѣ электромагнита такой токъ, что она едва не загорѣлась. Такого искаженія лоренцовской теоріи Зеemanъ не могъ сначала даже допустить: ему думалось, что квартетъ этотъ есть явленіе кажущееся, происходящее отъ того, что средняя линия триплета поплотилась своею центральною частью при прохожденіи свѣта чрезъ наружную толщу свѣтящагося газа; тогда наблюдатель видитъ вмѣсто нея два ея остатка, вмѣсто триплета—квартетъ; это было бы давно извѣстнымъ явленіемъ „обращенія линий“. Но одновременно искуснѣйшіе въ экспериментѣ оптики, Престонъ, Корню, Майкельсонъ также наблюдали отклоненія отъ триплета; вмѣсто триплета получались уже цѣлые „три группы“ линий, на которыя распадалась одна естественная волна. Въ настоящее вре-

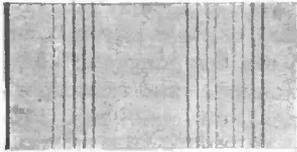


Рис. 6. Одна изъ вольфрамовыхъ линий въ полѣ 23600 гауссовъ; налѣво ея составныя съ колебаніями параллельно силовымъ линіямъ, направо — съ колебаніями поперекъ силовыхъ линій. Всего 13 компонентовъ.

мя извѣстно, что въ дѣйствительности вмѣсто триплета даютъ, напр.: одна изъ натровыхъ линій—квартетъ, другая—секстетъ; одна изъ неоновыхъ распадается на 15 компонентовъ, одна изъ вольфрамовыхъ—на 17, другая—даже на 19.

Явленіе Зеemана скоро пережило свою первоначальную простоту; оно переросло свою теорію. Одновременно съ этимъ и положенія электронной теоріи перестали казаться непреложными догматами; существуетъ школа физиковъ, которая, уступая выводамъ изъ другихъ явленій, отказывается даже отъ неперемѣннаго признанія, что электронъ свѣтитъ, когда колеблется. Сложное явленіе Зеemана вновь задаетъ задачу для теоретика, и еще неизвѣстно, какъ она будетъ рѣшена. Несомнѣнно лишь, что и теорія переживаетъ періодъ нарастанія сложности, увеличенія громоздкости по сравненію съ первоначальной простотой того ученія, которое мы называемъ теперь „элементарной теоріей Лоренца“.

Зеemanъ далъ методъ для анализа явленій, происходящихъ внутри атома, этого ничтожнѣйшаго по размѣрамъ уголка природы; но атомъ является зародышемъ физическихъ процессовъ, свѣта и магнитнаго поля, регуляторомъ химическихъ превращеній, источникомъ всѣхъ молекулярныхъ дѣйствій. Если вспомнить все это, становится

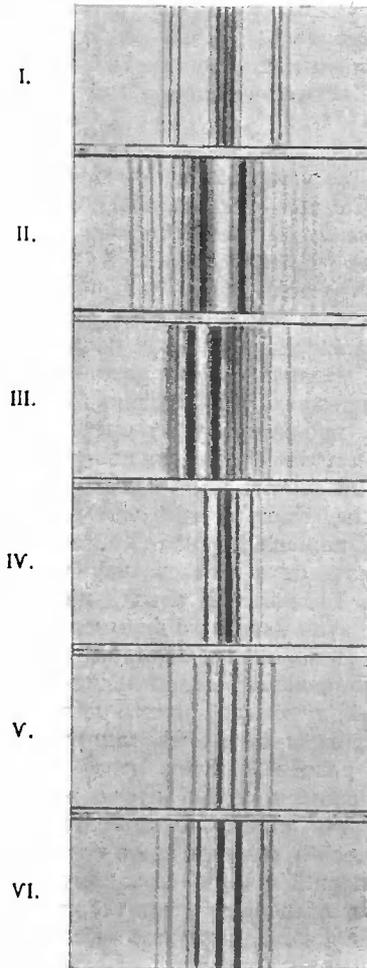


Рис. 7. Неоновые линіи въ магнитномъ полѣ (отъ 6 до 15 тысячъ гаусс.). I—линія расщепилась на секстетъ (болѣе слабыя линіи имѣютъ постороннее происхожденіе). II и III—нонеты. IV и V—12 компонентовъ. VI—15 комп. (болѣе слабыя видны лишь на оригинальномъ негативѣ). Снимки показываютъ разнообразіе аномалій и отсутствіе симметріи.

понятнымъ, почему міръ атома оказался столь сложнымъ, и можно только удивляться, что элементарная по своей простотѣ теорія смогла указать хотя бы одну черту, типичную среди этой сложности. И теперь признается, что теорія Лоренца дала гениально

вѣрные штрихи контура явленій въ атомѣ, хотя и не описала всей ихъ красочной дѣйствительности; и теперь дублеты и триплеты называются „нормальнымъ“ явленіемъ Зеемана, а всѣ остальные случаи считаются „зеемановскими аномаліями“.

Этотъ примѣръ учитъ насъ, что самый трудный вопросъ, можетъ быть даже навсегда неразрѣшимый во всей полнотѣ, какъ это часто высказываютъ про вопросъ о строеніи атома, истиннаго микрокосма, даже такой вопросъ не долженъ отпугивать изслѣдователя. Наука имѣетъ способы вырывать хотя бы частичную истину даже изъ заповѣдной области.

Насколько вѣренъ взглядъ на нормальное явленіе Зеемана, какъ типичное среди множества разнообразныхъ, показываютъ данныя, полученныя совсѣмъ изъ другой лаборатории, чѣмъ наши физическіе институты. Въ 1908 г. Хэль, астрономъ солнечной обсерваторіи на Моунтѣ Вильсонъ, въ Америкѣ, наблюдалъ, что солнечныя пятна испускаютъ зеемановскіе дублеты въ спектрѣ желѣза съ ихъ характерными признаками круговой поляризаціи; по теоріи Лоренца можно было вычислить, что магнитное поле, производящее раздвоеніе линій (вполнѣ подобное наблюдаемому въ нашихъ лабораторіяхъ), имѣетъ напряженіе около 6.000 гауссовъ. Есть доводы къ тому, чтобы приписать это поле вихрямъ наэлектризованной мате-

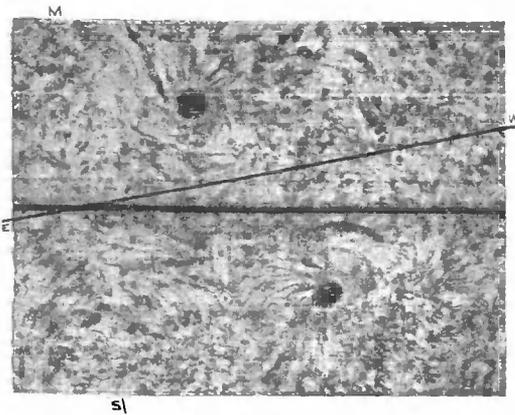


Рис. 8. Солнечныя пятна съ вихрями вокругъ нихъ, съ фотографіи Хэля, снятой 7 окт. (н. с.) 1908 г.

ри, окружающимъ пятно и дѣйствующимъ, какъ соленоидъ, обтекаемый токомъ. На большихъ фотографіяхъ (рис. 8) солнца эти вихри настолько отчетливо видны, что можно по ихъ направленію, предполагая отрицательные заряды, провѣрить, находятся ли направленіе круговой поляризаціи и направле-

ПРИРОДА, мартъ 1916 г.

ніе поля въ томъ соотношеніи, какое установлено въ опытахъ Зеемана.

Аномальныя дѣйствія магнитнаго поля на періодъ колебанія въ атомѣ, къ которымъ относится и неспособность спектральной линіи расщепиться, приводятъ къ представленію о различныхъ сложныхъ *комплексахъ*

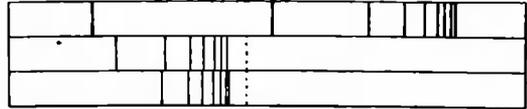


Рис. 9. Линейчатый спектръ, раздѣленный на серіи; для ясности, серіи показаны одна подъ другой. Слева направо линіи соответствуютъ все болѣе короткимъ волнамъ, Общій законъ: къ фиолетовому краю серіи линіи сгущаются.

въ атомѣ, о группахъ электроновъ, взаимодействующихъ другъ на друга. Пробуютъ искать параллелизма между распределеніемъ аномалій въ различныхъ элементахъ и мѣстами этихъ послѣднихъ въ менделѣвской системѣ, справедливо полагая, что внутренней механизмъ атома не можетъ не выражаться въ его химическомъ типѣ.

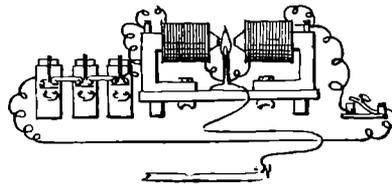
Явленіе Зеемана, какъ способъ анализа строенія атома, слилось съ другимъ способомъ болѣе давняго происхожденія, который черезъ явленіе Зеемана становится и самъ болѣе понятнымъ. Мы говоримъ о распределеніи всѣхъ волнъ различныхъ періодовъ, излучаемыхъ атомомъ данного вещества, которыхъ иногда насчитываютъ тысячами, въ ряды или серіи. Эти серіи распознаются кропотливымъ трудомъ спектральныхъ аналитиковъ, какъ представляющіе собою члены одного и того же арифметическаго ряда; для этого требуется большой трудъ, такъ какъ серіи налагаются одна на другую: сосѣднія линіи спектра принадлежатъ къ различнымъ рядамъ; въ то же самое время должны быть подбираемы и самые ряды, которыхъ, говоря математически, безконечное множество. Изученіе явленія Зеемана на линіяхъ, принадлежащихъ различнымъ серіямъ, приводитъ къ закону Престона: линіи одной и той же серіи ведутъ себя одинаково подѣйствіемъ магнитнаго поля. Такимъ образомъ, нормальный зеемановскій эффектъ и его аномаліи помогаютъ распознавать серіи и въ то же время подтверждаютъ дѣйствительное существованіе субатомныхъ группъ, объединяемыхъ какими-то механическими условіями, вызывающими аномаліи и нормали Зеемана; эти группы даютъ самостоятельный рядъ свѣтовыхъ волнъ (серію), одинаковый по своему арифметическому закону для атомовъ

всѣхъ элементовъ и въ то же время несущій въ себѣ, такъ сказать, знакъ того элемента, атому котораго онъ принадлежитъ. Читатель согласится, что реальность подобныхъ подраздѣлений атома съ величайшимъ трудомъ укладывается въ представленіе объ этой малѣйшей частицѣ. Умъ ищетъ сравненія съ чѣмъ-либо большимъ, напр., съ классовыми группами въ государствѣ; онъ также во всѣхъ народностяхъ говоритъ одно и то же, но тѣмъ не менѣе въ каждой націи являются окрашенными въ специфическіе цвѣта.

За послѣднее время очень много работъ было посвящено тому видоизмѣненію зеемановскаго явленія, которое носитъ названіе: обратный эффектъ Зеемана. Во многихъ физическихъ процессахъ оправдывается утвержденіе, что тѣло поглощаетъ изъ всѣхъ волнъ, распространяющихся чрезъ него, тѣ, которыя оно само способно испускать. Явленіе Зеемана даетъ еще одно подтвержденіе этого положенія; дѣйствительно, натровое пламя, помѣщенное въ магнитное поле, уже не поглощаетъ того свѣта, пущеннаго вдоль силовыхъ линій, который оно поглощало безъ поля; теперь это пламя поглощаетъ лишь тѣ „измѣненные“ періоды, которые только и можетъ испускать въ этомъ направленіи. Работа надъ этими явленіями, изслѣдователи обратились къ вопросу объ измѣненіи вообще „спектра поглощенія“ тѣлъ подъ вліяніемъ магнитнаго поля, особенно тѣхъ тѣлъ, которыя даютъ тонкія линіи поглощенія, т. е. обладаютъ точнымъ избирательнымъ поглощеніемъ волнъ строго опредѣленнаго періода. Здѣсь не можетъ уже быть рѣчи объ излученіи этихъ волнъ; брались, напр., твердые кристаллы; производились изслѣдованія при самыхъ низкихъ температурахъ, напр., 260° ниже нуля. И въ этихъ условіяхъ полосы поглощенія въ магнитномъ полѣ раздвигаются, обращаются въ группы полосъ, обнаруживаютъ зеемановскія аномаліи.

Наблюденіе обратнаго зеемановскаго эф-

фекта сильно измѣняетъ тему изслѣдованія; дѣло уже не идетъ о дѣйствіи магнитнаго поля на излучающій атомъ, но опять на распространяющійся по тѣлу свѣтъ, какъ въ явленіи Фарадея. Теорія говоритъ здѣсь о различіи поглощенія двухъ круговополяризованныхъ лучей и происходящаго въ связи съ этимъ различіемъ ихъ скоростей распространенія въ тѣлѣ. Эти принципы одинаково объясняютъ и расщепленіе полосъ поглощенія, и появленіе круговой поляризаціи въ проходящемъ лучѣ, т. е. весь обратный эффектъ Зеемана, и фарадеевское поворачиваніе плоскости поляризаціи луча. Оба явленія сливаются въ одно, какъ будто безсмертный Фарадей въ своемъ открытіи уже заключилъ и зеемановскій эффектъ. Но по духу своему современная теорія совсѣмъ отстываетъ отъ взглядовъ фарадеевскихъ временъ. Въ ней не говорится о дѣйствіи потока магнитныхъ силъ на потокъ распространяющихся по прозрачному тѣлу лучей свѣта; она видитъ предъ собой единственно электроны; распространеніе свѣта приводитъ ихъ въ движеніе, потому что свѣтовые волны заставляютъ ихъ резонировать, отвѣчать своими періодами; а магнитное поле со своей стороны дѣйствуетъ уже на эти движущіеся, резонирующіе электроны, какъ на текущее электричество. Колоссальные, по своему значенію для пониманія механизма природы, вопросы о томъ, что такое магнитное поле, и даже—что такое свѣтъ, не только отступаютъ на задній планъ, но даже перестаютъ играть какую-нибудь роль. И тотъ сплошной „эвиръ“, въ которомъ происходили для XIX вѣка эти два процесса, и который являлся ареною ихъ столкновенія, ихъ взаимодействія, а вмѣстѣ и ключомъ къ пониманію природы—теперь становится очень мало интереснымъ. Наша мысль раскидывается по атомамъ, мы слѣдимъ за электронами; они побѣдили интересъ къ сплошнымъ явленіямъ, а, пожалуй, и къ грандіознымъ вопросамъ.



О находках Ч. Уолькотта в кембрийских отложениях Канады.

А. А. Борисяка.

Давно и прочно установилось наше представление об ископаемых остатках животных. Нѣтъ двухъ мнѣній о томъ, что могутъ дать такіе остатки для восстановления строения животнаго, и что они дать не могутъ. Тѣмъ не менѣе, оказывается, въ этой области и теперь еще возможны поразительныя открытія, о которыхъ палеонтологъ не можетъ говорить иначе, какъ съ чувствомъ глубокаго волненія.

Въ самомъ дѣлѣ, если взглянуть на прилагаемые рисунки, то трудно заставить себя думать, что на нихъ изображены „окаменѣлости“, до того это не вѣжется съ нашимъ обычнымъ представленіемъ.

Всѣ они изображаютъ животныхъ, лишенныхъ или почти лишенныхъ твердаго скелета; отъ такихъ животныхъ, за крайне рѣдкими исключеніями, мы привыкли находить въ ископаемомъ состояніи одни только „проблематическіе слѣды“, тогда какъ здѣсь мы имѣемъ „остатки“, которые можно изслѣдовать макроскопически почти съ такою же полнотой, какъ если бы мы имѣли въ рукахъ животное при его жизни. Интересъ находки увеличивается еще тѣмъ, что эти ископаемыя относятся къ древнѣйшему періоду палеозойской эры.

Само собою понятно, какое огромное значеніе это открытіе имѣетъ для палеонтологіи и для нашего къ ней отношенія вообще.

Палеонтологія — мало доступная область знанія, притомъ же мало „привлекательная“: въ музеяхъ мы проходимъ мимо невзрачныхъ раковинъ, едва различимыхъ на камнѣ, мимо разрозненныхъ зубовъ и костей, и если останавливаютъ наше вниманіе причудливость формы или грандіозность размѣровъ, то, вѣдь, мы давно привыкли думать, что ископаемымъ такъ и надлежитъ быть чудовищами. Таково отношеніе профана, но не многимъ больше жалуется матеріаль палеонтолога и его ближайшій собратъ — биологъ. Онъ вспоминаетъ о палеонтологіи только тогда, когда строить родословную животныхъ, такъ какъ трудно оспаривать, что въ этой области палеонтологія царитъ одна — она одна доставляетъ несомнѣнный, неопороченный филогенетическій матеріаль. Пусть онъ не полонъ, разрозненъ, пусть мы съ трудомъ разбираемся

въ немъ, группируя его; все же по достовѣрности онъ безконечно превосходитъ всякую филогенетическую постройку на основаніи только современной жизни. Всѣ другіе многообразные вопросы біологіи мало доступны палеонтологіи. Если она робко касается нѣкоторыхъ изъ нихъ, то, за исключеніемъ области позвоночныхъ, не достигаетъ блестящихъ результатовъ, такъ какъ она почти не знаетъ „мягкаго тѣла“ животнаго, — въ ея распоряженіи находятся одни скелеты.

Вотъ почему должно быть понятно то волненіе, съ которымъ палеонтологъ встрѣчаетъ открытіе, дающее ему надежду проникнуть въ запретную область „мягкаго тѣла“.

Находка, о которой идетъ рѣчь, сдѣлана въ Канадѣ, въ Скалистыхъ горахъ, тамъ, гдѣ онъ пересѣкаются Тихоокеанской ж. д., именно около ст. Field. Въ 1909 г. извѣстнымъ американскимъ ученымъ Уолькоттомъ, — болѣе 30 лѣтъ плодотворно работающимъ надъ древнѣйшими осадочными образованиями С. Америки, — здѣсь была найдена глыба кремнистой породы съ прекрасно сохранными ископаемыми, принесенная со склона горы снѣжнымъ обваломъ. Въ слѣдующее лѣто онъ вмѣстѣ съ своими двумя сыновьями обслѣдовалъ весь склонъ, пока не нашель эту породу *in situ*, и тогда началась ея добыча. Въ этой работѣ принимала участіе вся семья: отецъ съ двумя сыновьями работалъ на выходѣ породы, откуда куски ея спускались внизъ по откосу, и здѣсь подъ руководствомъ матери ее упаковывали и въюкомъ доставляли на станцію желѣзной дороги. Добыча велась и въ слѣдующіе годы, и параллельно изучалась собранная въ породѣ фауна. Въ настоящее время мы имѣемъ краткія предварительныя сообщенія Уолькотта о результатахъ этого изученія ¹⁾; полное описаніе фауны выйдетъ въ видѣ особой монографіи.

Добываемая порода принадлежитъ среднекембрийской толщѣ, или формации Stephen, и составляетъ въ ней такъ называемый „филлоподовый“ пластъ общюю мощностью

¹⁾ Smithsonian Miscellaneous Collections, vol. 57.

до 7—8 футовъ; въ этомъ пластѣ можно различить рядъ слоевъ, отличающихся по цвѣту и сложенію. Наилучше сохранились ископаемая въ чрезвычайно мелкозернистыхъ однородныхъ, неслоистыхъ частяхъ толщи, но они здѣсь очень рѣдки и очень неправильно распределены; болѣе многочисленны, но худшаго сохраненія тѣ остатки, которые попадаютъ въ слоистыхъ разностяхъ породы, болѣе грубаго сложенія, гдѣ они приурочены къ плоскостямъ напластованія. Въ 1910—11 годахъ было добыто 150 кубич. ярдовъ этой породы; часто много квадратныхъ футовъ вскрывалось безрезультатно, но необыкновенная настойчивость и терпѣніе изслѣдователей дали въ концѣ-концовъ большой и разнообразный матеріалъ.

Главную массу собранной фауны составляютъ ракообразныя, затѣмъ — аннелиды, медузы, голотуріи; попадаютъ также губки, сертуларіи и мелкія гастроподы. Фауна эта, естественно, не исчерпываетъ разнообразія кембрійскихъ представителей упомянутыхъ группъ. Повидимому, мы имѣемъ здѣсь дѣло съ исключительными фаціальными условіями: это были обитатели сообщавшейся съ открытымъ моремъ спокойной бухты, кишѣвшей жизнью. Въ спокойной илистой водѣ отлагались необыкновенно тонкозернистые осадки, погребавшіе тѣла отмиравшихъ животныхъ. Известковая части (спикулы голотурій) при этомъ растворялись: вѣроятно, и самый илъ и нижніе слои воды заключали углекислый газъ, который убивалъ также хищныхъ ракообразныхъ и червей, иначе какъ объяснить себѣ сохраненіе въ такой поразительной цѣлости даже нѣжнѣйшихъ тѣлъ медузъ и пелагическихъ голотурій.

Ископаемые остатки этихъ животныхъ обычно расплющены, и очертанія ихъ внутреннихъ органовъ сохранились, благодаря тончайшему серебристому слою, который они сами представляютъ, и природа котораго пока неизвѣстна. Точно нарисованные нѣжнымъ серебрянымъ карандашомъ, они хорошо выдѣляются на темномъ фонѣ породы. Приведенные рисунки сдѣланы фотографически при отраженномъ свѣтѣ и только въ незначительной степени подретушированы карандашомъ: при одномъ положеніи объекта трудно было достигнуть освѣщенія отчетливости всѣхъ деталей.

Кембрійская фауна — древнѣйшая, которую мы знаемъ хорошо. Но она, какъ извѣстно, не является самой древней: въ докембрійскихъ слояхъ попадаютъ рѣдкіе остатки

фауны, сходной по своему составу съ кембрійской, но и помимо того, по степени своей дифференцировки, эта фауна является уже настолько совершенной, что, несомнѣнно, предполагаетъ существованіе жизни на землѣ въ теченіе времени, можетъ быть, болѣе продолжительнаго, чѣмъ вся доступная намъ исторія жизни съ кембрія и понынѣ. Кембрійская фауна заключаетъ представителей всѣхъ типовъ животныхъ, кромѣ позвоночныхъ, которая пока изъ кембрійскихъ слоевъ неизвѣстна. Но всѣ эти типы представлены своими наиболѣе примитивными группами. Главную роль играютъ ракообразныя и брахиоподы; послѣднихъ насчитываютъ по новѣйшимъ даннымъ до 50 родовъ и 500 видовъ, — отсюда можно видѣть, что фауна эта далеко не бѣдна. Находки Уолькотта въ значительной мѣрѣ пополняютъ ее, исключительно на счетъ формъ, не обладающихъ твердымъ скелетомъ. Какъ это ни странно, но эта древнѣйшая фауна и ранѣе славилась, если не остатками, то отпечатками и внутренними ядрами медузъ, которые давали достаточно ясное представленіе о высокой дифференцировкѣ этой группы кишечноротовыхъ уже въ кембрійскій періодъ.

Разсмотримъ вкратцѣ нѣкоторые наиболѣе интересные объекты въ новомъ матеріалѣ и прежде всего остановимся на самой нѣжной и изящной формѣ — пелагической голотуріи.

До сихъ поръ голотуріи въ ископаемомъ состояніи попадались исключительно въ видѣ отдѣльныхъ спикулъ, которыя иногда имѣются въ покровахъ ихъ тѣла. Среди описываемой фауны впервые, между прочимъ, мы имѣемъ очень отчетливые отпечатки тѣла ползающихъ голотурій, изъ сем. *Holothuriidae* и *Synaptidae*, съ нѣкоторыми деталями внутреннего строения, но на нихъ мы останавливаться не будемъ.

Пелагическая форма, получившая родовое названіе *Eldonia* (рис. 1 и 2), имѣетъ зонтикообразное тѣло медузы; первоначально она и была принята за медузу, а ея пищеварительный каналъ, просвѣчивающій черезъ тѣло въ видѣ широкой плоской спирали, — за аннелиду. Дискъ, или умбрелла, эльдони имѣетъ радіальнолопастное строеніе: многочисленныя узкія лопасти на лучшихъ экземплярахъ явственно видны на нѣкоторомъ протяженіи отъ периферіи по направленію къ центру. Эти радіальныя лопасти пересекаются широкой полосой концентрическихъ мышечныхъ нитей, которыя наблюдаются на протяженіи внѣшней половины

тѣла. Очевидно, существовали и другія мышечныя системы, но онѣ пока неизвѣстны.

рехватовъ, которые по своему положенію болѣе или менѣе совпадаютъ съ границами между лопастями тѣла. Изъ другихъ органовъ можетъ быть отмѣчено присутствіе на нѣкоторыхъ экземплярахъ гениталій.

Всего найдено нѣсколько сотъ экземпляровъ *Eldonia*; наибольшій имѣетъ около 12 см. въ діаметрѣ.

Не говоря уже о томъ, что находка этой формы обогащаетъ фауну кембрийскаго моря, что она продолжаетъ древность ствола голотурій до нижней границы палеозоя и, вѣроятно, еще дальше, эта форма интересна и какъ новый типъ среди представителей своего класса. Единственная извѣстная въ настоящее время пелагическая голотурія, *Pelagothuria*, въ гораздо большей степени сохраняетъ строеніе типичнаго „морского огурца“, и не можетъ быть поставлена рядомъ съ описанной, представляющей

примѣръ исключительно совершеннаго приспособленія къ плавающему образу жизни путемъ приобрѣтенія медузообразнаго облика.

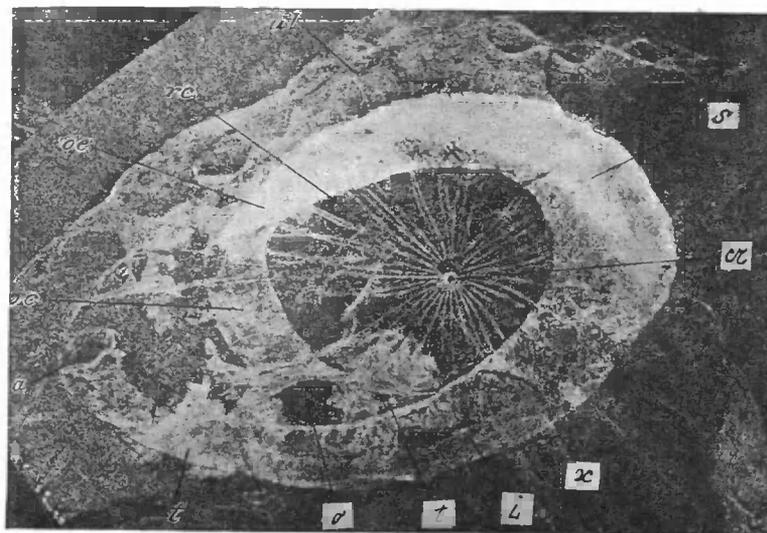


Рис. 1. *Eldonia ludwigi*. $\times 2$. Распластанный экземпляръ съ хорошо сохранившимся пищеварительнымъ каналомъ и воднососудистой системой; убрелла плохо видна.

Ul—отдѣльныя лопасти убреллы; sc и rc—центральное кольцо и радиальные каналы воднососудистой системы; o—ротовое отверстіе; t-t—щупальца; oc—ротовая полость; oe—пищеводъ; s—желудокъ; i—кишка; x—граница между желудкомъ и кишкой.

Изъ внутреннихъ органовъ прекрасно видна водно-сосудистая система: кольцевой каналъ въ центрѣ тѣла и радиальные каналы, расходящіеся отъ него вплоть до периферіи. Пищеварительный каналъ также всегда наблюдается весьма отчетливо—онъ представляетъ спирально свернутую трубку, располагающуюся приблизительно на половинѣ разстоянія между центромъ и периферіей тѣла. Ротовое и анальное отверстія открываются эксцентрично на нижней сторонѣ тѣла. Ротовое несетъ короткія щупальца, которыя могли втягиваться въ ротовую полость. Въ пищеварительномъ каналѣ могутъ быть различимы всѣ его четыре отдѣла: широкая ротовая полость, суженный пищеводъ, затѣмъ желудокъ, который виденъ всегда лучше другихъ отдѣловъ; онъ образуетъ самую широкую часть канала, и его серебристая поверхность рѣзко выдѣляется среди темной остальной массы; наконецъ задняя кишка, отдѣляющаяся отъ желудка пережимомъ, имѣетъ такую же длину, какъ послѣдній, но діаметръ ея вдвое меньше. Весь пищеварительный каналъ несетъ рядъ пе-

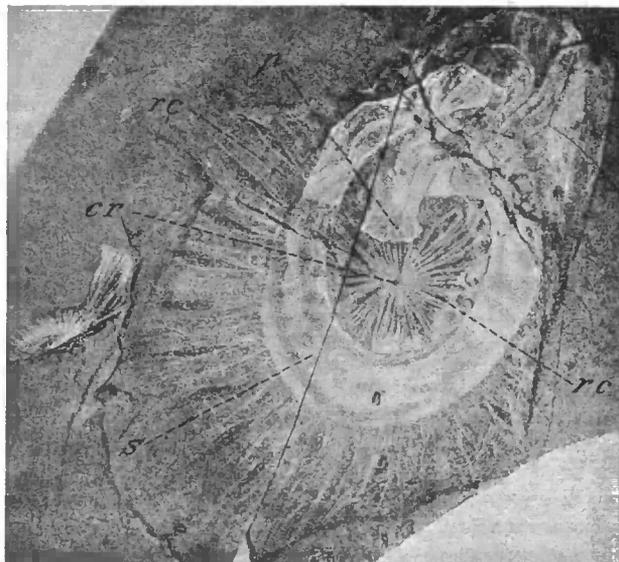


Рис. 2. *Eldonia ludwigi*—экземпляръ съ хорошо сохраненной убреллой; p—ротовыя щупальца; остальные буквы, какъ на предыдущемъ рисункѣ.

Слѣва виденъ маленькій экземпляръ въ боковомъ положеніи.

Надо надѣяться, что дальнѣйшія изслѣдованія дадутъ болѣе матеріала для ея пониманія.

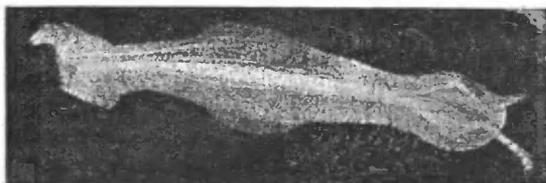


Рис. 3. *Amiskwia sagittiformis*. $\times 3$.

Рядомъ съ нею остатки медузъ не представляютъ ничего особеннаго. Какъ было сказано, медузы въ кембрійскихъ отложенияхъ были извѣстны уже давно, и вновь найденная форма (изъ *Rhizostoma*) не прибавляетъ ничего новаго. Мы не будемъ останавливаться на ней и перейдемъ къ остаткамъ слѣдующей группы—annelиды.

Обычно annelиды въ ископаемомъ состояніи извѣстны въ видѣ проблематическихъ слѣдовъ или ходовъ, рѣже въ видѣ микроскопическихъ челюстей, и въ исключительныхъ случаяхъ мы имѣемъ болѣе или менѣе явственные отпечатки ихъ тѣла, какъ въ литографическихъ сланцахъ Баваріи. Описываемые остатки сохранили съ большими подробностями внѣшнее строеніе тѣла,—а иногда и внутренніе его органы,—позволяющее вполне точно судить о систематическомъ ихъ положеніи. Они принадлежатъ 11 родамъ, относящимся къ различнымъ, далеко отстоящимъ семействамъ, и, такимъ образомъ, лишній разъ свидѣлствуютъ о несравненно болѣе древнемъ происхожденіи ихъ, чѣмъ начало палеозойской эры. Насколько, однако, собранный матеріалъ еще не даетъ представленія обо всей фаунѣ annelидъ кембрійскаго времени, можно судить потому, что почти каждая изъ найденныхъ формъ,

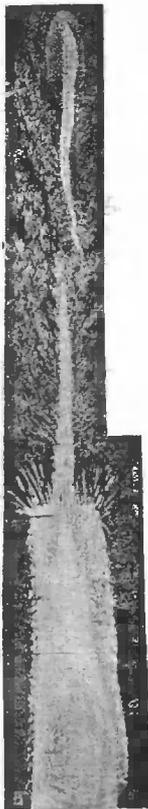


Рис. 4. *Miskioia preciosa*. Нат. вел.

Передній конецъ тѣла съ выброшеннымъ хоботкомъ; *s*—щетинки; *m*—ротъ; *e*—пищеварительный каналъ.

представленная нерѣдко всего одною особью, образуетъ и новый родъ, и новое семейство, а иногда не вполне укладывается и въ рамки извѣстныхъ намъ отрядовъ. Въ связи съ этимъ снова возникаетъ цѣлый рядъ вопросовъ передъ будущимъ изслѣдователемъ этой замѣчательной фауны. Объ ея составѣ нѣкоторое представленіе можно получить изъ слѣдующаго перечня формъ.

Одна форма, *Amisqwia* (рис. 3), относится къ отряду Chaetognatha; она образуетъ новое семейство, и имѣетъ отдаленное сходство съ современной *Sagitta*, представляя, повидимому, также пелагическую форму.

Большая часть матеріала относится къ отряду Chaetopoda; здѣсь устанавливается



Рис. 5. *Aysheaia pedunculata*. $\times 2$.

новый подотрядъ и цѣлый рядъ новыхъ семействъ.

Изъ нихъ *Miskioia* (рис. 4), единственный представитель одного такого семейства, имѣетъ узкое длинное тѣло изъ многочисленныхъ сегментовъ съ вѣтвистыми параподіями. Выбрасывающійся хоботокъ сближаетъ ее съ гефиреями.

Aysheaia (рис. 5)—представитель другого семейства—имѣетъ веретенообразное тѣло изъ многихъ сегментовъ съ крупными сегментированными параподіями и небольшою головой съ большими глазами.

Canadia (рис. 6) представляетъ третье

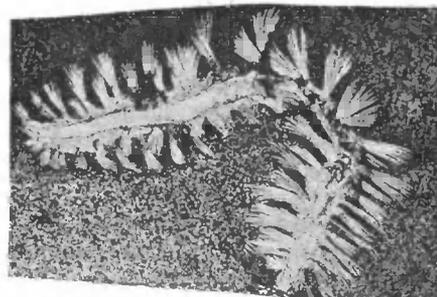


Рис. 6. *Canadia setigera*. $\times 3$.

семейство. Для него характерно узкое тѣло изъ длинныхъ сегментовъ и усаженыя пуч-

ками длинныхъ волосковъ пароподіи, подобно современнымъ Aphroditidae.

Selkirkia живетъ въ изящной хитиновой трубчкѣ, наподобіе другой, давно известной ископаемой формы—Hyolithes.

У Wiwaxia вся спинная сторона тѣла густо покрыта ребристыми чешуйками и шипами.

Worthenella (рис. 7) характеризуется длиннымъ тѣломъ, сегментированной головой, несущей 2 блестящихъ глаза, и вѣтвящимися пароподіями.

И т. д.

Наконецъ, нѣсколько формъ относится къ отряду Gerhygea (рис. 8); изъ нихъ нѣкоторыя по устройству ротового отверстія напоминаютъ пиявокъ (Hirudinea).

Наиболѣе многочисленная группа *ракообразныхъ* заключаетъ представителей Branchiopoda, Merostomata, Malacostraca, Trilobitae и Ostracoda. Изъ нихъ первая до сихъ поръ не были вовсе известны въ кембрийскихъ слояхъ. Merostomata известны въ докембрийскихъ (Beltina); Malacostraca (Phyllocarida) представлены однимъ родомъ



Рис. 7. *Worthenella cambria*: $\times 2$.

въ нижнемъ кембрии, такъ же какъ Ostracoda (Indiana); и только одни трилобиты были и раньше известны въ кембрийскихъ отложенияхъ въ значительномъ количествѣ, являясь здѣсь руководящими ископаемыми, но известны были исключительно въ видѣ спинныхъ щитковъ; находка конечностей

составляла необычайную рѣдкость; новая фауна даетъ изъ трилобитовъ очень мало формъ, но съ превосходно сохранными конечностями.

Такъ какъ остатки ракообразныхъ известны и изъ докембрийскихъ слоевъ, то о чрезвычайной древности класса не могло

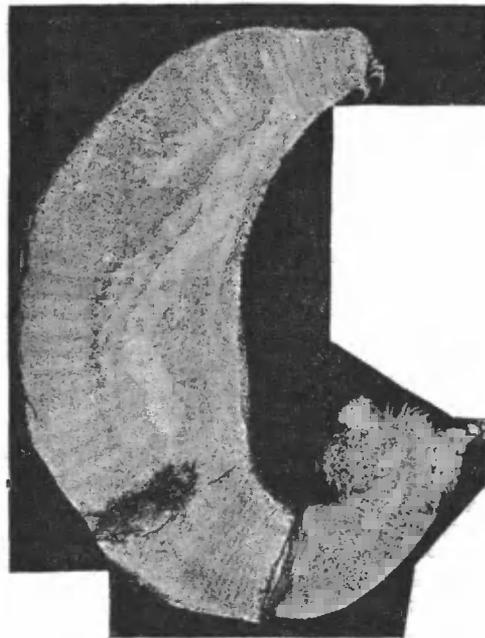


Рис. 8. *Ottoia prolifica*. $\times 2$.

быть и ранѣ сомнѣнія. Нахождение такого большого количества разнообразныхъ представителей его въ кембрийскихъ слояхъ невольно рождаетъ другой вопросъ, не даетъ ли эта во всякомъ случаѣ очень древняя фауна какихъ-либо указаній филогенетическаго характера. Что касается происхожденія всего класса, то описываемый матеріалъ по этому вопросу не даетъ ничего новаго. Строеніе хитинового скелета представляетъ и здѣсь повтореніе современныхъ типовъ; конечности построены не болѣе примитивно, чѣмъ у современныхъ формъ и т. д.

Однако, нѣкоторыя формы, несомнѣнно, несутъ смѣшанные признаки различныхъ отрядовъ. Таковы Burgessia и Waptia, которыя имѣютъ признаки одновременно и филлокаридъ, и Branchiopoda, и т. о. связываютъ Malacostraca съ этими послѣдними.

Эти двѣ формы изображены на рис. 9 и 10. Burgessia имѣетъ полукруглый (въ расплюснутомъ видѣ) спинной щитокъ на головномъ отдѣлѣ. Грудной отдѣлъ ея узкій,

состоитъ изъ 8 сегментовъ. Длинный, постепенно утончающийся абдомень образованъ многочисленными сегментами (до 30). Конечностей 14:5 головныхъ, изъ нихъ—пара тонкихъ антеннъ и пара маленькихъ антеннулъ, 8 грудныхъ—членистыхъ тонкихъ конечностей съ треугольными внутренними члениками, несущими овалныя жаберныя пластинки, и одна пара абдоминальныхъ плавательныхъ конечностей, какъ у филлоподъ. Внутреннее строение обнаруживаетъ об-

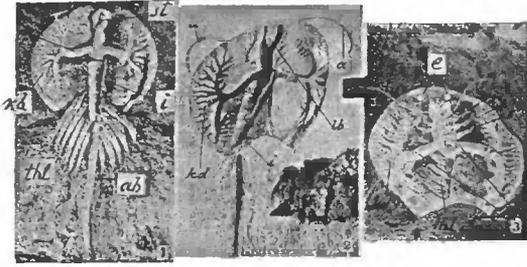


Рис. 9. *Burgessia bella*. $\times 1,4$.

1. Видъ со спинной стороны съ просвѣчивающими внутренними органами; *st*—желудокъ, *je*—печень; *i*—кишка; *thl*—конечности грудного отдѣла; *ab*—абдомень. 2. Видъ съ брюшной стороны; *a*—антенна; *lb*—гипостома. 3. Головной отдѣлъ; видны глаза (*e*) и конечности головного и грудного отдѣла.

ширныя печеночныя полости, широкій пищеварительный каналъ и проч.

Waptia (рис. 10) имѣетъ небольшой головогрудный щитокъ, совершенно скрывающій головной отдѣлъ изъ пяти сегментовъ; грудной отдѣлъ—изъ 8 сегментовъ—



Рис. 10. *Waptia fieldensis*. Нат. вел. *e*—глаза.

несетъ листоватая членистая конечности, съ эпиподитомъ и жабрами. Абдомень состоитъ изъ 6 сегментовъ, заканчивающихся небольшимъ двойнымъ плавникомъ.

Затѣмъ, среди Branchiopoda встрѣчаются формы, какъ *Marrella* и *Nathorstia*, которыя являются уже прообразомъ трилобитовъ. Это—бранхиоподы, приспособившіяся къ ползанію по дну моря. Разсмотримъ нѣсколько ближе *Marrella* (рис. 11); она имѣетъ небольшой головной щитъ съ длинными шипами, направленными назадъ. На нѣкоторыхъ экземплярахъ прекрасно видны

огромные полулунные глаза, сидящіе по бокамъ этого щита и пять конечностей головнаго отдѣла. Грудной отдѣлъ состоитъ изъ 25 сегментовъ; строение его конечностей

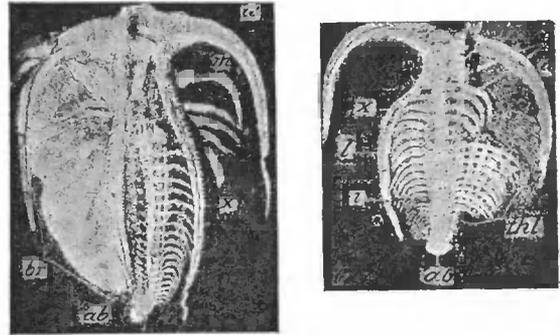


Рис. 11. *Marrella splendens*. $\times 2$.

Брюшная сторона; *a*—антенны; *x*—задніе шипы щитка; *m*—мандибулы; *thl*—эндиподитъ; *l*—экзиподитъ; *br*—эпиподитъ; *i*—кишечникъ; *ab*—абдомень.

прекрасно сохранилось—можно различить эндиподитъ, экзиподитъ и эпиподитъ. Абдомень несетъ небольшой плоскій плавникъ и т. д.

Между прочимъ, существовали старинныя предположенія о близости трилобитовъ къ бранхиоподамъ, и это получило подтвержденіе не только въ этихъ переходныхъ формахъ, но также и въ новомъ матеріалѣ по строенію ихъ конечностей. Здѣсь, однако,

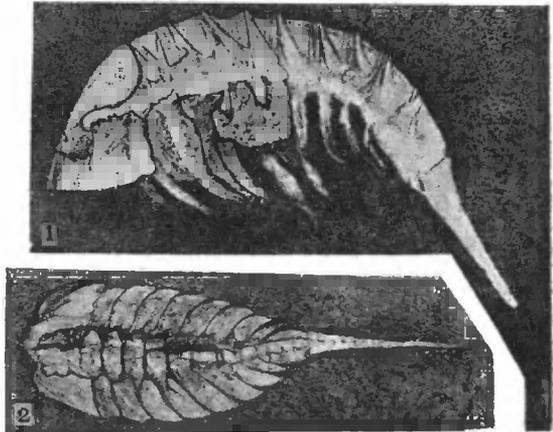


Рис. 12. *Molaria spinifera*. $\times 3$.

1. Боковой видъ; плевры отломаны, видны конечности. 2. Видъ со стороны спины.

нѣтъ возможности останавливаться на всѣхъ этихъ деталяхъ.

Въ то время, какъ, такимъ образомъ, существуютъ формы, связывающія трилобитовъ съ бранхиоподами, имѣется также

рядъ формъ, переходныхъ далѣе отъ трилобитовъ къ Merostomata; онѣ образуютъ цѣлыхъ два новыхъ отряда: первый отрядъ, Aglaspina, заключаетъ рода Habelia, Molagia и Emeraldella. Они имѣютъ (рис. 12) трехлопастное (продольно) тѣло, ихъ щитокъ состоитъ изъ трехъ отдѣловъ, головогрудный несетъ явственную глабеллу, а хвостовой сегментъ заканчивается длиннымъ и узкимъ telson въ видѣ шипа. Слѣдующую стадію въ

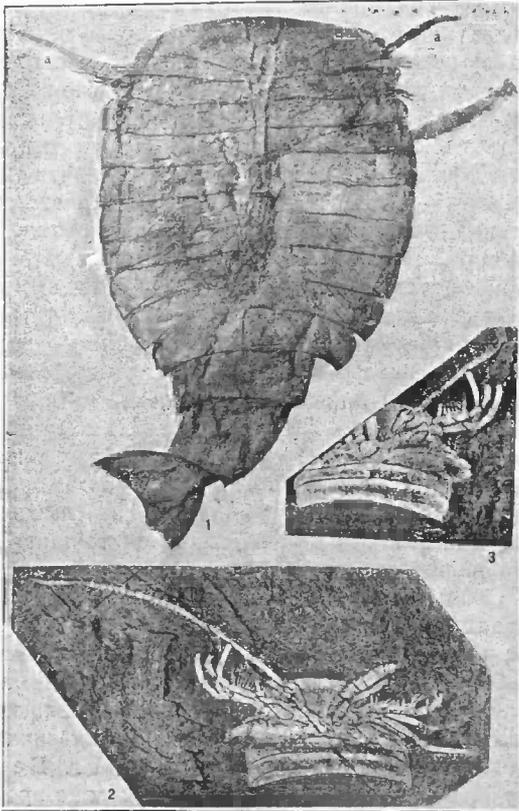


Рис. 13. *Sidneyia inexpectans*.

1. Цѣльный экземпляръ спинного щита, изъ подъ котораго видны антенны (а) и, съ правой стороны, концы конечностей головогруды. 2. Брюшная сторона мелкаго экземпляра съ сохранившимися конечностями головогруды. 3. Тотъ же экземпляръ, отпечатокъ на прикрывавшей его породѣ.

этомъ направленіи представляетъ отрядъ Limulava, единственнымъ пока представителемъ котораго является Sidneya (рис. 13), соединяющая Aglaspina съ хорошо и давно извѣстными представителями типичныхъ Merostomata — Eurypteridae. Sidneya отличается отъ Eurypteridae короткимъ головогруднымъ отдѣломъ съ 5 (а не 6) конечностями, изъ которыхъ антенны не имѣютъ

клевшей, а слѣдующія представляютъ хватательныя (а не плавающія) ножки; гипостома широкая; всѣми этими признаками она связывается съ трилобитами. Брюшной отдѣлъ состоитъ изъ 9 сегментовъ, образующихъ широкій овальный щитъ; абдоминальныя ножки представляютъ длинный членистый эндоподитъ и экзоподитъ въ видѣ широкой пластинки, несущей пучокъ жаберныхъ нитей. Хвостъ имѣетъ три сегмента и заканчивается широкоимъ плавникомъ.

Изъ этого краткаго изложенія все же можно видѣть, что въ новомъ матеріалѣ изъ ракообразныхъ Branchiopoda, какъ простѣйшая группа, получаетъ соединіе, съ одной стороны, съ Malacostraca, а съ другой, чрезъ трилобитовъ, съ Merostomata; наконецъ третій стволъ, отдѣляющійся отъ нея, представляютъ Ostracoda.

Таково въ немногихъ словахъ содержаніе предварительнаго сообщенія Уолькотта о его замѣчательной находкѣ. Этой находкой внезапно обогатилась кембрийская фауна, но нельзя не указать, что она обогатилась представителями очень своеобразныхъ фаций, какія даетъ „тихая бухта, кишашая жизнью“, — яркій примѣръ того, какъ случайно вообще содержаніе морскихъ ископаемыхъ фаунъ различныхъ геологическихъ періодовъ. Оно обусловлено сохраненіемъ отложеній тѣхъ или иныхъ фаций на доступной нашему изслѣдованію части современной суши и, затѣмъ, въ значительной мѣрѣ степенью нашего знакомства съ этими отложениями. Нѣкоторыя фауны поэтому считаются очень богатыми (силурійская, юрская), другія — бѣдными (особенно, пермская). Къ бѣднымъ фаунамъ относили не такъ давно и кембрийскую, которая на самомъ дѣлѣ оказалась очень богатой¹⁾.

Нельзя не упомянуть также о той роли, какую для данной находки сыграли личная энергія, терпѣніе и вниманіе знаменитаго изслѣдователя. Это касается не только добычи ископаемыхъ изъ очень бѣдной породы, но и сама первая находка куска породы съ остатками животныхъ не была вовсе случайной, такъ какъ поиски производились въ области развитія породы опредѣленнаго литологическаго состава. Понятной дѣлается поэтому та увѣренность, съ которой авторъ говоритъ о возможности дальнѣйшихъ такихъ же находокъ, — и читая краткія и скромныя страницы описанія его работъ, невольно проникаешься дѣятельной вѣрой въ будущіе успѣхи своей науки.

1) Выше указывалось на богатство ея представителями брахиоподъ.

Новое о хлорофиллѣ.

В. Любименко.

Несмотря на колоссальный прогрессъ экспериментальныхъ наукъ въ послѣдніа 50 лѣтъ, процессъ синтеза органическаго вещества зелеными растеніями попрежнему остается великой загадкой; мы говоримъ зелеными растеніями, такъ какъ, со времени классическихъ изслѣдованій Виноградскаго надъ нитратными и нитритными бактеріями, физиологи различаютъ два типа построенія органическаго вещества: фотосинтезъ и хемосинтезъ.

Фотосинтезъ составляетъ принадлежность зеленыхъ растеній; онъ основанъ на использовании солнечной (лучистой) энергіи для разложенія углекислаго газа. Хемосинтезъ, напротивъ, какъ показалъ еще Виноградскій, можетъ совершаться въ отсутствіи свѣта, такъ какъ онъ основанъ на использовании химической энергіи, освобождающейся при реакціяхъ окисленія микроорганизмами такихъ веществъ, какъ амміакъ, закись желѣза, водородъ.

Лебедевъ въ своихъ недавнихъ изслѣдованіяхъ надъ водородобактеріями (то есть бактеріями, окисляющими водородъ) пришелъ къ заключенію, что разложеніе углекислаго газа хемосинтезирующими организмами совершается тѣмъ же путемъ, какъ и зелеными растеніями; это значитъ, что въ основѣ фотосинтеза и хемосинтеза лежатъ одни и тѣ же химическія превращенія углекислаго газа, разница сводится лишь къ источнику прилагаемой энергіи.

У зеленыхъ растеній, какъ извѣстно, собирателемъ свѣтовой энергіи является зеленый пигментъ, называемый хлорофилломъ. Уже съ давнихъ поръ ученые пытались уяснить роль этого пигмента въ процессѣ фотосинтеза. Прежде всего необходимо было рѣшить вопросъ, участвуетъ ли хлорофиллъ въ реакціяхъ разложенія углекислаго газа, какъ химическій агентъ, или же его роль ограничивается чисто физическимъ процессомъ собиранія и сконцентрированія лучистой энергіи въ хлорофилльномъ зернѣ, представляющемъ собой нѣкоторый химическій аппаратъ. Прямые опыты съ хлорофилломъ, извлеченнымъ изъ ткани растенія, вскорѣ же показали, что пигментъ не вступаетъ въ химическое соединеніе съ углекислымъ газомъ. Мало того, если помѣстить, напр., спиртовую вытяжку хлорофилла въ атмосферу, обогащенную углекислымъ газомъ,

какъ это обычно дѣлается въ опытахъ съ живыми зелеными листьями, и если затѣмъ подвергнуть пигментъ дѣйствию свѣта, то въ результатъ получается разложеніе, но не углекислаго газа, а самого хлорофилла и тѣмъ болѣе быстро, чѣмъ ярче свѣтъ.

Для объясненія такого эффекта можно сдѣлать два предположенія: во-первыхъ, можно думать, что извлеченный изъ листьевъ хлорофиллъ является веществомъ, уже химически измѣненнымъ и неспособнымъ вступать въ соединеніе съ углекислымъ газомъ во-вторыхъ, можно предположить, что въ живомъ листѣ хлорофиллъ располагаетъ какимъ-либо специальнымъ орудіемъ защиты противъ разрушительнаго дѣйствія свѣта.

И въ томъ, и въ другомъ случаѣ экспериментальная провѣрка предположеній требуетъ болѣе или менѣе опредѣленнаго знанія о химической структурѣ пигмента. Между тѣмъ, химія хлорофилла только въ самое послѣднее время сдѣлала крупный шагъ впередъ, который даетъ возможность составить себѣ болѣе или менѣе осязательное представленіе о конституціи этого въ высшей степени важнаго съ біологической точки зрѣнія вещества.

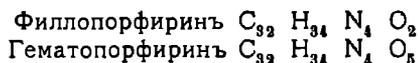
Свое названіе хлорофиллъ получилъ отъ французскихъ химиковъ Пельтье и Каванту, которые въ 1818 г. опубликовали небольшую работу о зеленомъ веществѣ листьевъ. Съ тѣхъ поръ ему было посвящено огромное число работъ, какъ химическихъ, такъ и ботаническихъ. Уже въ 1851 г. Вердейлемъ (F. Verdeil) было высказано предположеніе, что хлорофиллъ очень близокъ по составу къ гемоглобину—веществу, окрашивающему нашу кровь въ красный цвѣтъ. Этотъ авторъ полагалъ, что, подобно гемоглобину, хлорофиллъ содержитъ въ своей частицѣ желѣзо, и мнѣніе это довольно долго продержалось въ наукѣ, пока въ 1892 г. не была доказана ошибочность его при помощи микрохимическихъ реакцій. Тѣмъ не менѣе, справедливость перваго предположенія Вердейля была въ послѣдствіи доказана неопровержимымъ образомъ.

Главная трудность при химическомъ изслѣдованіи хлорофилла заключается въ его легкой измѣняемости, какъ отъ дѣйствія кислорода воздуха, такъ и отъ дѣйствія кислотъ и щелочей. Поэтому задача извлечь изъ растенія хлорофиллъ въ неизмѣненномъ

видѣ не вполне разрѣшена и въ настоящее время. Химикамъ приходится имѣть дѣло съ продуктами болѣе или менѣе глубокаго измѣненія пигмента, получающимися при различныхъ способахъ извлеченія его изъ тканей растенія.

Такъ какъ хлорофиллъ даетъ при дѣйствіи кислотъ и щелочей очень характерныя производныя, то понятно, что систематическое изученіе строения его молекулы началось съ подробнаго изслѣдованія кислотныхъ и щелочныхъ производныхъ. Особенно цѣнные результаты въ этомъ направленіи были получены, съ одной стороны, Шенкомъ и Мархлевскимъ съ его сотрудниками, а съ другой, Вильштеттеромъ съ его учениками и сотрудниками.

Исходя изъ кислотнаго производнаго хлорофилла, т. наз. *филлоцианина*, Шенку и Мархлевскому удалось получить вещество, названное *филлопорфириномъ*, которое по своимъ оптическимъ свойствамъ и составу оказалось очень близкимъ, какъ показываютъ нижеслѣдующія формулы, къ *гематопорфирину*, производному гемоглобина крови, выдѣленному Ненцкимъ и Зибромъ:



Какъ видно изъ приведенныхъ формулъ, отличіе сводится къ неодинаковому содержанию атомовъ кислорода.

Нѣсколько позже удалось открыть еще одно производное гемоглобина, названное *мезопорфириномъ*, которое по содержанию кислорода занимаетъ промежуточное мѣсто между первыми двумя веществами.

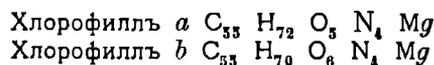
Дальнѣйшія изслѣдованія показали, что и между нѣкоторыми другими производными хлорофилла и гемоглобина наблюдается большое сходство по составу, и что оба пигмента въ сущности являются носителями одного и того же ядра—пиррола.

Открытие это, безъ сомнѣнія, имѣетъ большое теоретическое значеніе, такъ какъ имъ подчеркивается общность происхожденія растеній и животныхъ, слѣды которой сохраняются даже у высшихъ представителей обоихъ царствъ живой природы.

Особенно подробному изслѣдованію кислотныхъ и щелочныхъ производныхъ хлорофилла были подвергнуты Вильштеттеромъ, который недавно удостоенъ за свои работы по хлорофилу Нобелевской преміи. Изслѣдованіе это подтвердило, во-первыхъ, старыя спектроскопическія наблюденія, что зеленый пигментъ листьевъ представляетъ собою

смѣсь двухъ пигментовъ, сине-зеленаго хлорофилла *a* и желто-зеленаго хлорофилла *b*. Вторыхъ, анализы показали, что оба эти пигмента содержатъ въ своей молекулѣ магній.

Вильштеттеръ даетъ слѣдующія эмпирическія формулы для обоихъ компонентовъ:



Различіе между компонентами, слѣд., сводится къ тому, что два атома водорода въ хлорофиллѣ *b* замѣнены однимъ атомомъ кислорода. На самомъ дѣлѣ, однако, соотношеніе между обоими компонентами далеко не такъ просто; по крайней мѣрѣ, не удалось окисленіемъ или возстановленіемъ получить изъ одного компонента другой.

Если двойственность природы хлорофилла была весьма вѣроятна и ранѣе, благодаря работамъ Цвѣта и Мархлевскаго, то присутствіе въ немъ магнія представляетъ совершенно новый фактъ большаго теоретическаго значенія.

Оба компонента по Вильштеттеру суть эироподобныя магній-органическія соединенія, построенныя по типу пирроль-магній-іодида, гдѣ магній связанъ съ углеродомъ. Въ составъ каждаго компонента входитъ спиртъ *фитолъ* $C_{20} H_{39} OH$, который дѣйствіемъ особаго, присутствующаго въ растеніи энзима, *хлорофиллазы*, легко замѣщается метиловымъ или этиловымъ спиртомъ. Продукты этого замѣщенія, *метилъ* или *этилъ-хлорофиллиды*, легко кристаллизуются и идентичны съ открытыми еще въ 1882 г. Бородинымъ кристаллами хлорофилла, которые у нѣкоторыхъ растеній весьма легко получаютъ при соответствующей обработкѣ живыхъ листьевъ этиловымъ спиртомъ и которые уже давно были подробно изучены Монтеверде.

Что касается дѣйствія кислотъ на хлорофиллъ, то въ первой стадіи оно сводится къ отнятію магнія; образующіеся при этомъ продукты получили названіе *феофитина a* и *b*. При дальнѣйшемъ дѣйствіи кислотъ феофитины даютъ *феофорбиды a* и *b* съ одной свободной карбоксильной группой.

При дѣйствіи щелочей сначала получаютъ соли *хлорофиллиновъ*, а затѣмъ магній уходитъ, и получаютъ *фитохлорины* и *фитородины* съ слабоосновными свойствами. При быстромъ омыленіи хлорофилла щелочами съ нагрѣваніемъ получаютъ изо-соединенія, *изохлорофиллинъ a* и *b*, содержащіе магній; при дѣйствіи кислотъ изо-соединенія даютъ фитохлорины и фитородины.

Мы не будемъ входить въ дальнѣйшее

описание соображений Вильштеттера о конституции молекулы хлорофилла, так как на самом деле работа еще не закончена, и сам Вильштеттер признает, что будущим исследованиям предстоит разрешить целый ряд трудных и важных задач.

Анализ феофитина, полученного путем быстрого извлечения из 200 видов растений, принадлежащих к различным классам споровых и сменных растений, приводят к заключению, что состав хлорофилла всецело один и тот же и что у всех растений на одну молекулу хлорофилла *b* приходится почти три молекулы хлорофилла *a*. Только у бурых водорослей зеленый пигмент состоит почти целиком из хлорофилла *a*.

Самым слабым пунктом работ Вильштеттера и его учеников несомненно являются способы извлечения хлорофилла из ткани растения. Уже давно известно, что спектры поглощения живых листьев и приготовленных из них спиртовых вытяжек хлорофилла не одинаковы. Различия это пытались объяснить неоднократно; в последнее время его приписывают особому физическому состоянию хлорофилла в живой ткани, а именно коллоидальности его раствора. Во всяком случае препараты Вильштеттера, которые он считает за неизменный хлорофилл, оптически в значительной степени отличаются от препаратов Цвита, и различия это никак нельзя приписать физическому состоянию пигмента.

Если принять во внимание, что количество хлорофилла в среднем составляет всего около 1% сухого веса листьев, то понятно, что уже во время обработки живых листьев водным ацетоном по способу Вильштеттера, а также при отмирании протоплазмы во время высушивания ткани, значительная часть пигмента или даже весь его запас может подвергнуться более или менее глубокому химическому изменению. С этой точки зрения интересны новейшие ботанические данные о чрезвычайно легкой окисляемости хлорофилла окислительными ферментами протоплазмы. Ферменты эти при обработке живой или высушенной ткани листьев спиртом или ацетоном сохраняют силу своего действия и могут существенно изменить характер извлекаемого пигмента.

Но если химия хлорофилла еще не дошла до получения неизменного пигмента, то во всяком случае она значительно приблизилась к познанию его химической конституции и дала в руки биологов надежные методы количественного определения его, особенно благодаря выяснению химической

природы кристаллических метил- и этилхлорофиллидов. В настоящее время, пользуясь кристаллическими препаратами этих веществ, можно с значительной точностью определять абсолютное содержание хлорофилла в листьях; действительно, в новейших ботанических работах мы находим уже данные об абсолютном содержании хлорофилла, напр., в листьях растений различных географических широт и климатов.

Хлорофиллами *a* и *b* не исчерпывается, однако, группа зеленых пигментов у растений. Ботаники отличают еще два представителя, которые мы можем назвать хлорофиллами *c* и *d*. Хлорофилл *c* открыт у бурых водорослей, а *d* у этиолированных высушенных растений и в оболочках семян некоторых тыквенных растений (зеленая пленка семян, напр., обыкновенной тыквы). Кроме того, ближайшее изучение так называемых зеленых бактерий показало, что уже у этих простейших организмов вырабатываются зеленые пигменты, чрезвычайно близкие к хлорофиллу по своим оптическим и некоторым химическим свойствам. Пигменты эти, однако, не служат фотосинтезу, так как вырабатывающие их бактерии относятся частью к сапрофитам, а частью, быть может, к хемосинтезирующим организмам. Зеленые бактерии вместо света для нормального своего развития нуждаются в свете, и потому не исключена возможность, что оптические свойства зеленых пигментов утилизируются ими для каких-нибудь других, пока неизвестных фотохимических реакций.

Более подробное исследование физиологии питания зеленых бактерий без сомнения обогащает чрезвычайно интересными данными по вопросу об истории возникновения фотосинтезирующего аппарата у растений вообще, так как та форма его, с которой мы встречаемся у низших зеленых водорослей, уже настолько совершенна, что исключает мысль о внезапном ее возникновении.

Из сказанного ясно, что в настоящее время под термином хлорофилл следует понимать группу близких по составу азотистых зеленых пигментов, которые, находясь в известном сродстве с гемоглобином крови, содержат в своей частице вместо железа магний.

Различные формы хлорофилла появляются уже у бактерий, но эти формы еще не участвуют в фотосинтезе; только формы *a* и *b* играют какую-то пока точно невыясненную роль в этом важном процессе. Таким образом, присутствие зеленого пиг-

мента, хотя бы и очень близкаго по своимъ свойствамъ къ хлорофиллу *a* и *b*, еще не можетъ служить показателемъ приспособленія организма къ фотосинтетическому питанію; необходимо, чтобы и протоплазма этого организма была приспособлена къ осуществленію необходимыхъ фотохимическихъ реакцій.

Возможно, однако, допустить, что строеніе фотосинтезирующаго аппарата въ растительномъ царствѣ подготовлялось постепенно и что, если хлорофиллъ принимаетъ участіе въ фотосинтезѣ въ качествѣ химическаго агента, только опредѣленныя химическія формы этого пигмента могутъ вступать въ соединеніе съ углекислотой.

Химія хлорофилла пока на этотъ вопросъ не даетъ намъ никакого отвѣта. Въ новѣйшей ботанической литературѣ встрѣчаются,

однако, указанія на тѣ способы, которыя растеніе примѣняетъ для защиты пигмента въ живомъ листѣ отъ разрушительнаго дѣйствія свѣта въ присутствіи кислорода во время ассимиляціонной работы. Повидимому, существуетъ специальный энзимъ, который препятствуетъ окисленію хлорофилла въ этихъ крайне неблагоприятныхъ для него, какъ химическаго соединенія, условіяхъ. Поэтому можно надѣяться, что разслѣдованіе дѣятельности этого энзима поможетъ осуществить фотосинтезъ въ искусственныхъ условіяхъ съ пигментомъ, выдѣленнымъ изъ живой ткани, и вмѣстѣ съ тѣмъ рѣшить вопросъ, какую же собственно роль играетъ хлорофиллъ въ процессѣ разложенія углекислаго газа, составляющаго первую фазу фотосинтетическаго построенія органическаго вещества зеленымъ растеніемъ.



Улучшеніе методовъ культуры растений.

А. П. Модестова.

(Окончаніе).

VI. Разноглубинныя вспашки подъ озимые и яровые хлѣба.

Раньше, какъ мы знаемъ, были забракованы не только чистые ранніе пары, но поставлено было подъ вопросъ и самое существованіе парующей площади, этой, по выраженію Шубарта, „чумы сельскаго хозяйства, чумы государства“, сосущей производительныя силы страны. Теперь пришла очередь (для юга Россіи) за другимъ „китомъ“ „научнаго“ земледѣлія—за глубокой вспашкой, которая не можетъ считаться методомъ повышенія плодородія земли. Это явствуетъ изъ слѣдующихъ характерныхъ цифръ.

Озимые хлѣба. На Херсонскомъ оп. полѣ, въ среднемъ за 10 лѣтъ (по 1908 г.), озимая рожь и озимая пшеница отнеслись къ разноглубиннымъ вспашкамъ почти безразлично (пуды):

	2 вершка.		4 вершка.		6 вершковъ.	
	Зерна.	Соломы	Зерна.	Соломы.	Зерна.	Соломы.
Ячмень	144 п.	161 п.	144 п.	176 пуд.	132 п.	161 п.
Яровая пшеница	97 „	216 „	107 „	198 „	102 „	187 „
Овесъ	128 „	162 „	132 „	184 „	128 „	181 „

Оз. рожь. Оз. пшеница.
Зерна. Соломы. Зерна. Соломы.

По 2-вершк. вспашкѣ	102	277	83	224
„ 4 „ „	105	288	86	224
„ 6 „ „	104	288	81	222
„ 6 + 2 почвоуглубленія (т.-е. 8 в.)	101	286	82	221

Очевидно, никакой практической разницы нѣтъ.

Къ подобнымъ результатамъ приходятъ и другія ю.-р. опытные поля.

Яровые хлѣба. Многочисленныя и продолжительныя работы опытныхъ учреждений юга Россіи рѣзко свидѣтельствуютъ, что и яровые хлѣба, какъ и озимые, весьма слабо реагируютъ на углубленіе пахотнаго слоя. Вотъ нѣкоторыя данныя Плотнянской (Подольской губ.) оп. станціи (средн. за 4—5 лѣтъ):

Г л у б и н а в с п а ш к и .

Какъ видно, для ячменя глубокая вспашка (6 вершковъ) даетъ меньше мелкой (2 вершка) зерна на 12 пуд. (соломы одинаково), а противъ средней (4 вершка)—зерна меньше на 12 пуд. и соломы на 15 пуд. Для яровой пшеницы глубокая вспашка тоже уступаетъ средней, но *немного* превосходитъ мелкую. Овесъ же родится одинаково и на мелкой и на глубокой вспашкѣ. И подобныхъ цифръ можно привести много, хотя *иногда* раздаются голоса и *въ пользу* глубокой пахоты, напр., на Донскомъ опытномъ полѣ, гдѣ 2-вершковая вспашка дала 47.5 пуд., а глубокая — 50.3 пуд., т.-е. на 2.8 пуда больше.

Ясно, что глубокая пахота *подъ хлѣба* не есть методъ, повышающій (на югѣ Россіи) плодородіе земли. Нѣсколько иную картину представляетъ собою отношеніе къ глубокой пахотѣ другихъ полевыхъ растений. Здѣсь наблюдаются ощутительные приросты, съ которыми нельзя не считаться. Такъ, напр., углубленіе пахотнаго слоя¹⁾ съ 3 до 4¹/₂ верш. увеличиваетъ урожай клубней картофеля въ среднемъ на 4⁰/₀ (40 пуд.

на 1 дес.), затѣмъ съ 3 до 6 вершковъ — на 15.7⁰/₀ (153.1 пуд. на 1 дес.), а съ 4¹/₂ до 6 вершковъ—на 11⁰/₀ (113 пуд. на 1 дес.). Затѣмъ, напр., глубокая (6—7¹/₂ вершковъ) вспашка подъ свеклу даетъ больше мелкой (3 вершка) на 11.8—23.7⁰/₀. Кукуруза при углубленіи отъ 3 до 4¹/₂ вершковъ повышаетъ урожай зеленой массы на 32 пуда, а при углубленіи съ 4¹/₂ до 6 вершковъ — на 108 пудовъ.

VII. Навозное удобрение.

Отсылая читателей за подробностями и табличными данными къ сводкѣ автора (Главн. вопр. ю.-р. землед., стр. 13—17), приводимъ здѣсь конечныя цифровыя величины, характеризующія вліяніе навоза на урожай озимыхъ хлѣбовъ. Изъ очень многочисленныхъ данныхъ слѣдуетъ, что приросты урожая озимыхъ хлѣбовъ отъ навознаго удобрения въ общемъ колеблются весьма значительно въ зависимости отъ мѣстности:

Колебанія урожаявъ зерна на 1 дес.

	Пуд.		⁰ / ₀ / ₀
Озимая пшеница — отъ <i>минус</i> 2 до +34		отъ <i>минус</i> 2 до +40	
Озимая рожь — " " 4.2 до +23		" " 3.1 до +17.8	

Эти минусы и плюсы приростовъ распределяются по районамъ такъ:

Озимая пшеница.	⁰ / ₀ прироста (средній)	Колебанія (⁰ / ₀).
Полт. оп. ст.	+12.3	+ 8 до +16.7
Зміевск. оп. п. (Харьк. губ.)	+15.0	+12 до +18
Золотоношское оп. п. (Полт. г.)	+22	+13 до +31
Плотьянск. (Подольск. г.) оп. ст.	+35.9	—
Херсонское оп. п.	-2 +3.9	- 2 до + 3.9
Одесское оп. п.	+15	+14 до +16
Донское оп. п.	+24.7	+13 до +40
<i>Озимая рожь.</i>		
Полт. оп. ст.	15.1	+12.7 до 17.8
Херс. оп. ст.	- 2.8	+ 2.8 до - 3.1
Донск. оп. п.	—	- 2.8 до + 5.7

Здѣсь отъ какихъ-либо выводовъ авторъ совершенно отказывается. Одно очевидно, что навозъ дѣйствуетъ далеко не вездѣ на югѣ Россіи: это фактъ. И рѣшеніе вопроса, полагаемъ, должно быть для каждой отдѣльной мѣстности *отдѣльно*: вѣдь слишкомъ уже пестра картина эффектовъ отъ навознаго удобрения въ зависимости отъ района, а также, конечно, и отъ качества навоза, степени его спѣлости, глубины и времени забѣлки, времени внесенія и проч. и проч.

VIII. Минеральныя удобрения.

Еще незабвенный Костычевъ указалъ, что для южныхъ черноземныхъ почвъ нужны *фосфорнокислыя удобрения*. И это вполне понятно, такъ какъ, напр., по отношенію азота эги почвы, при успѣшной нитрификации, нуждаться не могутъ. Что же касается калия¹⁾, то въ немъ, если не считать спеціально калийныхъ культуръ (напр., свеклы),

¹⁾ Главные выводы Полт. оп. поля (1884—1909 гг.). Полтава, 1912 г., стр. 28.

¹⁾ Какъ извѣстно, въ почвѣ можетъ не доставать именно только этихъ трехъ веществъ: азота, калия и фосфора; въ другихъ элементахъ обычно недостатка не наблюдается.

обычно недостатка тоже не наблюдается, хотя, по опытамъ Полт. оп. поля, „сѣрья лѣсныя“ земли „реагируютъ на калийныя соли, давая 19 пудовъ прироста, что, по отчетамъ Полт. оп. поля, вполне окупаетъ расходъ на внесение этихъ удобреній“. Если только „окупаетъ“, замѣтимъ отъ себя, то стоитъ ли, какъ говорится, овчинка выдѣлки.

Что касается удобреній фосфорнокислыхъ, то изъ нихъ тоже Полт. оп. поле отмѣчаетъ *томасовъ шлакъ*, вносимый по 20—24 пуда на десятину и повышающій урожай на 20 пуд. зерна, что безусловно нерентабельно или же только окупаетъ расходы. „Опыты указываютъ, — говоритъ Маньковскій ¹⁾, — на то, что въ условіяхъ нашего климата и почвы какъ яровые, такъ и озимые хлѣба не реагируютъ на внесение различныхъ минеральныхъ удобреній (за исключеніемъ чилийской селитры“ ²⁾). Кроме того, опыты съ минеральными удобреніями на югѣ Россіи (за исключеніемъ культуры свеклы) и несистематичны и крайне малочисленны, что и оставляетъ пока вопросъ открытымъ, хотя имѣющіяся данныя и говорятъ не въ пользу разныхъ туковъ.

IX. Сорта полевыхъ растений.

Къ сожалѣнію, нѣтъ данныхъ, которыя могли бы дать намъ понятіе о тѣхъ приростахъ урожаявъ, которые, само собою разумѣется, должны быть обязательно отъ посѣва подходящихъ культурныхъ сортовъ (по сравненію съ плохими мѣстными). Сорты эти уже въ достаточной степени установлены ю.-р. опытными учрежденіями и хозяйствами, только остается слѣдовать указаніямъ оп. полей (напр., Полтавскаго: Главн. выводы Полт. оп. поля 1884—1909 гг., стр. 23 и др.). Вообще же, надо полагать, судя по работамъ селекціонныхъ станцій, что интересующее насъ повышеніе (въ %) должно быть навѣрно не малымъ, такъ какъ индивидуальная разница между обыкновенными, напр., крестьянскими, растеніями и выдѣленными на селекціонныхъ станціяхъ безусловно огромная, бьющая въ глаза: напр., колось обыкновенной ржи и селекціонированной (на сел. ст. моск. с.-х. института) разнятся между собою, какъ замороженная крестьянская лошаденка и какой-либо богатырь-клеидесдалъ.

¹⁾ *loc. cit.*, стр. 343.

²⁾ Которая, замѣтимъ, менѣе всего нужна на черноземѣ.

X. Посѣвъ отборнымъ зерномъ.

Пробовали высѣвать разнымъ (по вѣсу въ четверти) зерномъ и получали такіе результаты ¹⁾. Рожь въ 10¹/₂ пуд. въ четверти уродила 131 п. 33 ф., затѣмъ 9 п. 18 ф. въ четверти—86 п. 25 ф. и, наконецъ, вѣсомъ въ 8 п. 22 ф.—всего лишь 42 п. 30 ф. То есть, чѣмъ зерно тяжелѣе, крупнѣе, тѣмъ и урожай больше, что, конечно, вполне понятно. Какъ видно, тяжелое крупное зерно дало больше мелкаго, легкаго на цѣльяхъ 89 пудовъ на 1 десятину. Посѣвъ, напр., овса тяжелаго, крупнаго далъ 132 пуда, а легкаго, щуплаго—80 пудовъ. Пшеница, натурой (вѣсомъ) въ 10¹/₂ пуд. въ четверти, т.-е. ядреная, тяжелая, крупная уродила 142 пуда, а натурой въ 8¹/₂ пудовъ—всего лишь 40 пудовъ. И такихъ примѣровъ изъ практики очень много. Отбираться посѣвное зерно должно, конечно, на зерноочистительныхъ и сортировочныхъ машинахъ, распространяющихся изъ года въ годъ и имѣющихся уже во многихъ земствахъ на зерноочистительныхъ пунктахъ, роль коихъ въ дѣлѣ повышенія урожаявъ безусловно гигантская.

XI. Машинный посѣвъ.

Машинный посѣвъ, кроме повышенія урожаявъ, даетъ существенную экономію въ посѣвномъ зернѣ. Разбросныя сѣялки берегаютъ, противъ ручного, процентовъ на 15, а рядовыя отъ 25 до 50%, иначе говоря, когда ручной посѣвъ требуетъ 10—12 пудовъ, то разбросная сѣялка 8—9 пуд., а рядовая 5¹/₂—6, максимумъ 7 пудовъ. Очевидно, получается сбереженіе при посѣвѣ до 3—6 пудовъ и больше, что устраняетъ *обычный* непроизводительный расходъ въ нѣсколько рублей на десятину. Въ общей государственной экономіи это сбереженіе не шуточное. Оставляя въ сторонѣ сѣялки разбросныя, какъ менѣе совершенныя, и обращаясь только къ рядовымъ, видимъ, что онѣ увеличиваютъ урожай на весьма разныя величины, смотря по мѣстности вѣрнѣе въ зависимости отъ ряда входящихъ причинъ, не поддающихся учету. Такъ, напр., Полтавская оп. станція опредѣляетъ процентъ прироста отъ рядового посѣва всего лишь 4% + экономія на посѣвномъ матеріалѣ въ 25%, т.-е. 5—7 пуд. зерна отъ прироста и 2 п. на экономіи, всего около 9 пудовъ. Какъ видно, не такъ уже много, но все же замѣтная величина.

¹⁾ Модестовъ. Заготовка посѣвнаго зерна. М., 1911 г., стр. 3—5.

Донское оп. поле опредѣляетъ приростъ въ 10⁰/₀. Херсонское — 14⁰/₀. Безенчукская (Самарск. губ.) оп. станція даетъ такія цифры:

Время посѣва	Рядовой	Разброской
7 апрѣля . . .	44 пуд.	36 пуд.
14 " . . .	34 "	16 "
20 " . . .	34 "	12 "

т.-е. максимальная разница доходить до 200⁰/₀!

Вообще же, вопросу о рентабельности рядового сѣва въ десяти разл. опыт. учрежденіяхъ отведено, какъ и отбору и очисткѣ посѣвнаго зерна, незавидное мѣсто, а зачастую никакого. Правда, въ полезномъ значеніи сѣялки, какъ и вѣялки—сортировки или триера, никто не сомнѣвается, но надо, конечно, учесть производимый эффектъ и количественно.

Какъ извѣстно, посѣвъ рядовой сѣялкой бываетъ сплошной (т.-е. съ частыми рядками) и широкорядный, т.-е. съ большими, широкими промежутками между рядами растений. Приведенныя выше цифры относятся къ сплошному (обыкновенному) посѣву. Что

№№ опытовъ:	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
Широкорядный	200	220	212	180	221	210	210	178	250	160	170	180	180	200
Обыкновен. рядовой	176	190	192	176	194	190	200	150	235	135	150	120	160	160

Итакъ, какъ видно, колебанія производимыхъ эффектовъ очень большія, а поэтому невозможно и установить хотя бы приблизительный ⁰/₀ прироста. Широкорядный же посѣвъ, вѣроятно, слѣдуетъ предпочесть обыкновенному сплошному.

XIII. Возможно ранній посѣвъ яровыхъ.

Уже вполне установлено, что поздній посѣвъ яровыхъ значительно понижаетъ урожай. Конечно, годъ на годъ не найдеть и нельзя указать заранѣ времени посѣва: все зависитъ отъ весны и влажности почвы. Но въ общемъ ранній посѣвъ яровыхъ болѣе урожайенъ. Напр., посѣвъ яровыхъ хлѣбовъ (Золотон. оп. п., Полт. губ.) 31 марта далъ зерна больше на 11 пуд. противъ посѣва 6 апр., а противъ посѣва 10 апрѣля еще больше—уже на 24 пуда. Что касается времени посѣва озимыхъ, то здѣсь, смотря по метеорологическимъ условіямъ, иногда оправдываются сравнительно поздніе (сентябрьскіе) посѣвы. Такъ, напр., въ благоприятную осень 1896 г. на Полт. оп. п. посѣвъ 28 іюля (очень ранній вообще!) далъ 31 п., 13 августа—96 п., 28 авг.—94 п. и 7 сент.—105 пуд. Вообще же „болѣе ран-

касается посѣва широкоряднаго, съ между-рядной обработкой во время роста (мотыженіемъ), то онъ, по сравненію со сплошнымъ (обыкновеннымъ) оказывается вообще совершеннѣе. Вотъ нѣкоторые практическіе результаты ¹⁾. 1) На Алексѣевской фермѣ, Бузул. у. (1908 г.) при широкорядномъ посѣвѣ (пшеница)—100 п., при сплошномъ—90 п.; просо при сплошномъ—45, при широкорядномъ—60 пуд.; 2) у крестьянъ с. Куратовки (Бузул. у.):

(№№ опытовъ):	I	II	III	IV	V	VI	VII
Широкорядный	91	137	149	160	114	129	175
Простой (сплошной)	82	130	105	136	84	92	167

3) у землевладѣльца Мжельскаго широко-рядный далъ 130, а простой 115 пуд. (овса). На Безенчукской оп. ст. ²⁾ (овесъ):

Разбросной посѣвъ	42
Обыкновен. рядовой	52
Широкорядный (5 верш. междурядіе)	65

Затѣмъ, напр., рядъ крестьянъ Бузулукскаго уѣзда (Сам. г.) дѣлали соответствующіе опыты въ своихъ хозяйствахъ и получили:

не и болѣе поздніе посѣвы даютъ худшіе урожаи озими³⁾; лучшее время—середина или конецъ августа.

XIV. Густота посѣва.

Ни густой ни рѣдкій посѣвы, конечно, нежелательны: нужна, такъ сказать, золотая середина, которая для разныхъ мѣстностей и почвъ—различна. Напр., на Полт. оп. полѣ рѣдкій (3 пуда на дес.) посѣвъ далъ 108 пуд., въ 4 пуда—130⁷, въ 5 пуд.—139⁶ и въ 6 пуд. 141⁰. Подобныя данныя „позволяютъ думать, что посѣвъ (рядовой) въ 6 пуд. на 1 дес. зерна озимыхъ является наилучшимъ“ (для условій Полт. губ.).

XV. Обработка почвы совершенными орудіями.

Не надо и говорить, что обработка почвы несовершенными орудіями (зачастую еще деревянными) во многомъ уступаетъ обработкѣ

¹⁾ Сеев, Ф. А. О мѣрахъ улучш. крест. хоз. Посѣвъ. Самара 1910, стр. 57.

²⁾ Волинъ, В. Отчетъ о командир. на Безенч. о. ст. Новочерк., 1909, стр. 5.

усовершенствованнымъ желѣзнымъ (стальнымъ) инвентаремъ. Опытныя учрежденія вообще не занимались сопоставленіемъ эффектовъ отъ несовершенныхъ и совершенныхъ орудій обработки, а поэтому мы и лишены возможности учесть количественно интересующіе насъ приросты, каковыя, надо полагать, безусловно должны быть ощутительными. Что касается выбора орудій, то здѣсь открывается такой широкой просторъ, что можетъ сбиться съ толку даже опытный специалистъ. Заводовъ и марокъ по всему міру—гибель. Но и изъ этой „гибели“ агрономическая практика юга уже успѣла отмѣтить лучшія марки. *Плугъ Сакка*—цѣна отъ 28 до 32 руб., смотря по глубинѣ. *Четырехлемешникъ—Эккерта*, для лущенія стерни, чтобы ускорить работу, напр., при іюльской вспышкѣ подъ яровые; беретъ въ день до 2 дес., цѣна 45 р. *Желѣзная борона „Зигъ-Загъ“ (Эккерта)*—съ ножевидными зубьями, не расплывающими почву. Одна изъ самыхъ совершенныхъ. Цѣна отъ 9 до 27 р., смотря по величинѣ. *Борона Валькура* съ желѣзными зубьями (завода Липгарта), замѣняющая предыдущую (Зигъ-Загъ). Цѣна 11 р. 50 к. *Культиваторъ Клейна*—лучшее орудіе для обработки пара, чтобы уничтожить бурьяны, для рыхленія и уничтоженія корки; въ день 5 дес., цѣна около 45 р., хотя теперь есть и болѣе легкой—болѣе дешевый (рублей на 20 съ лишнимъ). *Шведская борона (драпачъ-культиваторъ) Липгарта*—можетъ замѣнить предыдущій дорогой „Клейнъ“. Цѣна 17 р.

ЧАСТЬ II.

Средняя (и сѣверная) полоса Россіи.

Изъ методовъ, описанныхъ въ части о южной Россіи, для средней (и сѣверной) полосы являются одинаково подходящими почти тѣ же, а именно: 1) ранняя паровая обработка; 2) введеніе кормовыхъ культуръ (но, конечно, другихъ, свойственныхъ средней полосѣ); 3) ранняя вспашка подъ яровые хлѣба; 4) плодосмѣнъ (но, понятно, другого характера, чѣмъ на югѣ); 5) занятые пары; 6) глубокая пахота (на югѣ, какъ мы знаемъ, въ большинствѣ случаевъ—нерентабельная, а въ средней полосѣ болѣе рентабельная); 7) навозное удобреніе; 8) минеральная удобрения (особенно!); 9) зеленое удобреніе; 10) посѣвъ породистымъ

сортовымъ зерномъ; 11) машинный посѣвъ; 12) своевременный (возможно ранній) посѣвъ яровыхъ; 13) опредѣленная густота посѣва; 14) примѣненіе совершенныхъ орудій обработки почвы.

I. Ранняя паровая вспашка подъ озимь.

Что было сказано о паровой ранней обработкѣ для юга Россіи (ч. I, гл. I)—все это относится и къ средней полосѣ Россіи—черноземной, а также и нечерноземной, включая и сѣверъ. Чѣмъ раньше паровая пахота,—тѣмъ болѣе урожай—это правило почти для всей Россіи, болѣе рельефно, изъ-за большихъ заслугъ, поощряемое на югѣ, но *существенное* и для болѣе сѣверныхъ мѣстностей, такъ какъ недостатокъ влаги, за исключеніемъ сѣверныхъ *сырыхъ* мѣсть, сказывается больше всего именно на югѣ, въ степной полосѣ. Но, какъ извѣстно, ранняя паровая вспашка обезпечиваетъ землю не одной только влагой, но и вообще питательными веществами, хотя бы тѣми же нитратами, накопленіе которыхъ отъ ранней пахоты установлено и для средней полосы.

II. Кормовыя культуры.

Еще Шубартъ (въ концѣ XVIII в.) писалъ: „Стойловое содержаніе скота строго связано съ обработкой паровыхъ полей, по тому что обработанныя и занятыя кормовыми растеніями паровыя поля даютъ богатую и здоровую пищу скоту, а эта послѣдняя, когда она хорошо скормлена, даетъ жирный навозъ и, такъ какъ скотъ при посѣвѣ корма можетъ быть удвоенъ, также большее количество навоза“... „Нужно только сожалѣть, что пастьба скота ставитъ столько препятствій на дорогѣ къ улучшенію обработки полей и посѣву клевера, и до сихъ поръ не уничтожена“... Это писано, повторяемъ, еще въ XVIII столѣтіи. Слова и проповѣдь Шубарта дали пышные плоды въ Западной Европѣ, а послѣ и у насъ въ Россіи. Не останавливаясь на исторіи травосѣянія въ средней полосѣ Россіи, замѣтимъ, что клеверъ сталъ планомѣрно распространяться у насъ съ 90-хъ годовъ прошлаго вѣка, благодаря, главнымъ образомъ, дѣятельности нашего извѣстнаго агронома *А. А. Зубрилина*, который, по справедливости, можетъ считаться русскимъ Шубартомъ. До его выступленія (въ Волоколамскомъ у. Моск. губ.) клеверъ сѣяли весьма немногіе:

послѣ же его проповѣди и показа травосѣяніе стало расти очень быстро, и спустя короткій промежутокъ времени, наполнило собою почти всѣ крестьянскія надѣльныя земли. Какова же реальная выгода отъ посѣва клевера? Отвѣтимъ на это словами самого же Зубрилина, который говорить, напр.: „Сравнимъ крестьянское хозяйство двухъ сельскихъ обществъ Волокол. уѣзда, дер. Полежаева, Кульпинской вол., гдѣ клеверъ сѣялся съ 1885 года, и деревни Давыдовой, Буйгородской волости, гдѣ клеверъ не сѣялся до 1894 г. Въ первой изъ нихъ, т.-е. въ Полежаевѣ, всего 11 домохозяевъ, которые всѣ вмѣстѣ владѣютъ 30-ю посѣвными душами. Крупнаго скота, т.-е. лошадей, коровъ и нетелей во всей деревнѣ 81 голова, слѣдовательно, на каждую душу приходится почти 3 штуки. Каждый домохозяинъ высѣваетъ ржи по 9 мѣръ на душу, урожай которой за послѣдніе годы приходилъ около *самъ-семь*, стало быть съ души намолачивалось близъ 8 *четвертей*. Яровое, особенно ленъ, родится здѣсь очень хорошо“.

„Въ дер. Давыдовой 25 домохозяевъ, съ 50-ю посѣвными душами. Крупнаго скота въ этомъ обществѣ 65 головъ, что въ среднемъ составитъ менѣе 1 $\frac{1}{4}$ штуки на душу. Ржи въ Давыдовѣ высѣваютъ по 12 мѣръ, а урожай ея приходитъ *самъ-третій*, слѣдовательно, на душу намолачивается около 4 $\frac{1}{2}$ *четвертей*“. Очевидно, при клеверѣ и скота больше и урожай *вдвое* больше. И такихъ примѣровъ Зубрилинъ, а также и другіе авторы, приводятъ очень много. Напр., самъ Шубартъ писалъ: „Двадцать коровъ давали мнѣ тогда (безъ клевера) столько молока, сколько теперь (при посѣвѣ клевера), когда у нихъ есть вдоволь хорошаго корма, даютъ четыре коровы“. Польза отъ клевера не подлежитъ сомнѣнію и признана теперь уже всѣми. „Одно слово“,—говорятъ крестьяне Зубрилину,—„медаль тому слить, кто его (клеверъ) выдумалъ, а земству день и ночь спасибо нужно говорить, что всякое „способіе“ въ этомъ дѣлѣ мужику оказываетъ... На ноги онъ (клеверъ) насъ поставилъ, и съ хлѣбомъ и съ кормомъ сдѣлалъ. Самые лучшіе льны гдѣ родятся—все по клеверу“ и т. д., въ полномъ смыслѣ слова хвалебный народный гимнъ клеверу. Клеверъ есть прочная основа благосостоянія селянъ средней и сѣверной полосы Россіи.

„Хорошо убранный клеверное сѣно по питательности и вкусу лучше всякаго заливнаго; съ одной десятины въ средній годъ

накашиваютъ около 300 пудовъ, т.-е. столько, сколько не получится и съ 6 десятинъ полевого или лѣснаго покоса“ (Зубрилинъ). Затѣмъ, какъ извѣстно, клеверъ, какъ мотыльковое, имѣетъ на корняхъ клубеньки, обогащающіе почву азотомъ воздуха, при чемъ обогащеніе это очень значительное. Такъ, напр., еще знаменитые британскіе экспериментаторы *Лоозъ* и *Жильбертъ* раздѣлили въ Ротамштедѣ (Англія) поле, однородное по своимъ качествамъ, на 2 участка, на одномъ изъ которыхъ были посѣяны ячмень, а на другомъ клеверъ. Въ жатвѣ ячменя оказалось азота 41.7 килогр., а въ клеверѣ 169.3 килогр., а въ почвѣ изъ подъ ячменя—1.450 грам. соединеній азота (на килогр. земли), а изъ-подъ клевера—1.578 грам., какъ видно, клеверъ *взялъ* въ себя и *оставилъ* въ почвѣ азота больше: этотъ лишній азотъ поступилъ изъ атмосферы черезъ клубеньки, что и было доказано впоследствии *Гиллриелемъ*. Обогащая почву азотомъ и корневыми остатками, клеверъ *удобряетъ* землю, и вотъ почему многіе крестьяне платятъ за „клеверище“ подъ одинъ посѣвъ льна 30—40, а иногда и 70 рублей за одну десятину!

Клеверъ высѣвается обычно въ смѣси съ тимоеевкой (*Phleum pratense*); ее подбавляютъ къ клеверу потому, что сѣно клевера съ ней дѣлается лучше и скорѣе просыхаетъ. Кромѣ того, тимоеевка въ первый укосъ даетъ травы мало, а клеверъ много; на второй же годъ, наоборотъ, тимоеевка разрастается гуще, а клеверъ начинаетъ вырождаться; такимъ образомъ, и укосъ сѣна въ оба года выходитъ болѣе равномернымъ. Въ какомъ полѣ, т.-е. гдѣ именно сѣется клеверъ—объ этомъ будетъ рѣчь въ главѣ IV (плодосмѣнъ).

Кормовые корнеплоды

По собраннымъ г. *Юрмаліатомъ* ¹⁾ даннымъ изъ многихъ хозяйствъ сѣв. Россіи, средній урожай съ 1 дес. различныхъ корнеплодовъ таковъ: свеклы—2000 пуд., моркови—1600 пуд., турнепса—3500 пуд., брюквы—2200 пуд., хотя урожай свеклы достигаютъ 3 тыс. пуд., турнепса 5 тыс. п., моркови 2 $\frac{1}{2}$ т. п. и брюквы 3600 пуд. на 1 десятинѣ. Перечисляя эти цифры на равно питательныя количества клевернаго сѣна и средняго овсянаго зерна, г. Юрмаліатъ даетъ слѣд. цѣнную таблицу:

¹⁾ Юрмаліатъ, Культ. корм. корнеплодовъ. Петр. 1910.

Название корнеплодовъ.	Средній урожай корнеплодовъ съ 1 десят. (пуд.).	Сколькимъ пудамъ по питательности равняется уро- жай разныхъ корнеплодовъ, получ. съ 1 десят.	
		Средняго достоинства клевера.	Средняго достоинства зерна овса.
Турнепсъ	3500 пуд.	731 пуд.	291 ¹ / ₂ пуд.
Брюква	2200 "	550 "	220 "
Свекла	2000 "	500 "	200 "
Морковь	1600 "	500 "	200 "

„Изъ приведенныхъ данныхъ, заключаетъ г. Юрмаліать,—видно, что каждая десятина корнеплодовъ даетъ раза въ два больше, чѣмъ клеверъ, не только общей массы корма, но и по питательности въ этой массѣ. Къ тому же ни одинъ кормъ такъ благоприятно не влияетъ на повышеніе удоевъ, какъ корнеплоды. Отсюда ясно, почему датчане, шведы и финны воздѣлываютъ въ такихъ громадныхъ размѣрахъ кормовые корнеплоды. Культура корнеплодовъ даетъ имъ возможность содержать массу высоко-молочнаго скота на сравнительно небольшой площади земли“. Эти данные и мнѣнія г. Юрмаліата, нашего знатока въ области кормления скота, особенно цѣнны потому, что г. Юрмаліать лично наблюдалъ хозяйства Даніи и другихъ культурныхъ странъ. Цѣнны они и тѣмъ, что открываютъ передъ нами, русскими, широкіе горизонты.

Яровая вика съ овсомъ, выдѣваемая обычно на паровомъ полѣ, даетъ въ средней Россіи, какъ и на югѣ, массу обильнаго зеленого корма и сѣна, уступая немного, по количеству пудовъ съ десятины, клеверу, но превосходя послѣдній по своему качеству, такъ что, напр., урожай яровой вики въ 200 пудовъ по своей питательности (въ сѣнѣ) будетъ равенъ 200 пуд. съ лишнимъ сѣна клевернаго. Въ общемъ, десятина яровой вики (съ овсомъ) всегда даетъ около 200 пуд. превосходящійшаго сѣна, почему эта трава и пользуется широкимъ распространениемъ въ средней Россіи, гдѣ занимать ею пары нѣтъ никакого риска иссушить почву, что наблюдается, м. пр., на югѣ Россіи, гдѣ культура яр. вики на парахъ нѣсколько рискованна, какъ сильно иссушающая землю.

Вика мохнатая. Все сказанное объ этой травѣ въ 1 части (южная Россія) вполне примѣнимо и для средней полосы, гдѣ эта дра-

гоценная трава тоже даетъ возможность получать еще весной обильный и высокопитательный кормъ, равнаго которому нѣтъ другого ¹⁾. Напомнимъ, что вика мохнатая позволяетъ обезпечивать скотину кормами весной, не гонять скотину по парамъ и пахать послѣдніе рано, что влечетъ за собою и повышеніе урожаяевъ хлѣбовъ.

III. Ранняя вспашка подъ яровые хлѣба.

Сказанное о ранней вспашкѣ подъ яровые хлѣба относится и къ средней (и сѣверной) Россіи.

IV. Плодосмѣнъ.

Чередованіе растений въ средней полосѣ нѣсколько иное, чѣмъ на югѣ, гдѣ многолѣтнія кормовыя травы обычно не вводятся въ сѣвооборотъ. Въ средней же Россіи сѣется клеверъ—многолѣтнее растеніе, а поэтому и характеръ чередованія измѣняется. Наиболѣе распространеннымъ сѣвооборотомъ является примѣрно такой: 1) паръ, 2) рожь, оз. съ подсѣвомъ клевера, 3) клеверъ I укосъ, 4) клеверъ II укосъ, 5) яровое, послѣ чего идетъ опять паръ, и т. д. Какъ видно, хлѣба раздѣлены клеверомъ—бобовымъ, за которымъ особенно хорошо родитъ ленъ, дающій, по свидѣтельству Зубрилина, по клеверищу 55—60 пуд. волокна и по 50 пуд. льняного сѣмени, при чемъ волокно проходило по 5 р. 50 к. пудъ, а сѣмя по 1 р. 70 к., слѣд., десятина давала общаго дохода отъ 360 до 400 рублей! И это, конечно, благодаря сѣвообороту съ клеверомъ.—Лучше всего,—говоритъ Зубрилинъ, ленъ родится по вспаханному клеверищу,—здѣсь онъ бываетъ часть, вытягивается въ

¹⁾ „Вѣстн. Сел. Хоз.“ за 1913 г., ст. Модестова—О выборѣ корм. культуры.

рость иногда на пять четвертей и на полтора аршина, и къ тому же не забивается сорными травами, такъ что полоть его не приходится. Поэтому-то въ льноводныхъ мѣстахъ всѣ клеверища разбираются крестьянами нарасхватъ, по очень высокимъ цѣнамъ: на одинъ только посѣвъ за десятину даютъ 35—50 рублей, а въ нѣкоторыхъ уѣздахъ Смоленской, Тверской и др. губерній арендная плата доходитъ до 60 и даже до 80 рублей! И крестьяне и арендаторы не боятся такихъ расходовъ,—говоритъ Зубрилинъ,—зная, что клеверище не выдастъ ни въ какой годъ,—ни въ дождливый ни въ засушливый; всегда съ него получится болѣе вѣрный урожай“.

V. Занятые пары. Безпарье.

О занятыхъ парахъ уже была рѣчь въ гл. о корм. культурахъ (ч. II, гл. 2); уже говорилось, что въ паровомъ полѣ, чтобы оно зря не гуляло, а плодоносило, съ успѣхомъ можно сѣять яровую вику и мохнатую вику на зеленый кормъ и на сѣно. Добавимъ, что съ наименьшимъ успѣхомъ можно занимать паръ въ средней Россіи и кукурузой кормовой (конскій зубъ) на зеленый и силосованный (квашенный въ ямахъ) кормъ, получая при этомъ тысячи пудовъ съ десятины, что и было испытано, напр., на Бутырскомъ хуторѣ Моск. с. х. о-ва. Затѣмъ паръ можетъ заниматься и другими, сравнительно быстрорастущими культурами на зеленый кормъ, напр., гречихой, шпегелемъ и проч. Во всѣхъ случаяхъ паровая площадь, обычно гулевая, даетъ урожай, что и приближаетъ насъ къ идеальному безпарью, о которомъ была рѣчь еще въ гл. II (1 части). Говорить объ абсолютномъ безпарьи при нашемъ обычномъ недостаткѣ навоза и безъ примѣненія искусственныхъ удобрений—въ средней и сѣверной полосѣ Россіи пока еще рано. Стремиться же къ этому—цѣлесообразно и нужно, на основаніяхъ изложенныхъ раньше. Понятно, занятые пары прибавятъ корма, а поэтому и навоза, что не можетъ не отразиться благотворно на хозяйствѣ и повышеніи плодородія земли. При избыткѣ же корма, напомнимъ, возможно стойловое содержаніе, а поэтому и болѣе ранняя обработка, столь сильно повышающая урожай.

Съ успѣхомъ паръ можно занимать еще и картофелемъ (выбирая скороспѣлые сорта), который при ранней и густой посадкѣ можетъ поспѣть (Шатил. оп. ст.) въ концѣ іюля, и поле, понятно, безъ вспашки, засѣ-

вается слѣдомъ (августъ) рожью. Судя по работамъ Шатил. оп. станціи, рожь (въ засуху 1905 года!) дала по картофельному пару 65 пуд. зерна и 125 пуд. соломы, тогда какъ рядомъ тутъ же по поздному обычному пару 20—30 пуд. зерна и 60 пуд. соломы. Кромѣ того, было собрано до 500 пудовъ клубней картофеля. Выгоды, конечно, очевидны.

Наконецъ, замѣтимъ, что рекомендуемый многими засѣвъ пара *на одно мѣсто* клеверомъ врядъ ли можно признать у насъ рентабельнымъ изъ за дороговизны сѣмянъ.

VI. Глубокая обработка.

Глубокая обработка, явно нерентабельная въ большинствѣ случаевъ на югѣ, оказывается болѣе дѣйствительной въ средней (и сѣверной?) полосѣ Россіи, гдѣ нѣтъ бездонныхъ южныхъ черноземовъ и гдѣ каждый верхокъ въ глубину способен *подготовить* нижніе слои къ „спѣлости“. Цифры, подтверждающихъ данный взглядъ, не имѣется, а такъ „принято“ думать. Шатиловская станція, лежащая на черноземѣ средней полосы, говоритъ опредѣленно за глубокую пахоту: на 6-вершковой вспашкѣ—112 пуд., на 4 $\frac{1}{2}$ в.—107 пуд., на 3-вершковой—99 п. и на 1 $\frac{1}{2}$ -вершковой—90 пудовъ зерна съ 1 дес., изъ чего Винеръ заключаетъ, что „углубленіе пашни съ 1 $\frac{1}{2}$ до 6 вершковъ увеличиваетъ урожай ржи на 20—22 пуда, т.-е. почти на столько же, на сколько урожай увеличивался отъ навоза (25 пудовъ)“.

VII. Навозное удобрение.

Если, какъ мы видѣли, на югѣ навозное удобрение оказываетъ чрезвычайно *пестрые* эффекты и далеко необязательно для южныхъ мѣстностей, то для средней особенно нечерноземной полосы Россіи и для сѣвера навозъ является краеугольнымъ камнемъ всего хозяйства. Правда, мы лишены возможности учесть количественно эффекты, производимые навозомъ въ разныхъ мѣстностяхъ средней и сѣверной Россіи: на это нѣтъ опытныхъ цифровыхъ данныхъ, но каждый хозяинъ обязанъ всемирно стремиться къ накопленію наибольшихъ количествъ навоза, безъ котораго урожай въ средней нечерноземной полосѣ и на сѣверѣ Россіи невозможенъ. Стремясь же къ накопленію навоза, хозяинъ приходитъ неминуемо къ кормовымъ культурамъ (гл. 2-я II части) и занятымъ парамъ, о чемъ уже говорилось выше.

VIII. Минеральные удобрения.

Если на южных *черноземах*, какъ говорилось выше, можетъ наблюдаться недостатокъ фосфорной кислоты, то на нашихъ средне-русскихъ нечерноземныхъ почвахъ зачастую наблюдается не только недостатокъ фосфора, но и двухъ другихъ основныхъ элементовъ—азота и калия. Въ средней же черноземной полосѣ, какъ и на югѣ, замѣчается „сильное дѣйствіе фосфорнокислыхъ удобрений“, что и иллюстрируется слѣд. данными Шатил. оп. станція, гдѣ, кромѣ личныхъ опытовъ, были произведены и опыты на крест. земляхъ. Оказалось, что въ 10 селеніяхъ Новосильскаго уѣзда (Тул. губ.) рожь дала (въ среднемъ) по удобрению то-масовымъ шлакомъ 48 п. зерна и 120 п. соломы, а безъ удобрения 24 п. зерна и 72 п. соломы: излишекъ отъ удобрения 24 п. зерна и 48 п. соломы. Стоимость томасовъ-шлака около 6 р. на 1 дес. Выгода очевидна.

Съ другой стороны, надо замѣтить, что минеральные удобрения вообще вещь очень капризная: иногда даютъ баснословные урожаи, а иногда убытокъ,—все зависитъ отъ еще неучтенныхъ ни наукой ни практикой факторовъ. Вообще же можно считать, что въ нечерноземной полосѣ искусственные удобрения могутъ весьма значительно повысить урожаи. „Рожь и овесъ по названнымъ удобрениямъ,—говоритъ Зубрилинъ, въ большинствѣ случаевъ выходятъ хорошіе, часто не хуже, чѣмъ по сильному навозу,—отъ 100 до 120 и даже 150 пуд. зерна съ каждой десятины. Что же касается клевера, то укосы его доходятъ иногда прямо до баснословныхъ размѣровъ,—450 и даже 600 пудовъ. „Въ моемъ собственномъ хозяйствѣ,—говоритъ тотъ же Зубрилинъ,—былъ случай, когда десятину такого клевера косили 16 человекъ въ теченіе 6 часовъ каждый; клеверъ достигъ роста двухъ аршинъ и перепутался какъ войлокъ; „ни съ какой стороны его не подцѣпишь“—толковали косцы“. И такихъ примѣровъ можно привести массу. Такъ, напр., извѣстный знатокъ искусств. удобрений, А. Шаллеръ, въ своей книжкѣ о тукахъ приводитъ такіе примѣры. *Клеверъ* по искусств. удобрениямъ—420 пуд., по навозу 210 п. и безъ удобрения 180 пудовъ.

У крест. Кондратьева (Моск. губ.) томас-шлакъ+селитра+калийная соль (т.-е. всѣ три начала-элемента) дали 126 пуд. зерна (ржи) и 274 п. соломы, а безъ удобрения—48 п. зерна и 127 пуд. соломы. Затѣмъ, напр., на Глуховской фабрикѣ (Богор. у., Моск. губ.) по всѣмъ тремъ удобрениямъ овесъ далъ 75 п. зерна и 122 п. соломы, а безъ нихъ—22 п. зерна и 61 п. соломы. На хуторѣ Юрія Урмановича (м. Пуни, Виленск. губ.) картофель безъ удобрения далъ 690 пуд., а по удобрению (18 пуд. томас-шлака, 12 п. кал. соли и 6 пуд. чил. селитры) 1080 пуд. съ десятины. Свекла (им. Лауэнгофъ, Лифл. губ.) по удобр.—3465 п., безъ удобрения—2160 п. И такихъ примѣровъ, повторяемъ еще разъ,—масса. Но параллельно съ этимъ часто бывають и неудачи.

IX. Зеленое удобрение.

Насколько зеленое удобрение неумѣстно и даже вредно на югѣ Россіи (см. ч. I, гл. 9), настолько оно дѣйствуетъ благотворно въ средней полосѣ. Такъ, напр., по опытамъ *проф. Вудрина* (Новая Александрія) урожай оз. пшеницы по запашкѣ лупиновъ—74½ пуда, а безъ зеленого удобрения—43½ пуда. Къ установленію пользы зеленого удобрения для нечерноземной полосы приходится и г. *Глуховъ* въ своемъ специальномъ трудѣ о сидераціи, а также и авторъ, въ его новомъ подготовленномъ къ печати трудѣ объ азотѣ. Не надо и говорить, что лучшими растениями для зеленого удобрения являются бобовыя—какъ азото-обогащители почвы. Изъ бобовыхъ же считается лучшимъ лупинъ, какъ дающій колоссальное количество зеленой массы для запашки. Зеленое удобрение особенно распространено въ Царствѣ Польскомъ и въ Прибалтійскихъ губерніяхъ: у насъ же оно почему-то совсѣмъ почти не примѣняется, что надо считать огромнымъ минусомъ.

X. Улучшенные сорта.

Что крестьянскій обычный посѣвннй матеріалъ въ большинствѣ случаевъ крайне недоброкачественный—это давно извѣстно. Такъ, напр., по изслѣдованіямъ *Окулича*, имѣются такіа данныя:

	Средній вѣсъ четверти крест. хлѣба.	Обычный вѣсъ.	% всхожести крест. зерна.	Наименьшій допустимый.
Овесъ	5 п. 22 ф.	6 п. 1 ф.	74	90
Ячмень	7 " 25 "	8 " 8 "	82	95
Рожь	8 " 24 "	9 " 4 "	78	95

при чемъ бываютъ случаи, что въсь четверти ржи падалъ до 7 п. 24 ф., а всхожесть 4% (!), овесь въсилъ 5 п. 1 ф., а всхожесть доходила до 19% (вмѣсто требуемыхъ 90%)¹⁾.

Невольно зарождается мысль о замѣнѣ такихъ сѣмянъ другими и, какъ дѣлается у насъ обычно,—заграничными. Но, какъ показала практика, заграничныя сѣмена, весьма доброкачественныя, не могутъ выдерживать нашихъ условій роста—и вырѣдаются. „Всѣ нѣмецкіе сорта ржи,—говоритъ Винеръ,—хотя и отличаются прекраснымъ крупнымъ зерномъ, но обыкновенно не выносятъ нашихъ зимъ, вымерзаютъ или вымокаютъ и настолько изрѣживаются, что по урожаю далеко не могутъ сравниться съ нашей рожью; благодаря сильному изрѣживанію, эти сорта образуютъ и у насъ громадные колосья и очень видное зерно, что и подкупаетъ многихъ хозяевъ“... „перевѣсь въ урожаѣ оставался за сѣменами мѣстнаго происхожденія“... „Самымъ надежнымъ сортомъ все-таки слѣдуетъ признать *мѣстную рожь*“... Эти выдержки изъ труда столь виднаго опытника, какъ Винеръ, заставляютъ насъ быть очень осторожными съ заграничными сортами, а обратить наше вниманіе на улучшенные сорта мѣстные, выводимые *нашими* селекціонными станціями. Интересующихся разными сортами разныхъ растений и ихъ урожайностью отсылаемъ къ книжкѣ Вагина, составленной на

основаніи работъ опытныхъ полей сѣверной Россіи.

Что касается послѣднихъ пяти мѣропріятій: 1) посѣвъ очищеннымъ и сортированнымъ зерномъ, 2) машинный посѣвъ, 3) ранній посѣвъ, 4) опредѣленная густота сѣва и 5) примѣненіе совершенныхъ орудій обработки почвы, то все, сказанное о нихъ въ I части (южная полоса), дѣйствительно и для средней и сѣверной Россіи. Только по отношенію къ послѣдней (XV) главѣ объ орудіяхъ приходится сдѣлать нѣкоторыя замѣчанія. Указанный для юга Россіи превосходный плугъ системы Сакка для средней Россіи является не совсѣмъ подходящимъ изъ-за того, что тамъ, на югѣ, его тянутъ обычно волю, а въ сѣверной полосѣ и средней не найдется подходящей для него влекущей силы, по причинѣ отсутствія воловъ и нашей обычной слаболошадности. Приходится ограничиваться болѣе легкими плугами, изъ которыхъ (по Зубрилину) отмѣтимъ: 1) одноконный Липгарта А. А. Р. (цѣна 6 р. 50 к.); 2) рязанскаго товарищества (С), одноконный (цѣна 6 р. 25 к.), а также „Гражданинъ“ (тоже одноконный)—ц. 9 р. 50 к.

Разница въ урожаяхъ у селянъ *южной* Россіи и на оп. поляхъ уже была приведена въ самомъ началѣ настоящей статьи. Какъ мы помнимъ, разница получается существенная, бьющая въ глаза. Приведемъ теперь подобное же сравненіе и для болѣе *сѣверныхъ мѣстностей*²⁾.

Средній урожай на каз. дес. у селянъ и на оп. поляхъ.

	У селянъ		Обычный общій	На оп. поляхъ	Наибольшій
	четвертей	пудовъ.	(включая помѣщичьи).	(средній).	на оп. поляхъ.
Оз. рожь	5	43	65	122	167
Овесь	7	39	77	135	258
Ячмень	6	46	103	123	178
Картофель . . .	38	380	850	1020	2316

Комментаріи излишни. И такое огромное повышеніе всецѣло зависитъ отъ тѣхъ методовъ, которые были нами описаны, т. к., повторяемъ, земля на оп. поляхъ всегда вы-

бирается *не лучше*, чѣмъ окружная крестьянская, а даже и хуже: только она, земля эта, понятно, *культурнѣе*.



¹⁾ Возможно, что въ данномъ случаѣ играютъ роль случайныя причины, напр., злоупотребленія.

²⁾ Вагинъ. Сорта хлѣбовъ, стр. 9.

Слюда въ Архангельской губерніи ¹⁾.

Инж. И. И. Гинзбурга.

Въ настоящее время по всему обширному пространству нашей родины производится усиленные розыски слюды, какъ матеріала, необходимаго главнымъ образомъ въ качествѣ изолятора для разнаго рода электрическихъ машинъ, а также для противогазовъ. До сихъ поръ слюда ввозилась къ намъ, главнымъ образомъ, черезъ Германію. Въ 1912 г. ввезено въ Россію 5000 п.; изъ нихъ на долю Германіи приходилось 67%. Последняя получала ее изъ своихъ Южно-Африканскихъ колоній, изъ Индіи и Канады. Въ настоящее время въ Германіи существуетъ около 35 крупныхъ акціонерныхъ предприятий, которыя занимаются переработкой и перепродажей ввозимой въ Германію слюды. Между тѣмъ весьма интересно, что Европа впервые (въ XVI вѣкѣ) ознакомилась со слюдою русскаго происхожденія, которую еще при царѣ Феодорѣ Іоанновичѣ во множествѣ ломали и употребляли вмѣсто оконныхъ стеколъ. Западная Европа впервые узнала о слюдѣ отъ путешественниковъ, побывавшихъ въ Россіи или вводившихъ здѣсь горное дѣло. Слюду считали ранѣе видоизмѣненіемъ гипса, а потомъ—талька. Ее называли „стекломъ Св. Маріи“ (Марьино стекло). Затѣмъ ее стали называть настоящимъ или русскимъ стекломъ, въ отличіе отъ гипса или „нѣмецкаго стекла“. Постепенно слюду стали называть по мѣсту ея происхожденія „Московскимъ стекломъ“. Отсюда и минералогическое названіе бѣлой слюды „мусковитъ“.

Добыча слюды являлась предметомъ государственныхъ заботъ: такъ, въ 1661 г. царь Алексѣй Михайловичъ послалъ на Двину полковника Кемпена, между прочимъ, для обозрѣнія слюды; Петръ Великій въ наказѣ воеводѣ-стольнику Ю. Бибикову, посланному въ Нерчинскъ, требуетъ осмотрѣть мѣста, гдѣ „слюда объявится“, „и описать именно, и наломавъ той слюды, для образца прислать съ казной въ Москву въ Сибирскій приказъ“ ²⁾. Въ Архангельской губ., главнымъ образомъ, добычей слюды занимались въ Керетскомъ уѣздѣ. Соловецкіе монахи,

добывавшіе здѣсь слюду, обязаны были отдавать въ казну $\frac{1}{10}$ часть добытой слюды, для приѣмки которой въ Кереть ежегодно посылались особые цѣловальники; средняя добыча слюды за 1705 по 1710 г. составляла 716 пудовъ въ годъ.

Цѣна оконной слюды въ 1647 г. колебалась отъ 17 р. до 150 р. за пудъ; листы, имѣвшіе болѣе одного квадратнаго аршина, составляли царскую монополію, и никто не имѣлъ права продавать таковыя.

По именному указу Петра II отъ 30 сентября 1727 г. объявляется вольный промыселъ слюды и вмѣсто пошлины въ видѣ десятаго пуда велѣно брать пошлины съ настоящей цѣны по гривнѣ съ рубля, „а кто за море купитъ, съ того отпуска брать по 3 процента ефимками, а сухимъ путемъ за рубежъ по 5 коп. съ рубля“. О значительномъ вывозѣ слюды свидѣтельствовалъ тотъ фактъ, что, напимѣръ, въ 1781 г. въ Любекъ вывезено было до 500 пудовъ, а въ Англію и Ирландію 2721 пуд. слюды. Кромѣ Западной Европы, слюда (Сибирская) вывозилась также въ Китай.

Главнымъ образомъ слюда употреблялась для оконъ; кромѣ того ее примѣняли также для стеколъ фонарей во флотѣ; много слюды шло также для покрытія ею иконъ цвѣтною слюдою, оклеивали мелкія изящныя бездѣлушки, покрывали рисунки на обояхъ, а въ Китаѣ и даже въ Силезіи слюду употребляли, какъ потогонное и противъ эпидемическихъ лихорадокъ.

Свѣдѣнія о Сибирской слюдѣ дошли до насъ довольно полными, зато объ Архангельской слюдѣ сохранилось очень мало указаній. Извѣстно лишь, что въ XVIII вѣкѣ она была совершенно вытѣснена Сибирской слюдой, такъ какъ ея запасы будто бы истощились.

Въ настоящее время вышеприведенными данными и ограничиваются всѣ тѣ свѣдѣнія, которыя мы имѣемъ о добычѣ Архангельской слюды. Лишь на мѣстахъ у отдѣльныхъ стариковъ въ Кореліи и по Бѣломорскому побережью можно, и то съ большимъ трудомъ, получить со словъ ихъ дѣдовъ свѣдѣнія о томъ, гдѣ добывалась слюда и какъ она добывалась, да охотники, много разъ вдоль и поперекъ исходившіе ту или иную мѣстность, могутъ указать на мѣстонахожденія отдѣльныхъ слюдяныхъ ямъ.

¹⁾ Ср. „Природа“, 1914, стр. 534 (описаніе слюды Мамской тайги) и 1915, стр. 1180 (описаніе слюды Енисейской губ.).

²⁾ Составлено по Мельникову, „Горный журналъ“, 1888 г.; также по Ан. Попову Изв. Арх. общ. изуч. Рус. Сѣвера № 1, 1916 г.

Слюдяныхъ оконъ въ настоящее время въ избахъ встрѣчать не приходится, зато они еще и понынѣ, хотя и весьма рѣдко, встрѣчаются въ окнахъ сараевъ и амбаровъ. Переходъ на стеклянные окна начался сравни-



Рис. 1. Кемскій соборъ начала XVII вѣка; всѣ окна были въ немъ раньше слюдяныя.

тельно недавно, такъ какъ жители среднихъ лѣтъ нерѣдко помнятъ еще, какъ въ той или иной избѣ были слюдяныя окна, или какъ ихъ много валялось выброшенными въ полѣ.

Въ старомъ Кемскомъ соборѣ (начала XVII вѣка) всѣ окна были ранѣе слюдяныя; теперь они замѣнены стеклянными, и лишь нѣсколько оконъ еще до сихъ поръ осталось изъ слюды.

Обѣхавъ осенью этого года цѣлый рядъ слюдяныхъ залежей Кемскаго уѣзда, Архангельской губ., мы были поражены большимъ количествомъ старинныхъ слюдяныхъ ямъ, которыхъ видѣли или о которыхъ мы собрали тѣ или иныя свѣдѣнія.

Въ настоящее время слюда констатирована въ окрестностяхъ Кеми, Подужемья, Керети, губы Чупы, Чернорѣчья, Половинной, Поньгамы, Вороньей, Новоселовъ, Парандова, Полубояръ, Бояръ, Ковды, Шуи, Сорокъ, также на границѣ Архангельской и Улеаборгской губ. въ 150 в. отъ села Кандалакси въ тундрѣ называемой „Хлѣбной“, въ 100 верстахъ отъ села Тумчезерскаго, въ 2 верстахъ отъ деревни Мошинской, во многихъ мѣстахъ на берегу океана на Мурманѣ; на сѣверо-восточныхъ склонахъ Тиманскаго хребта, по рѣкѣ Пижмѣ, на полуостровѣ Канинѣ и во многихъ другихъ мѣстахъ. Всего намъ извѣстно до 40—50 пунктовъ, гдѣ имѣются указанія на мѣстонахождение слюды.

Послѣдняя встрѣчается почти вдоль всей западной части Бѣломорскаго побережья, начиная съ юга—съ береговъ рѣки Сумы и

Выгъ-озера и кончая Мурманомъ. На всемъ этомъ протяженіи, то здѣсь, то тамъ встрѣчаются, болѣе или менѣе, благонадежныя залежи слюды.

О томъ, какъ часто въ этомъ краѣ находится слюда, могутъ свидѣтельствовать весьма обычныя названія, которыя можно встрѣтить въ окрестностяхъ почти каждого селенія: „Слуда-озеро“, „Слуда-островъ“, „Слуда-губа“, „Слуда-варака“. Обычно эти названія отвѣчаютъ дѣйствительности, но не всегда въ подобныхъ случаяхъ находится технически годная калиевая слюда (мусковитъ), такъ какъ нерѣдко вмѣсто нея встрѣчается слюдястый сланецъ, или какая-нибудь богатая черной слюдой порода.

Въ старое время слюда добывалась здѣсь, главнымъ образомъ, Соловецкой обителью, которая заставляла керетскихъ жителей рыть глубокія ямы и отливать изъ нихъ воду; иногда добывалась слюда болѣе одного аршина величиною. Въ отчетѣ о самоличномъ обзорѣнн Архангельской губ. губернаторомъ Ливеномъ въ 1787 г. находятся свѣдѣнія о Керетскихъ ломкахъ. Въ 15 верстахъ отъ села Керети при рѣкѣ Пулонгѣ керетскіе жители еще за 80 лѣтъ до посвѣщенія этой мѣстности Ливеномъ добывали слюду большими листами въ ямѣ, которая имѣла въ глубину до 40 саж., въ діаметрѣ поверху около 8, а внизу около 20-ти саж., и работало при этомъ 180 человекъ. За трудностью добычи были отысканы другія мѣста, эта же яма была оставлена и постепенно заполнилась водою. Попытки отка-



Рис. 2. Старинная выработка слюды, заполненная водою въ окр. с. Половиннаго.

чать затѣмъ воду изъ ямы за неимѣніемъ подходящихъ машинъ были тщетны. Съ 1801 г. морское министерство организовало въ Керети казенный промыселъ слюды людами, присылаемыми изъ Архангельска на

счетъ правительства подъ начальствомъ лейтенантовъ. Въ 1819 г. добыча слюды была казною прекращена. Даже и теперь у мѣстныхъ жителей нѣкоторыя ямы носятъ названіе монастырскихъ.

Видѣнная мною старинныя слюдяныя ямы достигаютъ порой значительныхъ размѣровъ. Нѣкоторыя изъ нихъ имѣютъ до 30 и болѣе сажень въ длину, при ширинѣ въ 3 сажени и глубинѣ до 5 сажень (см. рисунки 2 и 3). Большею частью эти ямы расположены вдоль пегматитовыхъ жилъ, въ которыхъ находится слюда. Такія большія ямы обычно группируются по нѣскольку на близкомъ другъ отъ друга разстояніи. Эти ямы, или скорѣе рвы, съ крутыми стѣнами расположены на небольшихъ возвышеніяхъ, „вараклахъ“, окруженныхъ со всѣхъ сторонъ болѣе низменной мѣстностью и часто болотами. Рѣже ямы имѣютъ круглую форму до 10 и болѣе саж. въ діаметрѣ, при глубинѣ въ 3—4 арш. Обычно на днѣ ямы много воды, иногда до



Рис. 3. Старинная слюдяная „яма—гротъ“ у Слюдозера (вблизи Лоукскаго озера).

2 саж., но чаще въ $1\frac{1}{2}$ —2 арш. Въ болѣе или менѣе близкомъ разстояніи отъ ямъ иногда встрѣчаются старинныя развалившіяся избушки или остатки послѣднихъ, гдѣ производилась сортировка слюды, ея обрѣзка,

природа, мартъ 1916 г.

а также, гдѣ находились кузницы и жили рабочіе. Кромѣ подобныхъ большихъ ямъ, въ болѣемъ количествѣ находятся ямы незначительныхъ размѣровъ (рис. 4), которыя или были вскорѣ брошены или же служили



Рис. 4. Расчистка слюдяной ямы въ окр. с. Подужемья.

для добычи слюды для мѣстныхъ нуждъ, но не имѣли промышленнаго значенія. Слюда добывалась „пожогомъ“, т.-е. порода, въ которой находилась слюда, предварительно накаливалась, затѣмъ обливалась водою; при этомъ отламывались, болѣе или менѣе, значительные куски породы со слюдою или же образовывались трещины, въ которыя вставлялись желѣзные клинья, съ помощью которыхъ отламывали породу. Весьма интересно, что въ нѣкоторыхъ мѣстахъ удалось установить, что въ этихъ ямахъ наряду со слюдою добывался и „фарфоровый камень“, т.-е. полевого шпата. Кучки отобраннаго и отсортированнаго полевого шпата я видѣлъ въ нѣсколькихъ ямахъ, въ окрестн. с. Половиннаго. Мнѣ передавали, что въ одномъ мѣстѣ (въ окр. с. Половиннаго) существовала прибитая къ столбу доска, на которой былъ указанъ путь, которымъ фарфоровый камень поставлять въ Москву (доска эта долгое время сохранялась у одного охотника, показавшаго мнѣ эти ямы, но затѣмъ пропала). Въ настоящее время на Оленьемъ островѣ у с. Кереть организована ломка полевого шпата, при чемъ попутно добывается и слюда, правда, весьма низкаго, вслѣдствіе малыхъ ея размѣровъ, качества.

Вокругъ многихъ ямъ встрѣчаются значительной мощности отвалы, состоящіе изъ слюды, полевого шпата и кварца. Отвалы одной чистой слюды достигаютъ иногда мощности $1\frac{1}{2}$ аршинъ и больше. Понятно, что, большею частью, слюда въ этихъ отвалахъ вывѣтрѣлась и сплошь пронизана ростками

мха. Весьма интересно, что иногда внутри самой ямы вырастают высокія столѣтнія деревья, между тѣмъ, какъ слой мха, покрывающаго слюдяные отвалы, достигаетъ мощности въ четверть аршина. О размѣрѣ слюды въ ямахъ можетъ дать представленіе размѣръ слюды въ отвалахъ, гдѣ образцы въ 3—4 вершка нерѣдки и даже часты, но встрѣчается слюда и въ 5—6 вершковъ въ длину. Цвѣтъ слюды бываетъ довольно разнообразнымъ. Въ весьма тонкихъ кускахъ слюда совершенно прозрачна и безцвѣтна, въ образцахъ толщиной въ $\frac{1}{2}$ миллиметра, слюда кажется окрашенной въ бѣлый, розоватый, зеленоватый и въ бурый цвѣта, вслѣдствіе примѣси всевозможныхъ металлическихъ солей, причемъ обычно каждому мѣсторожденію свойственна слюда определенной окраски; лучшей слюдой оказывается розоватая. Всѣ видѣнные мною архангельскіе образцы слюдъ являются довольно чистыми, т. е. въ нихъ отсутствуютъ темныя пятна и различныя включения (лишь въ зеленыхъ слюдахъ встрѣчаются иногда небольшія темныя включения).

Кромѣ бѣлой калиевой слюды встрѣчается еще отдѣльно отъ нея или вмѣстѣ съ нею слюда темная магнезiальная, окрашенная въ черный, нерѣдко въ совершенно смолистый цвѣтъ. Эта слюда, даже въ тонкихъ листочкахъ, весьма мало прозрачна, а вслѣдствіе содержанія закиси желѣза не можетъ служить изолирующимъ матеріаломъ. Иногда средняя часть мѣсторожденія состоитъ изъ калиевой слюды, а боковыя части обогащены мелкой магнезiальной слюдой. Послѣдняя нерѣдко залегаетъ въ видѣ большихъ и мощныхъ листовъ, встрѣчаясь значительно чаще, чѣмъ калиевая.

Мѣстность, гдѣ находятся слюдяныя ямы, большею частью, довольно низкая, лишь углубляясь въ материкъ къ востоку, она дѣлается болѣе высокой. Общій характеръ ея

слѣдующій: рядъ широкихъ долинъ, разрѣзанныхъ сравнительно низкими и не широкими гребнями съ общимъ простираніемъ къ сѣверо-востоку. Вдоль этого направленія вытянуты рѣки и отдѣльныя озера или части послѣднихъ. Долины большею частью сильно болотисты; на болѣе высокихъ мѣстахъ встрѣчаются лѣса, болѣе глубокия части нерѣдко заняты рѣками или небольшими озерами (лабминами). Рѣки довольно быстрыя и обычно весьма порожисты, иногда встрѣчаются водопады типа пороговъ.

Мѣстность такъ богата водными сообщеніями, что лѣтомъ передвиженіе здѣсь совершается почти исключительно водой, тѣмъ болѣе, что хорошихъ дорогъ совершенно нѣтъ, а имѣющіяся — таковы, что иногда 20 верствъ можно сдѣлать верхомъ лишь въ теченіе 7—8 часовъ. Итти съ юго-востока на сѣверо-западъ (или „поперекъ земли“, по выраженію кореловъ) очень трудно, такъ какъ приходится все время проходить по болотамъ, искать бродъ при встрѣчѣ съ рѣкой и обходить встрѣчающіяся черезъ каждыя нѣсколько верствъ озера; итти же съ востока на западъ („вдоль земли“) по гребнямъ — значительно легче.



Рис. 5. Внѣдреніе пегматита въ слюдястый сланецъ (направо) и гнейсъ (налѣво). Окр. с. Подужемья.

Возвышенныя части мѣстности сложены изъ гнейсовъ, гранитогнейсовъ, гранатогнейсовъ и гранатоамфиболитовъ; низменная часть покрыта четвертичными отложеніями озернаго и рѣчного характера, продуктами вывѣтриванія и, возможно, что перемытыми валунными отложеніями. Мѣстами породы сильно дислоцированы, онѣ нерѣдко поднимаются относительно высоко вдоль нѣкоторыхъ бухтъ, озеръ и современныхъ или бывшихъ рѣкъ.

Слюда, какъ было указано, находится въ особой породѣ, называемой *пегматитомъ*. Эта порода встрѣчается весьма часто вдоль всего Бѣломорскаго побережья; она постоянно имѣетъ видъ жилъ, прорѣзывающихъ

сланцы, гранитогнейсовыя (см. рис. 5 и 6) и гранатоамфиболитовыя породы, изъ которыхъ сложено все побережье. Пегматиты состоятъ изъ полевого шпата, кварца и слюды, при чемъ всѣ эти минералы входятъ здѣсь въ составъ этой породы въ видѣ иногда очень крупныхъ выдѣлений.

Весьма часто пегматиты выдѣляются среди общаго, болѣе или менѣе неизменнаго характера мѣстности, въ видѣ небольшихъ возвышеній, такъ называемыхъ „варакъ“, часто вытянутыхъ вдоль одного опредѣленнаго направленія. Эти варакы нерѣдко довольно круто обрываются къ основанію. (Рис. 7.). Они сохранились отъ разрушенія проходившаго ледника и послѣдующей дѣятельности ледниковыхъ и атмосферныхъ водъ, а также отъ весьма интенсивнаго процесса физическаго вывѣтриванія, вслѣдствіе того, что по сравненію съ окружающей породой, состоятъ изъ болѣе устойчивыхъ и крѣпкихъ минераловъ. Форма этихъ „варакъ“ меньше всего сохранила слѣды ледниковой дѣятельности, но зато въ нихъ интенсивно сказались дѣйствіе послѣдующихъ процессовъ, въ особенности, современнаго вывѣтриванія. На этихъ варакѣхъ весьма часто наблюдаются щели, образованныя, главнымъ образомъ, разрушающею дѣятельностью замерзшей воды, попавшей въ трещины (рис. 7.).

Мѣстами на отдѣльныхъ участкахъ варакѣхъ выдѣленія слюды встрѣчаются такъ часто, что они составля-

ютъ главную часть породы, и иногда достигаютъ величины въ пять, шесть и болѣе дюймовъ; чтобы изслѣдовать какое-либо мѣсторожденіе, слѣдуетъ очистить участокъ варакы отъ покрывающаго его дерна, и тогда на фонѣ красныхъ, желтыхъ и бѣлыхъ полевыхъ шпатовъ, а также иногда очень мощныхъ выдѣленій бѣлаго кварца (а иногда и розоваго), рѣзко вырисовываются черныя слюдяныя пятна, при чемъ нерѣдко можно замѣтить тонкія прожилки, протягивающіяся отъ одного слюдяного гнѣздышка къ другому; иногда выдѣленія слюды сосредоточены вдоль одного какого-нибудь направленія, при чемъ отдѣльныя скопленія слюды, то суживаясь, то расширяясь, протягиваются на разстояніи нѣсколькихъ аршинъ. Подобныя мѣста обычно легче всего вы-

вѣтриваются тамъ, гдѣ много скопленій слюды, почему вдоль послѣднихъ иногда образуются щели. Вдоль подобныхъ щелей, вѣроятно, въ древнее время производилась разработка слюды, такъ какъ иногда встрѣчаются очень узкія выработки, имѣющія при глубинѣ въ четыре сажени ширину отъ одного до двухъ аршинъ. Еще лучше можно прослѣдить условія залеганія слюды въ открытыя выработки, гдѣ очень легко наблюдать, какъ слюда сложена въ пачки или книжечки, достигающія мощности до 5, 6 дюйм.; какъ отдѣльные кристаллы слюды прорастаютъ другъ друга въ видѣ двойниковъ, и какъ нерѣдко отдѣльныя прожилки слю-



Рис. 6. Жила пегматита, прорѣзывающая слюдяной сланецъ; въ пегматитѣ видно большое количество незначительныхъ пачекъ слюды. Окр. с. Подужемья.



Рис. 7. Варакъ въ 20 верстахъ къ югу отъ с. Керети.

ды прорѣзываютъ окружающій ихъ кварцъ и полевои шпаты. Здѣсь же можно наблюдать, что отдѣльныя ямы выработаны почти во всю ширину пегматита и нерѣдко даже во всю длину, такъ какъ здѣсь обычно пегматиты не бываютъ болѣе 4—5 сажень ширины и 20—25 сажень длины. Можно даже встрѣтить довольно узкія пегматитовыя жилы, шириною до 2, $2\frac{1}{2}$ аршина, дающія тѣмъ не менѣе очень хорошіе и большіе листы слюды.

Кромѣ вышепоименованныхъ минераловъ, въ пегматитѣ встрѣчаются нерѣдко кварцъ и турмалинъ, а нѣкоторыя жилы содержатъ известковый шпаты и доломитъ.

Какимъ образомъ образовалась слюда въ этихъ мѣсторожденіяхъ?

Изъ условій залеганія слюды ясно, что ея образованіе связано съ образованіемъ пегматита. Во всякую слюду входитъ нѣкоторое количество воды, которую она при красномъ каленіи теряетъ. Кромѣ того, въ слюды входятъ нѣкоторыя газы и въ частности фторъ. Эти данныя указываютъ на то, что составъ той массы, которая служила для образованія пегматита, долженъ быть богатъ водяными парами и нѣкоторыми газами. Представляли ли пегматиты огненно-жидкую массу, богатую парами воды и нѣкоторыми газами, или же мы имѣемъ въ данномъ случаѣ дѣло съ горячими водными растворами, смѣшанными съ газообразными веществами и находившимися при высокому давленію и при температурѣ, не превышающей 700° , пока сказать трудно, тѣмъ болѣе, что вся эта область еще недостаточно изучена.

Имѣетъ ли Архангельская слюда въ настоящее время какое-нибудь промышленное значеніе?

На этотъ вопросъ слѣдуетъ отвѣтить утвердительно. Количество отдѣльныхъ мѣсторожденій слюды здѣсь огромное. Въ настоящее время по моимъ расчетамъ здѣсь произведено болѣе 20 заявокъ на слюду,

хотя мѣстность въ геологическомъ отношеніи пока совершенно не обследована. Огромныя массы пегматитовыхъ жилъ даютъ возможность надѣяться на то, что здѣсь найдется достаточное количество такихъ, которыя будутъ содержать слюду, технически годную. Размѣръ слюды, какъ мы указывали, вполне удовлетворяетъ техническимъ требованіямъ, а бѣлизна слюды, гладкія, ровныя поверхности и отсутствіе пятенъ ставятъ Архангельскую слюду на одномъ уровнѣ съ лучшей иностранной слюдой. Близость къ Петрограду, удобство сообщенія моремъ, а вскорѣ и по строящейся нынѣ Мурманской ж. д. сильно облегчаетъ доставку слюды и ея провозъ. Получающійся попутно при добычѣ слюды полевои шпаты, при умѣлой его сортировкѣ, можетъ найти прекрасный сбытъ на многочисленныхъ фарфоровыхъ заводахъ.

Остается лишь вопросъ о степени благонадежности самихъ мѣсторожденій слюды. Незначительный размѣръ пегматитовыхъ жилъ не позволяетъ поставить на одномъ мѣстѣ большую долговременную разработку, такъ какъ углубляться глубоко или вести глубокія подземныя работы наврядъ ли можетъ быть достаточно выгоднымъ, хотя окружающая порода въ большинствѣ мѣстъ весьма плотная и не будетъ требовать особенныхъ крѣпей; но большое количество пегматитовыхъ жилъ и ихъ близкое сосѣдство другъ съ другомъ позволяютъ легко переходить отъ одной выработанной ямы къ другой и можетъ дать большой матеріалъ этого полезнаго ископаемаго.

Къ сожалѣнію, до сихъ поръ слюдяное дѣло въ Архангельской губ. никѣмъ не поставлено, и даже въ настоящее время, при высокихъ рыночныхъ цѣнахъ на слюду, тамъ лишь усиленно развивается заявочная горячка. Но несомнѣнно, что слюдяное дѣло здѣсь имѣетъ хорошую будущность, можетъ быть, даже въ самомъ недалекомъ времени.



НАУЧНЫЯ НОВОСТИ И ЗАМѢТКИ.

АСТРОНОМІЯ.

Комета Меллиша. Астрономъ Меллишъ въ г. Мадисонъ (въ Сѣв.-Амер. штатѣ Висконсинъ) от-

крылъ 10 февраля (н. ст.) 1915 г. комету, которая оказалась весьма интересной въ физическомъ отношеніи. Орбита ея опредѣляется слѣдующими элементами:

Время прохождения черезъ перигелій	1915	юля	17,	1576	сп.	Гринв.	вр.
Долгота узла	72°	16'	23"				
Долгота перигелія	320	2	44				
Наклоненіе къ эклиптикѣ	54	47	8				

Углы положенія и разстоянія вторичныхъ ядеръ отъ главнаго были слѣдующіе:

	I.	II.	III.	IV.
1915 іюня 5	270° 74'' .8	271° 80'' .7	270° 113' .3	269° 126'' .2
6	267 73.3	266 84.9	263 121.1	263 135.4
8		251 88.5	246 139.1	243 149.2

Въ наиболѣе близкомъ отъ солнца разстояніи комета была 17 іюля, къ землѣ подходила ближе всего въ серединѣ іюня.

12 мая проф. Борхардъ замѣтилъ кромѣ главнаго ядра еще два другихъ болѣе слабыхъ, расположенныхъ на одной прямой съ главнымъ.

Дѣленіе ядра отмѣчаютъ также и другіе наблюдатели.

Позднѣе на обсерваторіяхъ въ Флагстафъ (въ Сѣв.-Амер. штатѣ Аризоне), въ Іоганнесбургъ (въ Южной Африкѣ) и въ Сидней (въ Австраліи) были получены

гихъ. На рисунокѣ мы имѣемъ расположеніе ядеръ по снимку, полученному на обсерваторіи въ Сидней 5 іюня.

К. П.



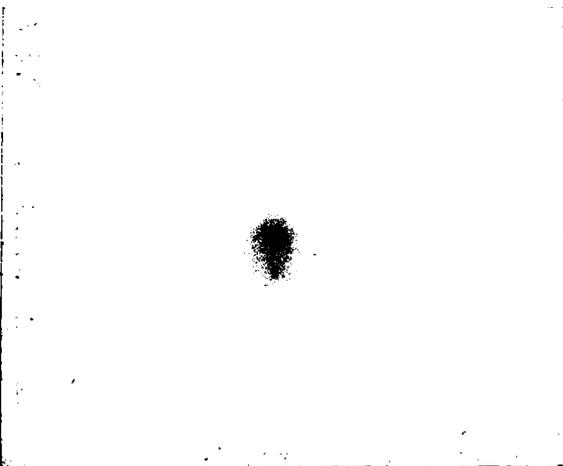
ГЕОЛОГІЯ И МИНЕРАЛОГІЯ.

Роль геологін на театрѣ военныхъ дѣйствій. Германія, напрягая всѣ свои силы въ борьбѣ за побѣду, не упустила изъ вида и ту пользу, которую можетъ принести геологія на самомъ театрѣ военныхъ дѣйствій. Нижеслѣдующія выдержки взяты изъ статьи бреславльскаго профессора Фреха, помѣщенной въ № № 1 и 9 „Naturwissenschaften“ 1915 г.

Для *полевыхъ укрѣпленій* знаніе геологін и умѣнье читать геологическія карты имѣетъ большое значеніе при выборѣ позиціи, такъ какъ быстрота и успѣшность возведенія окоповъ существенно зависятъ отъ состава почвы: вездѣ, гдѣ непосредственно на земную поверхность выходятъ твердыя горныя породы, трудно поддающіяся кайлѣ и лопатѣ, или гдѣ онѣ прикрыты тонкимъ слоемъ наноса, рытье окоповъ требуетъ въ 5—10 разъ больше времени, чѣмъ тамъ, гдѣ толстымъ слоемъ залегаютъ рыхлые наносы или мягкія породы. Это важно знать не только для защиты, но и для нападенія; если, напримѣръ, наступленіе приходится вести по мѣстности, на которой за ночь нельзя окопаться вслѣдствіе твердости грунта, войска должны быть снабжены матеріалами для устройства искусственныхъ прикрытій. Если же есть возможность выбора мѣстности, то руководитель наступленія долженъ пользоваться данными геологической карты или указаніемъ геолога; опытный глазъ различаетъ даже на скалистой почвѣ участки, покрытые наносами, въ которыхъ могутъ быть быстро выкопаны апроши.

Для *военныхъ желѣзныхъ дорогъ* услуги геологін пригодятся въ особенности при уничтоженіи тоннелей и скальныхъ выемокъ и при восстановленіи таковыхъ, такъ какъ различныя горныя породы требуютъ и различнаго количества взрывчатыхъ веществъ и соответствующаго расположенія подрывныхъ патроновъ; успѣшность разрушенія и быстрота восстановления находятся въ полной зависимости отъ знанія качества горныхъ породъ со стороны руководителя работы. Пригодность горныхъ породъ для возведенія насыпей и для балласта также весьма различна.

При *крѣпостной войнѣ*, если не предполагается



Расположеніе ядеръ въ кометѣ Меллиша по фотографіи, слѣданной на обсерваторіи въ Сидней 5 іюня 1915 г.

фотографическіе снимки, на которыхъ ясно видно дѣленіе ядра на нѣсколько частей. вмѣстѣ съ тѣмъ отмѣчены измѣненія въ яркости и общемъ видѣ кометы. Такъ, 6 іюня голова кометы оказалась ярче и больше и внутри ея ясно были видны 4 ядра, хвостъ же былъ слабъ и неопредѣленъ. 8 іюня замѣтно увеличилась въ яркости оболочка со стороны солнца, при этомъ видно нѣсколько оболочекъ.

5 и 8 іюня ядра 1 и 3 по яркости были одинаковы, но вдвое слабѣе, чѣмъ 2-ое и 4-ое ядро.

А 6 іюня третье ядро оказалось ярче всѣхъ дру-

взять крѣпость быстрымъ штурмомъ или голодомъ, знаніе геологіи особенно важно при выборѣ мѣста для подземныхъ ходовъ, приближающихъ осаждающаго постепенно къ фортамъ и позволяющихъ взрывать неприятельскія укрѣпленія; позиціонная война на французскомъ фронтѣ доказала наглядно, какое значеніе имѣетъ знаніе геологическаго состава почвы, многочисленныхъ пластовъ мергеля, известняка, песчаника и песка, точно обозначенныхъ на геологической картѣ.

Въ общемъ геологическіе совѣты будутъ имѣть большее или меньшее значеніе въ зависимости отъ характера мѣстности и состава почвы. Въ болотахъ Фландріи, отдѣленныхъ отъ моря полосой дюнъ, скорѣе понадобятся услуги гидротехника, но въ Восточной Пруссіи, въ странѣ болотъ и озеръ Мазуріи, представляющихъ остатки послѣдняго наступленія сѣвернаго ледника, точное знаніе геологическихъ условий мѣстности, расположенія озеръ, протяженія и проходности болотъ оказали громадныя услуги при отраженіи арміей Гинденбурга русскаго наступленія.

Поэтому современное заготовленіе необходимѣйшихъ геологическихъ картъ, поясненій, литературныхъ выписокъ, напримѣръ, въ формѣ записки съ приложеніями, представляетъ неоцѣнимую основу научной военной развѣдки передъ неприятельскимъ фронтомъ. На французскомъ театрѣ съ его быстро мѣняющимся составомъ почвы для необходимаго пониманія геологическихъ условий, геологическихъ картъ и ихъ описаній было бы вполне умѣстно прикомандировать къ командующимъ арміями, мѣстами, можетъ быть, и къ штабамъ армій, спеціалистовъ геологовъ, въ роли совѣтниковъ, подобно совѣтникамъ по гигиенѣ при арміяхъ и корпусахъ. Послѣдніе и теперь уже прибѣгаютъ къ помощи геологовъ, напримѣръ, въ 8-ой германской арміи въ Вост. Пруссіи, такъ что это учрежденіе не представитъ большого новшества, а только усилитъ использование геологовъ.

В. О.

Японская научная журналистика во время войны. Въ Петроградѣ получены осенніе номера японскихъ научныхъ журналовъ и въ томъ числѣ очень интересный номеръ извѣстнаго минералогическаго изданія, выходившаго ранѣе подъ нѣмецкимъ заглавіемъ „Beiträge zur Mineralogie v. Japan“. Этотъ номеръ, написанный на англійскомъ языкѣ, по своему содержанию и обилію научнаго матеріала обнаруживаетъ все растущій въ Японіи интересъ къ минералогіи и вмѣстѣ съ тѣмъ говоритъ о той повышенной научной дѣятельности, которая сейчасъ наблюдается въ этомъ государствѣ.

Часть статей и небольшихъ замѣтокъ носить чисто научный характеръ и даетъ рядъ описаній японскихъ минераловъ и ихъ свойствъ; другая часть имѣетъ нѣсколько прикладной характеръ и связана съ изученіемъ нѣкоторыхъ рудъ и минераловъ, интересъ къ которымъ особенно поддерживается потребностями военнаго времени. Особенно приходится обратить вниманіе на списокъ минераловъ Кореи, который представляетъ для насъ тѣмъ большій интересъ, что Корея тѣсно связана по своимъ природнымъ богатствамъ съ нашимъ Приморскимъ краемъ; въ немъ мы находимъ рядъ важныхъ указаній на мѣсторожденія такихъ важныхъ полезныхъ ископаемыхъ, какими являются для военной техники руды вольфрама или графитъ. Не менѣе интересны свѣдѣнія о нѣкоторыхъ мѣсторожденіяхъ вольфрамита въ Японіи.

Любопытно отмѣтить, что въ нѣкоторыхъ статьяхъ (напр., статья *Суцукі* о сѣрѣ) мы встречаемъ пре-

красное знаніе русской научной литературы, при чемъ работы цитируются по оригиналамъ а не по рефератамъ въ нѣмецкихъ сводкахъ, какъ это до сихъ поръ обычно дѣлалось въ иностранной литературѣ.



А. Ф.

БИОЛОГІЯ.

Замѣна полового процесса у инфузорій. Половой процессъ представляется намъ въ настоящее время неизбѣжнымъ явленіемъ въ жизни громаднаго большинства животныхъ и растений. Мы знаемъ много организмовъ, которые размножаются преимущественно путемъ бесполомъ—почками, отростками; но отъ времени до времени, иногда чрезвычайно рѣдко, но все же неизбѣжно наступаетъ половой процессъ—слияніе двухъ зачатковыхъ клѣтокъ. Если у какого-нибудь многоклетчнаго животного не удастся открыть полового процесса, то надѣяться обыкновенно со временемъ сдѣлать такое открытіе. Нужны совершенно исключительныя условія для того, чтобы ученые повѣрили въ дѣйствительное отсутствіе полового процесса у насѣкомаго. Однако и въ этихъ случаяхъ¹⁾ мы видимъ извѣстную замѣну полового размноженія. Нѣкоторые виды хермесовъ не образуютъ болѣе самцовъ и самокъ, у нихъ нѣтъ вовсе сперміевъ, и яйцо всегда развивается не оплодотвореннымъ партеногенетически; но передъ развитіемъ оно „созрѣваетъ“, выдѣляетъ полярное тѣльце, при чемъ его ядерный аппаратъ, по крайней мѣрѣ отчасти, обновляется, подтвергается нѣкоторому переустройству. А въ переустройствѣ ядра и видятъ обыкновенно главный биологическій смыслъ полового процесса.

У одноклетчныхъ организмовъ мы также почти всегда наблюдаемъ въ той или иной формѣ оплодотвореніе, при чемъ двѣ особи или цѣликомъ сливаются другъ съ другомъ (копуляция) или, сблизившись, обмѣниваются ядрами, а потомъ опять расходятся (конъюгація), иногда же дѣло ограничивается переустройствомъ ядернаго аппарата; при этомъ ядро сначала дѣлится пополамъ, а потомъ обѣ половинки снова сливаются (самооплодотвореніе или аутогамія); иногда описывается и партеногенезъ. Даже у нѣкоторыхъ бактерій точные внушающіе довлѣніе наблюдатели находили половой процессъ особаго рода.

Среди простѣйшихъ классическимъ объектомъ для наблюденія конъюгаціи являются инфузоріи, въ особенности туфельки—*Paramecium*²⁾. Долгое время въ наукѣ держалась теорія Мопá, согласно которой конъюгація у этихъ формъ совершенно необходима, и если устранять ея возможность, то инфузоріи послѣ нѣсколькихъ десятковъ или сотенъ поколѣній начинаютъ дряхлѣть, вырождаться и совсѣмъ вымираютъ; если же при первыхъ признакахъ вырожденія допустить конъюгацію, то происходитъ омоложеніе организма.

Американскій зоологъ Вудрофъ повторилъ опыты Мопá въ болѣе совершенныхъ условіяхъ и показалъ, что выводы этого автора невѣрны. 1-го мая 1907 года Вудрофъ отсадилъ одну туфельку и въ теченіе многихъ мѣсяцевъ ежедневно пересаживалъ въ новую среду, устраняя послѣ каждого дѣленія надвое одну изъ особей. Потомство этой туфельки сохранилось до послѣдняго времени и находится въ цвѣтущемъ

¹⁾ См. ст. проф. Н. А. Холодковского: Жизнь тлей и значеніе ихъ въ биологіи. „Природа“, 1914, стр. 1423.

²⁾ См. статью проф. Верго: „Природа“ 1912 года, стр. 651, и А. Л. Бродскаго—„Природа“ 1914 г., стр. 571 и сл.

состоянии, не обнаруживая никаких признаков вырождения, несмотря на то, что в течение 7-ми лет ни разу не наблюдалось конъюгации. Туфелька, которая была пересажена 20 марта 1914 года, принадлежала к 4310-му поколению знаменитой родоначальной формы. За это время способность к конъюгации несколько не ослабла, так как боковая линия, отсаженная 7 декабря 1913 г., нормальным образом конъюгировала. И так как нет оснований думать, что дело может еще измениться, и когда-нибудь конъюгация окажется неизбежной, то приходится заключить, что *Paramecium* оказывается бессмертным организмом, так как при размножении ни целая особь ни какая-либо часть ее не подвергаются гибели 1).

Опыты Вудрофа представляются настолько убедительными, что, казалось бы, идею Мопá о необходимости конъюгации в качестве средства для предупреждения одряхления инфузорий следует сдать в архив вместе с другими заманчивыми, но фактически необоснованными гипотезами. Случилось, однако, иное. В теории чудесного наблюдателя и тонкого мыслителя Мопá оказалось здоровое ядро, и опыты Вудрофа не только не опровергли ее, но в конце концов, введя в нее некоторые видоизменения, подложили под нее еще более прочный фундамент.

Уже давно ведя дневники своих опытов с туфельками Вудроф замечал, что как бы однообразны ни были внешние условия, инфузории размножаются с различной интенсивностью: то ровно по одному разу, то три раза в 2-е суток или даже больше 2-х раз в сутки. Удастся даже установить некоторый более или менее правильный ритм размножения: через каждые 50—60 поколений наступает понижение жизненного темпа, задержка размножения, депрессия.

Что же происходит в эти периоды депрессии? Фиксируя и окрашивая устраняемую после каждого деления особь, Вудроф и Эрдманн 2) пришли к

заключению, что в это время совершается реорганизация ядерного аппарата, весьма напоминающая реорганизацию его при конъюгации. Этот процесс изображен на прилагаемом рисунке. У нормального парамеция (рис. 1) мы находим одно большое

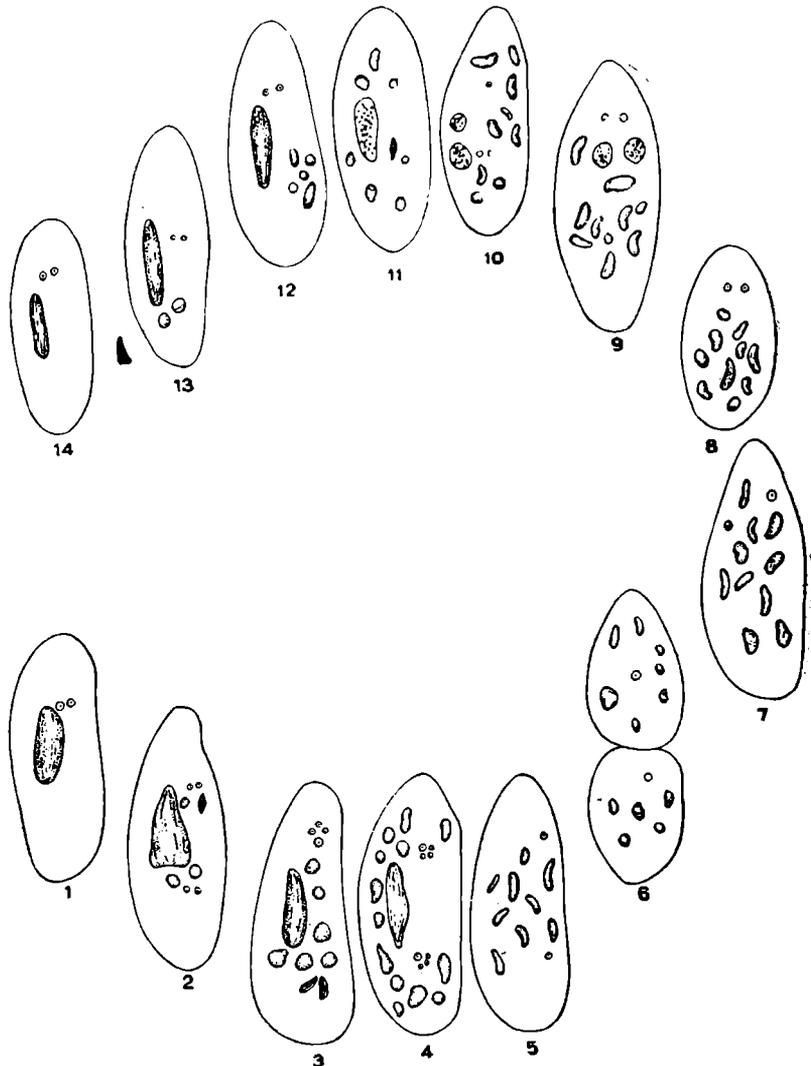


Схема процесса реорганизации. Нисходящая фаза, 1—5; критический период, 6—9; восходящая фаза, 10—14. Кружок с точкой в центре обозначает micronucleus; macronucleus заштрихован черточками и точками; веретено—двоящийся micronucleus; хромидиальные тѣла—кружки с многочисленными точками; кружок или овал с крестиками означает macronucleus, развивающийся из micronucleus.

ядро—macronucleus и два малых—micronuclei. При начале депрессии из большого ядра начинают выделяться хромидиальные тѣла, и остаток macronucleus совсем исчезает (рис. 1—5). В это время каждое из малых ядер распадается сначала на 2, а потом на 4 части. Шесть, а может быть, и семь малых ядер растворяются, и когда парамеций делится (рис. 6), каждая особь получает по одному малому ядру. Остатки большого ядра (хромидиальные тѣла) мало-по-малу растворяются и на стадии

1) Почти столько же времени ведется культура одиночных туфелек с устранением конъюгации проф. С. И. Метальниковым в Биологической лаборатории имени Лесгафта в Петрограде. 20 января 1916 года здесь воспитывалось уже 2500-ое поколение, родоначальник которого был отсажен в одиночное заключение 1 августа 1910 года.

2) L. L. Woodruff and Rhoda Erdmann—A normal periodic reorganisation process without Cell Fusion in *Paramecium*. The Journal of Experim. Zoology Vol. 17, № 4.

рис. 14 ихъ уже не видно. Единственный мисгосписеусъ въ каждой изъ дочернихъ особей дѣлится и даетъ начало какъ большому, такъ и малымъ ядрамъ возрожденной особи (рис. 14).

Только что описанный процессъ реорганизации ядернаго аппарата чрезвычайно напоминаетъ превращенія ядернаго аппарата при конъюгации¹⁾; отсутствуетъ только одна стадія: обмѣнъ малыми ядрами между двумя особями, имѣющими видъ рис. 5. И если мы допустимъ, что „омоложеніе“ туфельки вызывается именно перестройкой ядра, а не обмѣномъ ядеръ, то должны будемъ прійти къ заключенію, что такое омоложение совершается у нашей инфузоріи периодически черезъ 50—60 поколѣній. При каждой реорганизации значительная часть ядернаго аппарата погибаетъ и хотя мы не находимъ трупъ всей особи, но несомнѣнное отмираніе и, если угодно, трупы ея частей.

Реорганизация ядернаго аппарата, или „эндомиксисъ“, по выраженію авторовъ, весьма напоминаетъ дѣйственное размноженіе (= партеногенезъ) у высшихъ животныхъ. Въ этомъ отношеніи семилѣтняя культура туфельки у Вудрофа соотвѣтствуетъ размноженію такихъ почти исключительно или даже исключительно партеногенетическимъ путемъ размножающихся животныхъ, какъ нѣкоторые рачки (*Apus*) или какъ насѣкомыя хермесы по Холодковскому.

Ник. Кольцовъ.

Измѣнчивость и половой процессъ. Въ „Природѣ“ за 1914 г. (стр. 571 и сл.) были описаны опыты американскаго ученаго Дженнингса, который путемъ точныхъ измѣреній показалъ, что послѣ конъюгации инфузоріи обнаруживаютъ высокую измѣнчивость, между тѣмъ какъ безъ конъюгации потомство каждой инфузоріи оказывается весьма стойкимъ. Этимъ подтверждалась теорія Вейссмана, согласно которой назначеніе амфимиксиса или полового процесса въ томъ и заключается, чтобы обезпечивать измѣнчивость организмовъ, необходимую для приспособленія къ разнообразнымъ условіямъ. Недавно Л. В. Уолтонъ (L. V. Walton, *Americ. Nat.* XLIX, 1915) пытался проверить эту теорію на другомъ объектѣ—зеленой водоросли *Spirogyra*, и пришелъ къ отрицательнымъ результатамъ. Половой процессъ происходитъ здѣсь такимъ образомъ, что двѣ клѣтки этой нитчатки сближаются между собою и протоплазматическое тѣло изъ одной клѣтки переходитъ въ другую, сливаясь съ нею въ зиготу, изъ которой позднѣе развивается новая нитчатая водоросль. Случается, что копулируютъ такимъ образомъ клѣтки изъ двухъ разныхъ колоній или же двѣ сосѣднихъ клѣтки изъ одной колоніи. По мнѣнію Уолтона только въ первомъ случаѣ можно говорить о настоящемъ половомъ процессѣ, тогда какъ въ послѣднемъ случаѣ мы имѣемъ своего рода самооплодотвореніе. И вотъ оказывается, что зиготы, образовавшіяся путемъ такого самооплодотворенія, даже разнообразнѣе, чѣмъ при перекрестномъ оплодотвореніи: измѣнчивость въ длинѣ здѣсь больше на 26%, а по діаметру на 31%.—Намъ кажется, однако, что заключенія автора не слишкомъ строго обоснованы и слѣдуетъ подождать новой проверкі, прежде чѣмъ отбросить красивую теорію Вейссмана—Дженнингса: вполне возможно, что процессъ слиянія сосѣднихъ клѣтокъ *Spirogyra* при болѣе детальномъ изученіи окажется настоящимъ оплодотвореніемъ, амфимиксисомъ съ предшествующимъ редукціоннымъ дѣленіемъ.



Н. Н.

ФИЗИОЛОГІЯ.

Вліяніе секрета внутрисекреторныхъ железъ на развитіе головастиковъ. Выдѣленія железъ внутренней секреціи, оказывающія очень существенное вліяніе на жизненные процессы, лишь рѣдко могутъ быть получены въ доста-

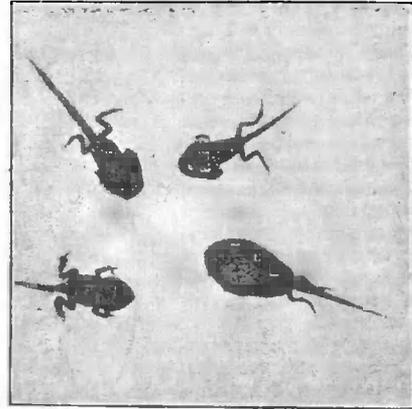


Рис. 1. Головастики *Bufo vulgaris* одного и того же возраста; три съ передними лапками развились въ нормальныхъ условіяхъ; четвертый, отмѣненный крестикомъ,—съ прибавкой вытяжки зобной железы.

точною количествѣ и настолько чистыми, чтобы было возможно подвергнуть ихъ химическому анализу.

Только относительно секрета надпочечной железы—адреналина—у насъ имѣются точныя свѣдѣнія. Оказалось, что это вовсе не сложный бѣлокъ, какъ можно было думать по его своеобразнымъ и сложнымъ реакціямъ на организмъ, а сравнительно простое органическое соединеніе, $C_9H_{13}NO_3$, для котораго удалось установить и точную структурную формулу. Извѣстный изслѣдователь бѣлковыхъ веществъ Абдергальденъ (*Arch. f. ges. Phys.* 1915, сент.) пытается подойти къ изученію химическаго состава и другихъ секретовъ этого рода. Онъ беретъ въ качествѣ объектовъ четыре внутреннихъ железы млекопитающихъ: зобную, щитовидную, гипофизу и яичникъ. Для своихъ опытовъ онъ не пользуется, однако, выжимками или вытяжками этихъ железъ, которыя могли бы содержать бѣлки, но подвергаетъ ихъ предварительному перевариванію въ желудочномъ и кишечномъ сокахъ, послѣ этого, конечно, всѣ бѣлки этихъ железъ оказываются разрушенными, и въ растворѣ или въ экстрактѣ остаются лишь продукты бѣлковаго распада, вѣроятно, не сложнѣе того типа, къ которому принадлежитъ адреналинъ. И вотъ оказывается, что такіе продукты распада оказываютъ столь же специфическое дѣйствіе, какъ самыя секреты этихъ железъ. Стало быть, специфичность и



Рис. 2. Головастики *Bufo vulgaris*: воспитывались въ растворѣ, содержащемъ переваренную щитовидную железу. Ест. вел.

¹⁾ См. рядъ рисунковъ нормальной конъюгации *Paramecium* въ вышеуказанной статьѣ Верига.

въ этихъ случаяхъ, какъ въ случаѣ надпочечной железы принадлежить не бѣлкамъ, а веществамъ гораздо болѣе простымъ, но все же органическимъ: зола, остающаяся послѣ сжиганія железъ, уже никакого дѣйствія не обнаруживаетъ.

Для своихъ опытовъ Абдергальденъ бралъ развивающихся головастикавъ лягушекъ (соотв. жабъ) въ моментъ появленія заднихъ конечностей, прибавляя нѣкоторое количество переваренной железы къ водѣ, въ которой жили головастики. Только вытяжка переваренной гипофизы оказалась рѣзко ядовитой, а въ остальныхъ случаяхъ головастики выживали и развивались. Дѣйствіе зобной железы сказывалось черезъ нѣсколько дней тѣмъ, что тѣло головастика сильно увеличивалось въ размѣрахъ, разбухало, но ножки оставались въ прежнемъ зачаточномъ видѣ, не росли (Рис. 1). Наоборотъ подъ вліяніемъ переваренной щитовидной железы головастики развивались чрезвычайно быстро, получали переднія конечности и теряли хвостъ, сохраняя однако

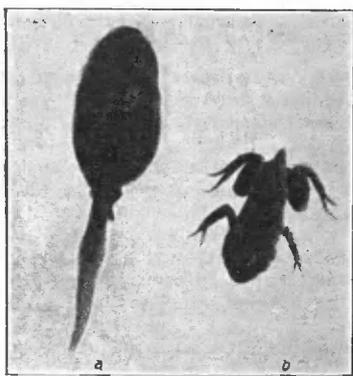


Рис. 3. Головастики *Pelobates* одного возраста; лѣвый экземпляръ воспитывался на экстрактѣ зобной железы, правый — результатъ дѣйствія экстракта щитовидной железы.

свои прежніе незначительные размѣры (рис. 2). Особенно наглядна разница между дѣйствіемъ переваренныхъ зобной (рис. 3 слѣва), и щитовидной (справа) железы на головастикавъ чесночницы. — Дѣйствіе перевареннаго яичника, а равно и комбинированное дѣйствіе различныхъ железъ оказалось менѣе постояннымъ и определеннымъ.

Н. К.

Механизмъ терморегуляціи. Теплокровныя животныя (млекопитающія и птицы) представляютъ собою живые „термостаты“. — Будетъ ли въ окружающей средѣ низкая или высокая температура, организмъ теплокровнаго животнаго сохраняетъ свою собственную t^0 тѣла. Достигается регуляція благодаря измѣненію количества теплоты, образующейся въ организмѣ, и измѣненію количества отдаваемой имъ теплоты внѣшнему міру; иначе, — благодаря измѣненію теплообразования и теплоотдачи.

Образованіе тепла въ организмѣ происходитъ на счетъ окисленія въ тканяхъ органическихъ веществъ (бѣлковъ, жировъ и, гл. образомъ, углеводовъ).

Вопросъ, какимъ образомъ регулируются окислительные процессы, т.-е. каковъ „механизмъ“ терморегуляціи, до сихъ поръ представляетъ много загадокъ и интригуетъ изслѣдователей.

Участіе въ терморегуляціи центральной нервной

системы — несомнѣнно. Однако „механизмъ“ этого участія не совсѣмъ ясенъ. Одни изслѣдователи предполагаютъ, что регуляціей температуры въ организмѣ непосредственно вѣдаетъ центральная нервная система; другіе защищаютъ ту точку зрѣнія, что центральная нервная система повышаетъ или понижаетъ окисленіе веществъ въ тканяхъ при посредствѣ особыхъ химическихъ веществъ — гормонов, образованіе которыхъ она обуславливаетъ.

На зависимость теплообразования отъ нервной системы указываетъ, между прочимъ, т. наз. „тепловой уколъ“. Операція эта состоитъ въ томъ, что дѣлается глубокой уколъ въ головной мозгъ кнаружи и кзади отъ большого родничка. Она влечетъ за собою усиленіе окислительныхъ процессовъ и повышеніе теплообразования.

Въ 161 томѣ *Arch. f. die gesammte Physiol.* 1915 г. на проблемѣ терморегуляціи останавливается въ рядѣ статей Мансфельдъ. Онъ интересуется вопросомъ, чѣмъ обуславливается повышенная продукція теплоты при лихорадкѣ инфекціоннаго характера и при „тепловомъ уколѣ“? — Повышеннымъ ли тономъ центральной иннерваціи, или инымъ агентомъ?

Мансфельдъ приходитъ къ выводу, что возбужденіе нервной системы является лишь толчкомъ къ повышенной теплообразованія, которое поддерживается на опредѣленной высотѣ химическими веществами помимо нервной системы.

Оправданіе своему взгляду онъ находитъ въ рядѣ изслѣдованій Монтуори и своихъ. Монтуори показалъ, что при пропусканіи крови искусственно охлажденной собаки въ кровеносное русло нормальной собаки, у послѣдней замѣчается усиленіе въ потребленіи кислорода и продукціи углекислоты.

Мансфельдъ ставилъ опыты иного характера. Онъ изучалъ потребленіе сахара, который пропускался черезъ сердце на изолированныхъ сердцахъ морскихъ свинокъ. Часть сердецъ принадлежала нормальнымъ животнымъ; другая часть — принадлежала животнымъ, которая за 4—5 часовъ до операціи подверглись „тепловому уколу“.

Опыты показали, что потребленіе сахара, на счетъ сгорания котораго образуется теплота, было на 68% интенсивнѣе у сердецъ, носители которыхъ подверглись „тепловому уколу“. Такимъ образомъ, сохраненіе повышенной продукціи теплоты возможно и послѣ изоляціи органа отъ центральной нервной системы. Слѣдовательно, говоритъ Мансфельдъ, регуляція температуры обуславливается не повышенной иннерваціей органа, а условіями, заключенными въ клеткахъ.

Вѣроятные виновники — „гормоны“.

Изслѣдованія Лѣви (*Zentralbl. f. Physiol.* Bd. 28) подтверждаютъ и дополняютъ данныя Мансфельда. Лѣви нашелъ, что изолированное сердце животнаго, которая были лишены щитовидной железы и послѣ того подвергнуты операціи „укола“, не обнаруживаютъ повышеннаго потребленія сахара.

Мансфельдъ предполагаетъ, что именно въ щитовидной железнѣ и образуется гормонъ, имѣющій отношеніе къ терморегуляціи.

М. Завадовскій.



ЗООЛОГІЯ.

Кровяная двуустка. Лишь немногіе представители паразитическихъ червей-сосальщиковъ (*Trematodes*) встрѣчаются у человека. Двуустка печеночная (*Fasciola hepatica*) и ланцетовидная (*Dicrocoelium lanceatum*), производящая порою опустошительныя

эпидеміи среди овецъ и рогатаго скота, наблюдались у человѣка лишь въ видѣ исключенія. И только кровяная двуустка (*Bilharzia haematobium*) въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ Африки принадлежитъ къ весьма распространеннымъ человѣческимъ глистамъ. По нѣкоторымъ даннымъ въ Египтѣ едва ли не половина туземнаго населенія заражена этимъ паразитомъ. Притомъ болѣзнь, вызываемая имъ, весьма тягостна. Кровяная двуустка живетъ въ круглыхъ венахъ брюшной полости преимущественно у мальчиковъ, и вызываетъ кровотеченія изъ почекъ и мочевого пузыря, при чемъ вмѣстѣ съ кровью выводятся черезъ мочу наружу яйца, а иногда и сами черви. Что причиной этого тяжкаго заболѣванія являются кровяные паразиты, было открыто Биларцемъ въ 1851 году, но древность самой болѣзни не подлежитъ сомнѣнію, такъ какъ слѣды ея открыты даже въ египетскихъ муміяхъ. Однако, со времени открытія паразита понадобилось еще 64 года для того, чтобы установить способъ зараженія и мѣры борьбы съ распространеніемъ болѣзни.

А между тѣмъ казалось бы изученіе способовъ зараженія кровяною двуусткой не должно было бы представлять особыхъ трудностей, такъ какъ исторія развитія ея ближайшихъ родственниковъ уже давно достаточно хорошо изучена. Мы знаемъ, что яйца печеночной двуустки для своего развитія должны попасть въ воду, гдѣ изъ нихъ выходитъ покрытая мерцательными рѣсничками личинка, которая должна попасть въ промежуточнаго хозяина—маленькаго моллюска—*Lymnaeus minutus*; здѣсь происходитъ своеобразное размноженіе, и черезъ нѣкоторое время изъ зараженнаго моллюска выходятъ хвостатая церкарии, которая распространяются по всему прудку или болоту и одѣваются плотными цистами на прибрежной травѣ. Скооть заражается, поѣдая эту траву.

Многія данныя заставляли думать, что и циклъ развитія кровяной двуустки долженъ быть сходнымъ. Изъ ея яицъ въ водѣ уже давно научились выводить личинокъ, покрытыхъ мерцательными рѣсничками, но заразить ими какого-либо изъ мѣстныхъ моллюсковъ не удавалось. Истекшимъ лѣтомъ была снаряжена специальная экспедиція въ Египетъ подъ руководствомъ д-ра Лейпера съ цѣлью установить промежуточнаго хозяина кровяной двуустки, и загадка была окончательно разрѣшена ¹⁾. Во время своего путешествія эта экспедиція напала на одно мѣстечко (Эль-Маргъ), гдѣ изъ 54 мальчиковъ 10—12-лѣтняго возраста 49 оказались зараженными. Исслѣдуя воду ирригационнаго канала въ этой деревнѣ, экспедиція нашла, что изъ 15 видовъ живущихъ здѣсь моллюсковъ, два вида: *Planorbis boissyi* и *bullinus* ²⁾, легко заражаются мерцательными личинками кровяной двуустки. Церкарии, развивавшіяся въ этихъ моллюскахъ, заражали мышей и обезьянъ, у которыхъ черезъ 1—2 мѣсяца появлялись кровяныя двуустки, совершенно сходныя съ человѣческой. Зараженіе мышей и обезьянъ церкариями удавалось произвести черезъ кожу или черезъ ротъ, при чемъ въ послѣднемъ случаѣ церкарии попадали въ кровь, по видимому, только черезъ слизистую оболочку ротовой полости, а не черезъ стѣнки желудка. Вѣроятно, такъ же происходитъ зараженіе и у человѣка.

Открытие экспедиціи Лейпера позволяетъ начать энергичную борьбу съ болѣзью. Вода, содержащая

церкарии, не должна употребляться ни для питья, ни для обмываній. Въ большомъ городѣ, какъ Каиро, гдѣ изъ 30.000 ежегодно рождающихся дѣтей не менѣе 10.000 оказывается зараженными, можно совсѣмъ изгнать эту болѣзнь правильной канализаціей. До сихъ поръ только меньшая часть населенія пользовалась фильтрованной нильской водой, и была этимъ вполне предохранена отъ зараженія. Но оказывается нѣтъ надобности даже фильтровать эту воду, хотя бы она была переполнена церкариями. Было установлено, что церкарии кровяной двуустки могутъ жить въ водѣ не болѣе 36 часовъ и достаточно дать водѣ отстояться двое сутокъ въ резервуарѣ, свободномъ отъ моллюсковъ, чтобы сдѣлать ее годной къ употребленію. Въ особенности же слѣдуетъ избѣгать купанья въ непрофильтрованной, и неустоявшейся рѣчной водѣ, и то обстоятельство, что зараженными оказываются преимущественно мальчики, объясняется, вѣроятно именно ихъ страстью къ купанью.



Н. К.

БОТАНИКА.

Культура морскихъ водорослей въ Японіи. Японскій ботаникъ К. Иендо помѣстилъ въ трудахъ Королевскаго Дублинскаго Общества (*Proc. Roy. Dublin Soc.*, II, 1914, стр. 105—122) интересный очеркъ культуры морскихъ водорослей. Извѣстно, что водоросли занимаютъ видное мѣсто въ экономической жизни Японіи, являясь замѣной овощей, желатины (агаръ), клея, матеріаломъ для мыла и удобреній. Добываніе ихъ—крупный тщательно разработанный промыселъ, а опасеніе, что ихъ не хватитъ—побудительная причина къ культурѣ въ нѣдрахъ самаго океана.

Большинство многочисленныхъ рыбацкихъ селеній Японіи не чуждо и сельскаго хозяйства, которымъ заняты жены и дѣти, пока мужчины въ морѣ. Культура водорослей проще культуры хлѣбовъ и овощей, т. к. не требуетъ посѣва, споры ихъ свободно плаваютъ въ морѣ, и культура сводится къ созданію условій, благоприятныхъ ихъ прорастанію. Другое упрощеніе состоитъ въ томъ, что питаніе водорослей совершенно не зависитъ отъ почвы, на которой они растутъ, и которая принимаетъ такое важное участіе въ питаніи сухопутныхъ растений. Корнеобразные органы водорослей являются исключительно органами прикрѣпленія.

Водоросли хорошо растутъ на обломкахъ скалъ, гранитныхъ, андезитовыхъ или базальтовыхъ. Однѣ изъ нихъ предпочитаютъ тихую воду, другія полосу прибой на рифахъ. Каждый видъ для своего полнаго развитія требуетъ опредѣленнаго субстрата, опредѣленной глубины и пр.

К. Иендо суммируетъ всѣ эти условія слѣдующимъ образомъ:

Геологическія условія: водоросли могутъ расти на скалахъ (рифъ), камняхъ (галька), на пескѣ и на илистомъ грунтѣ. Лиственные грунты, обычно отлагающіеся на днѣ лагуны или заводей, гдѣ вода обычно опрѣснена, бѣдны водорослями, здѣсь растутъ только зеленыя *Enteromorpha*, красныя *Porphyra* и *Gracilaria* и бурый *Cladophoron*. Этотъ субстратъ неблагоприятенъ для культуры по составу воды и размѣщатъ здѣсь глыбы камня было бы напрасной тратой силъ. Единственное, что можно здѣсь дѣлать это разводить тонкую листоватую „порфиру“, втыкая въ дно заводей вѣтви, на которыхъ она охотно селится.

Песчаный грунтъ въ открытомъ морѣ совершенно лишенъ водорослей, т. к. песокъ постоянно передвигается

¹⁾ Report on the Results of the Bilharzia Mission in Egypt 1915. Journal of the Royal Army Medical Corps (London John Bale, Sons and Danielsson).

²⁾ Въ Японіи, гдѣ распространенъ у собакъ и человѣка другой видъ *Bilharzia*, недавними изслѣдованіями предположено въ качествѣ промежуточнаго хозяина одинъ изъ видовъ *Lymnaeus*.

гается движеніемъ волнъ, и проростки водорослей или зарываются или выкатываются къ берегу; камни, брошенные на песокъ, перекатываются волнами, если они малы, и закапываются въ песокъ, если они значительнаго размѣра; однако на глубинахъ, превышающихъ 10 метровъ, дѣйствіе волнъ ослабѣваетъ и можно уже культивировать нѣкоторые виды водорослей; такъ, недурныя заросли ламинарий были получены именно набрасываніемъ камней на песчаный грунтъ, при чемъ предварительно приходилось изучать силу и направленіе волнъ, и лишь послѣ этого выбирать мѣсто для погруженія камней.

Каменный грунтъ, состоящій изъ глыбы 30—60 сант. въ поперечникъ, также бѣденъ водорослями, благодаря тому, что присутствіе въ пустотахъ между камнемъ различныхъ остатковъ, вызываетъ здѣсь процессы гніенія и броженія, если же промежутки между камнемъ забиты пескомъ и гравіемъ, то и здѣсь развивается богатая растительность. Самою же богатою почвою для развитія водорослей является скалистый грунтъ и увеличеніе его площади наиболѣе благодарная задача при культурѣ водорослей. И въ этомъ случаѣ приходится серьезно считаться съ силою и направленіемъ волнъ при выборѣ мѣста для погруженія камней.

Глубина. Первый вопросъ это, до какой глубины вообще возможны жизнь и развитіе водорослей. Въ низкихъ широтахъ свѣтъ проникаетъ глубже, чѣмъ въ высокихъ, и прямые опыты показали, что свѣтъ проникаетъ сквозь воду на значительную глубину; на глубинѣ 1000 метровъ царитъ, однако, уже абсолютная темнота. Водоросли никогда не спускаются до этого уровня, и лишь въ рѣдкихъ случаяхъ ихъ можно встрѣтить на глубинахъ, превышающихъ 50 метровъ. К. Іендо сравниваетъ свѣтъ на глубинѣ 25 метровъ въ ясный солнечный день съ тѣмъ, который на землѣ мы имѣемъ въ полнолуны; клѣтки красныхъ водорослей, расположенныя подъ ихъ окрашенной кожей, получаютъ слабый рубиновый свѣтъ фотографической темной комнаты. Крупныя бурья водоросли *Nereocystis* и *Macrocystis* прикрѣпляютъ свои ризоиды на глубинѣ около 100 метровъ, но зато ихъ листовые органы, благодаря длинному стволу и вѣтвямъ, располагаются близъ поверхности. Къ сожалѣнію, прорастаніе споръ и дальнѣйшее развитіе проростковъ еще мало извѣстно у этихъ подводныхъ гигантовъ. Для огромнаго большинства водорослей наиболѣе благоприятной для ихъ развитія глубиной является въ умѣренныхъ широтахъ глубинная зона до 20 метровъ, при чемъ для отдѣльных водорослей, а также для образуемыхъ ими группировокъ (формаций и ассоціацій) приходится дѣлить эту зону на значительное число подчиненныхъ.

Водоросли, живущія въ чертѣ прилива, во время лѣтнихъ большихъ отливовъ пересыхаютъ такъ, что рассыпаются между пальцами въ порошокъ, и все-таки онѣ во время прилива вполне оправляются и ожидаютъ, при этомъ имъ не вредитъ и прѣсная дождевая вода. Въ тропическихъ и подтропическихъ странахъ приливной поясъ береговъ или очень бѣденъ растительностью или абсолютно лишенъ ея, за исключеніемъ подвѣтренныхъ скалъ, обдаваемыхъ брызгами. Въ этихъ краяхъ скалы черезчуръ нагрѣваются солнцемъ, убивающимъ во время отлива и споры и проростки, и только пропитанная известью „литотамни“ выносятъ это, образуя обширнѣйшія заросли. Для остальныхъ водорослей нормальная зона на 1 метръ глубже черты отлива.

Въ умѣренныхъ странахъ, наоборотъ, приливной или литоральный (прибрежный) поясъ наиболѣе важенъ для культуры водорослей; въ Японіи это—область распространенія широко используемыхъ багря-

нокъ *Porphyra* и *Gloiopeltis*. Въ средней Японіи зона порфиры выше зоны *Gloiopeltis*, въ сѣверной, наоборотъ, выше лежитъ зона *Gloiopeltis*. Плоскія скалы, лежація на нѣсколько лишь сантиметровъ ниже уровня отливныхъ водъ, являются идеальнымъ грунтомъ для культуры этихъ водорослей, и для *Gloiopeltis* достаточно натаскать камней въ эту зону, чтобы получить массовую культуру.

Соленость воды играетъ очень большую роль въ жизни водорослей. Интересно, что еще есть виды, которые лучше прорастаютъ въ сильно соленой водѣ, тогда какъ наиболѣе мощнаго развитія достигаютъ въ значительно менѣе соленой. Такъ, „порфиру“ культивируютъ, размѣщая въ спокойной неглубокой водѣ прутья, къ которымъ прилипаютъ споры, плавающія въ водѣ. Въ водѣ низкой солености (1,002—1,005) число проростковъ на одномъ прутѣ очень невелико, а между тѣмъ растеніе порфиры развивается прямо-таки роскошно, даетъ широкія яркія лопасти. Наоборотъ, если помѣстить прутья въ водѣ болѣе солености (1,02), то они покрываются массами проростковъ, которые, если ихъ оставить на мѣстѣ, развиваются плохо, почему ихъ обыкновенно спускаютъ нѣкоторое время переносятъ въ мѣста съ меньшей соленостью, гдѣ они растутъ далѣе. Возможно, что это различіе въ ростѣ зависитъ не только отъ солености, но и отъ того, что рѣчки, которая уменьшаютъ соленость близъ своего устья, приносятъ вмѣстѣ съ прѣсной водой и такія вещества, которыя входятъ въ питаніе „порфиры“. Нѣкоторые виды „кишечницы“ (*Enteromorpha*) лучше всего культивировать въ мѣстахъ, гдѣ соленая вода періодически смѣняется прѣсной, какъ это бываетъ подъ вліяніемъ прилива и отлива въ устьяхъ рѣкъ. Въ этомъ случаѣ вѣтви для культуры на нихъ втыкаются въ грунтъ косо съ верхушками, обращенными къ рѣкѣ.

Интересенъ слѣдующій случай. Нѣсколько лѣтъ тому назадъ неожиданно сильно уменьшился ростъ водорослей на цѣломъ рядѣ прибрежныхъ рифовъ, а вмѣстѣ съ ними исчезли и рыбы, живущія въ заросляхъ саргассовъ и другихъ крупныхъ бурыхъ водорослей, ушли и моллюски (напр., *Haliotis*), перестали приплывать къ рифамъ и метать здѣсь икру такъ же и пелагическія рыбы. Рифы стали пустыней, и убытки, причиненные этимъ явленіемъ населенію, опредѣлялись крупною суммою въ 1.200 фунтовъ на английскую милю протяженія рифовъ ежегодно. Японское правительство командировало К. Іендо изслѣдовать это явленіе и указать путь къ его устраненію. Оказалось, что здѣсь установились токи прѣсной воды со стороны впадающихъ неподалеку отъ рифовъ въ море рѣкъ. Такъ какъ глубина здѣсь не превышала 13 метровъ, то значительная часть рифовъ подвергалась вліянію отливовъ, а вмѣстѣ съ тѣмъ въ періоды разлива рѣкъ и дѣйствию прѣсной воды, сразу губившей росшія здѣсь водоросли открытаго моря.

Чтобы избѣжать этого и возобновить заросли крупныхъ водорослей, К. Іендо посоветовалъ увеличить лѣсныя насажденія въ долинахъ этихъ рѣкъ, что, какъ извѣстно, умѣряетъ дѣйствіе ливней и предотвращаетъ разливы.

Температура сильно вліяетъ на водоросли, даже на небольшихъ разстояніяхъ. Въ прудахъ, образующихся во время отлива, гдѣ соленость воды значительная, вода часто прогрѣвается до 28°, въ южныхъ широтахъ, гдѣ t° воздуха значительно выше, чѣмъ t° воды въ морѣ. Нѣкоторые виды водорослей специально приспособились къ такой t°, несмотря на то, что во время прилива она быстро понижается; такъ, тропическія водоросли *Padina pavonia*, *Udotea* и *Halimeda* часто живутъ въ отливныхъ прудкахъ, даже и внѣ тропической зоны, сѣвернѣе; такъ какъ t° воды

въ морѣ значительно менѣе подвержена колебаніямъ, чѣмъ температура воздуха, то и водоросли отливной полосы переносятъ большія колебанія, чѣмъ водоросли болѣе глубокой сублиторальной полосы. Если t^0 воздуха поднимается выше максимума, выносиваго водорослями, какъ это имѣетъ мѣсто въ тропикахъ, то отливная полоса совершенно лишена водорослей; съ другой стороны, если температура воздуха опускается значительно ниже t^0 моря, то водоросли отливной полосы страдаютъ отъ холода. Въ сѣверныхъ странахъ зимою прибрежныя скалы покрываются льдомъ, однако водоросли выживаютъ, перенося даже t^0 въ 30^0 ниже 0^0 , и если часто скалы отливной полосы лишены водорослей, то это происходитъ не отъ физиологическаго вліянія низкой температуры, а отъ того что ледъ при движеніи воды бороздитъ скалы.

Снабженіе воздухомъ: водоросли отливной полосы требуютъ гораздо болѣе воздуха, чѣмъ живущія на глубинѣ; нѣкоторыя изъ нихъ, напр., *Nemalion vermicularis* и *Postelsia palmaeformis*, растущія на скалахъ въ чертѣ прибоя, повидимому, болѣе всего зависятъ именно отъ обилія воздуха.

Свѣтъ. Распрежденіе водорослей по глубиннымъ поясамъ приписывается, главнымъ образомъ, распреденію свѣта. Выяснено, что тѣ же самыя водоросли на югѣ живутъ въ болѣе глубокихъ водахъ, чѣмъ на сѣверѣ, т. к. здѣсь освѣщеніе слабѣе. Въ затѣненныхъ мѣстахъ водоросли вырастаютъ болѣе крупными, но болѣе мягкими и простыми въ своемъ анатомическомъ строеніи, кромѣ того, онѣ бѣднѣе хроматофорами. Т. к. въ багрянкахъ образованіе фиксированнаго краснаго пигмента (ихъ краснаго пигмента) останавливается съ увеличеніемъ напряженія свѣта, то эти водоросли ярче окрашены въ затѣненныхъ мѣстахъ и бѣднѣе на освѣщенныхъ. Для наиболѣе важной культурной водоросли, именно для *Laminaria*, лучшимъ мѣстомъ произрастанія оказались не сплошныя каменные рифы, а обломки скалъ и камня, разбросанныя по песчаному грунту, повидимому, именно потому, что на разбросанныхъ камняхъ ихъ крупныя пластины могутъ расти не затѣняя другъ друга.

Движенія воды оказываютъ замѣчательное вліяніе на морфологію водорослей, особенно на болѣе крупныя виды съ широкими лопастями. Такъ, ламинарія имѣетъ хрупкое строеніе и даетъ широкія и тонкія пластины съ тонкостѣнными клѣточками, если живетъ въ тихой водѣ, гдѣ нечувствительны удары волнъ, и вырабатываетъ противоположныя свойства, если подвергается дѣйствію прибоя или сильныхъ токовъ воды. По мнѣнію автора, многочисленныя формы кишечноны (Enterozoophyta), установленныя систематиками, какъ постоянныя, на самомъ дѣлѣ являются строго индивидуальными и вызываются именно приспособленіемъ организма къ спокойной или болѣе или менѣе подвижной средѣ.

Физическая природа грунта. Многія морскія водоросли не растутъ на твердой и гладкой поверхности, повидимому, потому, что движенія воды не даетъ имъ спорамъ достаточно времени, чтобы прикрѣпиться къ такой поверхности. Однако *Gloeopeltis*, *Hildenbrandtia*, *Lithoderma* и *Corallina* могутъ расти на зна-

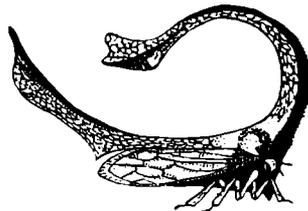
чительно болѣе гладкихъ скалахъ, чѣмъ другія; эти водоросли имѣютъ форму перепончатыхъ пластинокъ, по крайней мѣрѣ, въ раннихъ стадіяхъ развитія и облѣпляютъ собою гладкіе выступы и поверхности сланцевыхъ и кварцитовыхъ скалъ. Вопросъ этотъ (т.-е. вопросъ субстрата) очень важенъ съ экономической точки зрѣнія; на примѣръ, чистыя культуры *Gloeopeltis* были получены на кускахъ кварцита, настолько твердыхъ, что другія водоросли не могли совершенно расти на нихъ. Наоборотъ, ламинарія лучше росла на андезитовыхъ и базальтовыхъ камняхъ, плотныхъ и твердыхъ, но несущихъ на поверхности многочисленныя мелкія углубленія, пригодныя для задерживанія и прорастанія споръ.

Такія горныя породы, какъ песчаники, конгломераты, туфы и пр., не годны для культуры водорослей потому, что хоть молодыя водоросли и укореняются на нихъ, но непрочная поверхность субстрата успѣваетъ выкрошиться, прежде чѣмъ онѣ достигнутъ зрѣлаго возраста, и онѣ уносятся волнами. Въ тѣхъ случаяхъ, когда куски гладкихъ скалъ, напр., сланца, погружаются въ воду ради разведенія ламинарій на глубину 4—10 метровъ, на нихъ сперва селятся пропитанныя известью водоросли—багрянки изъ семейства *Lithothamniaceae*. Эти известковыя водоросли растутъ слоями, при чемъ нижніе слои являются механической опорой для верхнихъ; отмирая, слои эти оставляютъ на поверхности камня клейкую пленку съ мелкими углубленіями, въ которыхъ хорошо задерживаются и прорастаютъ споры ламинарій. Корни ламинарій, выдѣляя углекислоту, постепенно разрыхляютъ, а кромѣ того и механически разрушаютъ мертвыя известковыя корки литотамниевъ, періодически обнажая снова гладкую поверхность камня, почему появленіе сѣянцевъ ламинарій на такомъ субстратѣ возможно лишь съ промежутками въ 5—6 лѣтъ, чѣмъ опредѣляется и продолжительность жизни литотамни въ 4—5 лѣтъ.

Свѣжая поверхность скалъ, т.-е. камни недавно выломанныя на берегу, является лучшимъ субстратомъ изъ всѣхъ. Нѣсколько лѣтъ тому назадъ массы камня были погружены въ воду при сооружеіи укрѣпленій у входа въ Токийскую бухту, при чемъ дата погруженія каждаго камня можетъ быть установлена вполне достоверно. Черезъ шесть мѣсяцевъ всѣ они были сплошь покрыты липкою слизью, выдѣляемою діатомовыми водорослями, такъ что попавшія на ихъ поверхность споры могли своими первичными прищѣпками проникнуть сквозь слизь до твердаго субстрата; выяснилось также, что число водорослей, развившихъ достаточную систему присосковъ, зависитъ отъ силы движенія воды въ данномъ мѣстѣ.

К. Иендо выясняетъ также и другія стороны вопроса о культурѣ водорослей, связанная съ подготовкой грунта, засореніемъ грунта, пересадкою водорослей и пр. Здѣсь, какъ и во многихъ другихъ случаяхъ, наука и практика идутъ рука объ руку; практика даетъ массу матеріала по экологіи морскихъ водорослей, наука выясняетъ его и облегчаетъ дальнѣйшее развитіе приѣмовъ оригинальнаго хозяйства, занятаго культурою моря.

В. Н.



ПРИРОДНЫЯ БОГАТСТВА РОССИИ.

Минералы и горныя породы гранитной области Волынской губ., имѣющіе промышленное значеніе. 1. Восточная часть Волыни, слагающаяся изъ кристаллическихъ горныхъ породъ на пространствѣ трети губерніи, благодаря большому геологическому интересу и счастливому географическому положенію вблизи научныхъ центровъ, не могла не привлечь вниманія ученыхъ. Кромѣ того, по изученію края много было сдѣлано и мѣстнымъ научнымъ обществомъ изслѣдователей Волыни.

Имѣющаяся солидная геологическая литература по этому району создана исключительно крупными научными авторитетами, среди которыхъ должны быть названы Эйхвальдъ, Теофилактъ, Барботъ-де-Марни, Оссовскій, Мушкетовъ, Карпинскій, Тарасенко, Армашевскій, Миклуха-Маклай, Морозевичъ, Тутковскій, Ласкаревъ, Л. Ивановъ, П. Чирвинскій, Дубянский, Гинзбургъ, В. Чирвинскій, Гапоновъ и др.

Основываясь на этихъ литературныхъ данныхъ и на личныхъ изслѣдованіяхъ, необходимо прійти къ заключенію, что рассматриваемая часть губерніи вообще бѣдна ископаемыми, имѣющими промышленное значеніе; такъ напримѣръ, въ опубликованномъ проф. Л. Л. Ивановымъ спискѣ минераловъ, за исключеніемъ желѣзныхъ, желѣзо-титанистыхъ и марганцовыхъ соединений, другихъ *рудныхъ* минераловъ совершенно не указывается.

Однако, несомнѣнно, что причиной этого отчасти можетъ являться отсутствіе точныхъ свѣдѣній о различныхъ минеральныхъ тѣлахъ области. Эта ограниченность регистраціи мѣсторожденій минераловъ въ огромной степени находится въ связи съ невѣжественностью мѣстнаго населенія, выдающаго въ самихъ минералахъ, какъ болѣе крупныхъ и самостоятельныхъ выдѣленій въ породахъ, виновниковъ образованія пустотъ, дѣлающихъ камень не пригоднымъ для техническихъ или строительныхъ цѣлей. Мнѣ неоднократно приходилось слышать отъ рабочихъ горькіе упреки по адресу минеральныхъ выдѣленій, а также и быть свидѣтелемъ ихъ варварскаго обращенія съ ними.

До настоящаго времени въ этомъ районѣ въ цѣляхъ развѣдки минераловъ ничего систематическаго не предпринималось, и всѣ находки дѣлались случайно, при поверхностномъ осмотрѣ существующихъ каменоломенъ или продуктовъ поверхностнаго разрушенія породъ.

Между тѣмъ имѣется много положительныхъ данныхъ, говорящихъ о мѣсторожденіяхъ минераловъ, и весьма возможно довольно значительныхъ и интересныхъ. Въ особенности интересъ въ этомъ отношеніи вызываетъ мѣстность въ Житомирскомъ уѣздѣ, лежащая къ западу отъ р. Ирши, между рѣчками верхней и нижней Иршицами, приблизительно на площади около 600 кв. верстъ.

2. Къ числу минераловъ, которые имѣютъ или могли бы имѣть промышленное значеніе, прежде всего необходимо отнести *каолинъ*.

Безъ преувеличенія можно сказать, что каолинъ въ восточной части Волыни распространенъ весьма широко. Встрѣчается онъ преимущественно во вторичномъ залеганіи, занимая подчасъ площади въ нѣсколько десятинъ. Въ большинствѣ случаевъ каолинъ довольно чистый, со сравнительно небольшимъ процентомъ примѣси песка и галекъ; въ нѣкоторыхъ мѣстахъ онъ разрабатывается для мѣстныхъ фарфоровыхъ и фаянсовыхъ заводовъ (Бараши, Городница, Барановка, Каменный-Бродъ, Полонное и друг.); кромѣ того, чуть ли не возлѣ каждого селенія имѣются его копи для нуждъ населенія, употребляющаго каолинъ на побѣлку хатъ. Изъ числа многочисленныхъ залежей каолина въ губерніи можно указать на нѣкоторыя: г. Житомиръ, имѣн. Старчанка,

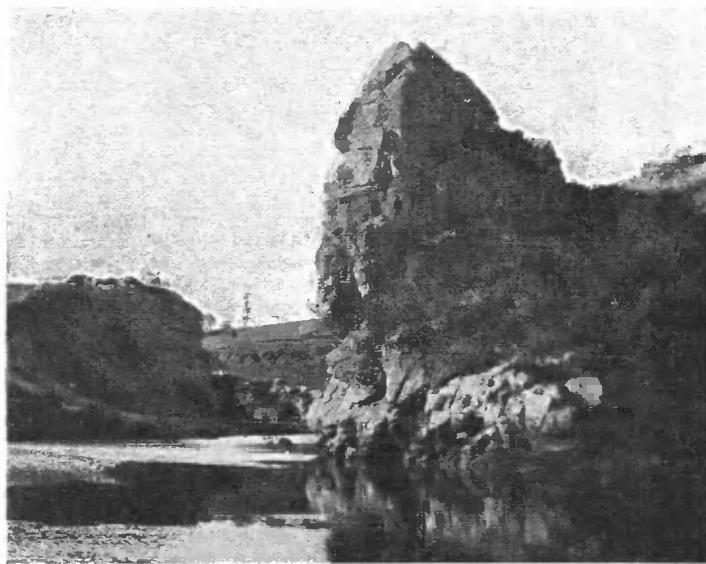


Рис. 1. Гранитная скала „Крашевскаго“, с. Шумскъ, р. Гнилопять.

д. Кіянка, с. Усолусы, д. Гацковка, с. Турчинка, с. Домолочъ, д. Рудня-Барановка, колонія Марьяновка и т. д.

Значительно рѣже встрѣчается каолинъ въ коренныхъ мѣстахъ его образованія изъ гранитовъ, или изъ лабрадоритовыхъ породъ (с. Головинъ).

Въ настоящее время, кромѣ двухъ, трехъ заводовъ, фарфоровое и фаянсовое производство на Волыни по-прежнему замираетъ, причиной чему является сильное вздорожаніе топлива, отдаленность желѣзнодорожныхъ путей и печальное состояніе грунтовыхъ дорогъ.

Послѣ каолина по количеству и распространенію слѣдуетъ *железная руда*. Она встрѣчается здѣсь двухъ типовъ:

Лимонитъ въ видѣ желваковъ плотнаго строенія, буро-краснаго цвѣта съ металлическимъ блескомъ въ изломѣ, величиною до 10 футовъ, а также и въ видѣ землистой массы. Во многихъ мѣстахъ лимонитъ добывался для мѣстныхъ чугуно-литейныхъ заводовъ, при чемъ добыча его производилась обычно открытой разработкой. *Дерновая руда* въ видѣ ноздреватой темно-бурой массы, часто съ синеватой побѣжа-

лостью, встречается преимущественно отдельными скоплениями, величиною от лѣсного орѣха до аршина въ діаметрѣ. Практическаго значенія не имѣетъ.

Ортоклазъ. Куски свободнаго отъ слюды и кварца полевого шпата легко могутъ быть извлекаемы какъ



Рис. 2. Каменоломня черного гранита въ с. Буки.

изъ пегматитовыхъ и полевошпатовыхъ жилъ, каковыя во множествѣ пронизываютъ толщи мѣстныхъ гранитовъ и гнейсовъ, такъ и изъ крупно-зернистыхъ жильныхъ гранитовъ (имѣн. Александровка на р. Случи, Корабельное лѣсничество по р. Лѣсной Каменкѣ, имѣн. Городница, имѣн. Мирополь, д. Головинка на р. Гнилопятѣ, хут. Ромбертовка на р. Гупвѣ, окрестности г. Житомира и др.).

Мусковитъ. Скопленія калиевой слюды въ размѣрахъ, имѣющихъ практическое значеніе, до настоящаго времени извѣстны всего лишь въ одномъ мѣстѣ, при дер. хутора Подолянцы. Мусковитъ здѣсь встрѣченъ вмѣстѣ съ кварцемъ въ значительномъ количествѣ въ разрушенномъ крупно-зернистомъ гранитѣ, Величина спайныхъ пластинъ его достигаетъ четверти аршина, при толщинѣ кристалловъ въ нѣсколько вершковъ. Нѣсколько меньшихъ размѣровъ и сравнительно въ небольшомъ количествѣ встрѣченъ мусковитъ и въ пегматитовомъ гранитѣ при Графской платформѣ, въ окрестностяхъ Житомира.

Кварцъ встрѣчается въ продуктахъ разрушенія гранитовъ (дер. хут. Подолянцы, колонія Остронь, Викторина, Писаревка, Андреевка и друг.).

Горный хрусталь. При нѣкоторой организаціи добычи, горный хрусталь, особенно дымчатый, могъ бы получаться въ довольно значительномъ количествѣ. Въ особенности хорошіе кристаллы дымчатаго горнаго хрустала встрѣчаются въ пеликанитовомъ гранитѣ д. Теренцовъ, а также и въ россыпяхъ гранитовъ колоній Писаревки, Викторинки, Остроны и въ друг. мѣст. Наибольшій изъ кристалловъ до настоящаго времени найденъ въ пеликанитѣ д. Теренцова, имѣетъ въ длину до 20 сантим.

Безцвѣтный горный хрусталь встрѣчается вмѣстѣ съ дымчатымъ въ тѣхъ же колоніяхъ, а въ особенности большія скопленія его находятся въ кварцитѣ горы „Золотухи“, при д. Сушанахъ. Къ сожалѣнію, въ послѣднемъ мѣстѣ величина кристалловъ не превосходитъ 2-хъ сантим.

Титанистый желѣзнякъ на Волыни является въ качествѣ второстепеннаго минерала въ лабрадоритовыхъ породахъ. Въ общемъ количество его весьма невелико.

Марианцовая руда (пиролозитъ) встрѣчена исключительно въ трещинахъ породъ гор. Житомира, въ видѣ небольшихъ кусковъ. Скопленія ея, повидимому, ничтожны.

Гранатъ (альмандинъ) находится во множествѣ въ сѣрыхъ гранитахъ, но чистые и безъ трещинъ кристаллы весьма рѣдки.

Турмаликъ (шерлъ). Значительныя количества черныхъ кристалловъ встрѣчены во многихъ пегматитовыхъ гранитахъ и аплитахъ мѣст. Городницы и с. Романовки.

Графитъ. Изъ нѣсколькихъ извѣстныхъ мѣсторожденій графита заслуживаютъ вниманія только два: въ с. Бѣльчакахъ и при д. Мехержинцы, оба по р. Случи. Въ обоихъ мѣстахъ графитъ находится въ гнейсѣ, въ видѣ прослоекъ отъ тонкаго налета до дюйма толщиною.

Литаръ встрѣчается въ пескахъ и глинахъ въ нѣсколькихъ мѣстахъ Ровенскаго, Овручскаго и Житомирскаго уѣздовъ, цвѣтомъ отъ свѣтло-желтаго до желтовато-краснаго.

Вотъ и все, что можно сказать о минералахъ, болѣе или менѣе распространенныхъ на Волыни; что же касается остальныхъ, перечисленныхъ проф. Л. Л. Ивановымъ, то пока находки ихъ носили случайный или спорадическій характеръ.

3. **Горныя породы.** Разработка горныхъ породъ на Волыни изъ года въ годъ все увеличивается и, несомнѣнно, что въ дальнѣйшемъ будетъ разрастаться, въ особенности благодаря возрастающему спросу на каменный матеріалъ въ строительномъ и архитектурномъ дѣлѣ. Изъ горныхъ породъ здѣсь изготовляютъ надгробные памятники, иконостасы, лѣстницы, цоколя, плиты на облицовку домовъ, ограды и т. под.

При выборѣ породы для разработки, помимо плотности ея, главное вниманіе обращается на цѣльность, т.-е., чтобы она въ наименьшей степени была пронизана трещинами, дабы имѣть возможность высѣкать куски желаемыхъ размѣровъ для художественныхъ издѣлій (памятники, иконостасы и проч.), кромѣ того, порода должна быть однородной какъ по структурѣ, такъ и по цвѣту.



Рис. 3. Каменоломня сѣраго гранита въ г. Житомирѣ.

Изверженныя породы Волыни относятся къ древнѣйшимъ геологическимъ періодамъ и неоднократно испытывали на себѣ давленія горообразовательныхъ процессовъ, что свидѣлствуется какъ пронизываю-

шими ихъ трещинами (отчасти заполненными болѣе юными породами), сбросами и сдвигами, механическими деформациями породообразующихъ минераловъ гранитовъ и другихъ жильныхъ породъ (Морозевичъ), а также вертикальной и косою плитняковой структурой (д. Бобрица). Благодаря этому, выборъ породы, отвѣчающей промышленнымъ цѣлямъ, является дѣломъ не легкимъ, и развѣдки сопряжены съ значительными расходами по удаленію верхней вывѣтрѣлой части породы.

Каменоломни, позволяющія извлекать куски гранита размѣрами $6 \times 1\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2}$ арш. и лабрадоритогабровой породы $2 \times 2 \times 3$ арш., считаются очень рѣдкими и цѣнными.

Горно-фабричное производство развито единственно лишь въ Житомирскомъ уѣздѣ, какъ въ самомъ Житомирѣ, такъ и въ сѣверо-восточной части уѣзда. Для промышленныхъ цѣлей разрабатываются граниты, лабрадориты и габбро. Такъ какъ обычно плотность породы увеличивается съ уменьшеніемъ размѣровъ слагающихъ ея минераловъ, и, кромѣ того, плотныя породы лучше поддаются обработкѣ и полировкѣ, то поэтому и разрабатываются исключительно только мелкозернистые граниты. Сѣрые и синеватые въ г. Житомирѣ, красные въ д. Лезникахъ и с. Тополица и черный д. Буки.

Къ лабрадоритамъ, или, какъ здѣсь ихъ называютъ, лабрадору, относятся темныя, зеленовато-сѣрыя плагіоклазовые породы, въ которыхъ плагіоклазъ выраженъ исключительно лабрадоромъ, отливающимъ на плоскости спайности.

Въ особенно крупнозернистыхъ разностяхъ находится нѣкоторое количество ортоклаза, который своимъ присутствіемъ нарушаетъ красоту породы, выступая буровато-сѣрыми пятнами (с. Паромовка, с. Осники).

Въ среднезернистомъ лабрадоритѣ ортоклазъ почти отсутствуетъ, порода темнѣе и цвѣтнаго лабрадора



Рис. 4. Каменоломня красного гранита въ д. Ледники.

болѣе, но зато величина кристалловъ его меньше (с. Головинъ, м. Кутузово, д. Буки, с. Добрынь, д. Воровская Рудня и пр.).

Нѣсколько лѣтъ тому назадъ спросъ въ Петроградѣ и Варшавѣ на издѣлія изъ Волынскаго лабрадо-

рита значительно понизился по винѣ нѣкоторыхъ мѣстныхъ фабрикантовъ, которые позволили себѣ проявить небрежность въ издѣліяхъ. Они изготовляли памятники исключительно изъ крупно-зернистаго лабрадорита, съ замѣтнымъ присутствіемъ ортоклаза,



Рис. 5. Каменоломня лабрадорита въ с. Головинѣ.

кладя очень слабую полировку поверхностей и замазывая мастикой дефекты.

Благодаря этой недобросовѣстности издѣлія изъ лабрадорита встрѣтили сильнаго конкурента въ шведскомъ гранитѣ, спросъ на издѣлія изъ какового сталъ поступать и изъ провинціи.

Въ виду этого необходимо было идти навстрѣчу спросу и подыскивать породы, которая бы по внѣшнему виду были похожи на шведскій гранитъ. За такой до нѣкоторой степени въ данное время здѣсь идетъ черный мелкозернистый гранитъ изъ д. Буки и мелкозернистое, тѣмно-сѣрое габбро изъ д. Слипчицы.

Всѣхъ предприятий, занимающихся обработкой камней въ Житомирскомъ уѣздѣ, не болѣе 14, изъ коихъ въ самомъ Житомирѣ 6. Всѣ они (за исключеніемъ двухъ въ уѣздѣ, въ с. Головинѣ и въ с. Осникахъ)—небольшія и съ ручнымъ производствомъ; что же касается до предприятий въ Осникахъ и особенно въ Головинѣ, то въ нихъ шлифовка плоскихъ поверхностей производится при посредствѣ паровыхъ двигателей.

Главнымъ и единственнымъ тормазомъ для расширенія эксплуатаціи горныхъ породъ на Волыни является полное отсутствіе хорошихъ дорогъ, вслѣдствіе чего въ теченіе болѣе полугода прекращается подвозъ какъ изъ фабрикъ къ желѣзнодорожнымъ станціямъ, такъ и сырого матеріала изъ каменоломенъ къ фабрикамъ Житомира.

До настоящаго времени цѣна за кусокъ породы на мѣстѣ разработки, при величинѣ его не болѣе 2-хъ куб. аршинъ, колебалась отъ 15—16 руб. за аршинъ, а доставка кубическаго аршина породы на разстояніе 25 верстъ обходилась 10 руб., въ лѣтнее время, при сравнительно хорошемъ состояніи дорогъ.

Вслѣдствіе бездорожья, а также и вслѣдствіе отсутствія развѣдки многія изъ горныхъ породъ, годныхъ къ разработкѣ, совершенно нетронуты. Изъ такихъ породъ обращаютъ на себя вниманіе въ осо-

бенности: чрезвычайно мелкозернистыя, черного цвѣта габбро въ с. Рыжанахъ и въ колоніи Вольваховкѣ, а также и одна очень красивая базальтическая порода, совершенно черного цвѣта съ вкрапленными въ нее правильными кристаллами ортоклаза фисташкового цвѣта, при сляніи рр. Хотозы и Кунана. Къ сожалѣнію, точно такъ же не разрабатываются красивые красные и фіолетовые овручскіе кварциты, прекрасно полирующіеся и пригодные для выдѣлки изящныхъ предметовъ большихъ размѣровъ¹⁾.

Необходимо упомянуть еще объ одной породѣ, которую, надо полагать, въ технику ожидаетъ большая будущность—о мало извѣстномъ въ строительномъ дѣлѣ пеликанитомъ (опаломъ) гранитѣ, каковой при большой плотности и сравнительной мягкости очень легко и хорошо подается обработкѣ и полировкѣ, давая изящный мозаичный рисунокъ бѣлаго и краснаго цвѣтовъ. Мѣстные крестьяне разрабатываютъ пеликанитовые граниты для кладки печей и называютъ его „теплымъ камнемъ“.

С. Бѣльскій.

Организація изслѣдованія ископаемыхъ богатствъ Россіи.

Со всѣхъ сторонъ получаются вѣсти объ организаціи обществъ и комиссій для изученія русскихъ природныхъ богатствъ. Въ наше общество проникаетъ совершенно опредѣленное сознание, что только путемъ интенсивнаго использования производительныхъ силъ страны сможетъ Россія быстро справиться съ экономическими затрудненіями и выйти на свободный путь широкой не только добывающей, но и обрабатывающей промышленности. Въ частности, особенно много интереса наблюдается по отношенію къ ископаемымъ богатствамъ, которыя такъ долго ждали подъема горнаго дѣла. Въ этомъ направленіи небезынтересно перечислить тѣ наиболѣе крупныя общественныя и государственныя организаціи, которыя сейчасъ работаютъ въ этомъ направленіи.

Во главѣ этихъ изслѣдованій стала Академія Наукъ, по инициативѣ которой возникла комиссія производительныхъ силъ, объединяющая цѣлый рядъ организаціи и правительственныхъ учреждений. Въ тѣсныхъ сношеніяхъ съ морскимъ и военнымъ вѣдомствами эта комиссія разрабатываетъ заданія и темы, возникающія въ связи съ задачами обороны, при чемъ ею уже организованы, несмотря на зимнее время, рядъ экспедицій на югъ Россіи, имѣющихъ цѣлью выясненіе распространенія нѣкоторыхъ веществъ. Весьма вѣроятно, что особенно разовьется эта экспедиціонная дѣятельность весной и текущимъ лѣтомъ, при чемъ уже намѣчены экспедиціи въ нѣкоторые районы Малой Азіи для изслѣдованія калиевыхъ мѣсторожденій, въ область сѣверной Россіи и т. д.

Весьма энергично предполагаетъ развить свою развѣдочную дѣятельность Геологическій Комитетъ, который, обладая кадромъ крупныхъ научныхъ работниковъ, намѣтилъ цѣлую, такъ сказать, военную программу. Эта программа заключается въ изученіи и обследованіи цѣлага ряда мѣсторожденій полезныхъ ископаемыхъ какъ въ районѣ Олонецкой губ. и Кавказа, такъ и въ различныхъ частяхъ Сибири.

Значительная работа въ этомъ же направленіи ведется многочисленными военно-промышленными комитетами, общее число которыхъ насчитывается свыше 250. Въ большинствѣ комитетовъ выдѣлились металлургическія, рудныя и химическія секціи, которыя ведутъ изслѣдованія разныхъ полезныхъ ископаемыхъ; особенно въ этомъ направленіи выдвинулся закавказ-

скій комитетъ, изслѣдующій красноземы Батумскаго побережья съ цѣлью отысканія алюминиевыхъ рудъ, ташкентскій, начавшій эксплуатацію нѣкоторыхъ мѣсторожденій сѣры въ Ферганской области и харьковскій, на долю котораго выпала большая и отвѣтственная работа по организаціи и изученію методовъ получения изъ разныхъ сортовъ угля толуола и бензола.

За послѣдніе мѣсяцы весьма цѣнные результаты были достигнуты рудной секціей Земско-Городского Союза въ Москвѣ; при содѣйствіи В. В. Аршинова, устроителя и завѣдующаго Петрографическимъ институтомъ въ Москвѣ, [ею было не только организовано обследованіе и собраніе свѣдѣній по отдѣльнымъ вопросамъ (напр., по вопросу о русскомъ вольфраме), но уже было предпринято рядъ экскурсий и обследованій на мѣстахъ мѣсторожденій сѣры на Кавказѣ и нѣкоторыхъ сульфатовъ глинозема въ районѣ Минеральныхъ Водъ и Екатеринославской губерніи. Живая дѣятельность этой общественной организаціи намѣтила даже изданіе спеціального органа „Руднаго Вѣстника“, который подъ редакціей В. А. Обручева долженъ служить для объединенія и информированія всѣхъ работниковъ въ области полезныхъ ископаемыхъ (на дняхъ вышелъ первый номеръ). Нужно привѣтствовать зарожденіе этого новаго печатнаго органа, столь необходимаго въ наши дни. Наконецъ, небольшая организація при комитетѣ Военно-Технической Помощи въ Петроградѣ занялась химическимъ и техническимъ изслѣдованіемъ русскихъ сырыхъ материаловъ, имѣя цѣлью съ своей стороны освѣтить возможности использования тѣхъ или иныхъ минеральныхъ тѣлъ.

Несомнѣнно, что особенно желательнымъ является координація работъ всѣхъ названныхъ учреждений, съ тѣмъ, чтобы наша природа изслѣдовалась болѣе планомерно. Конечно, въ этомъ отношеніи можетъ сыграть весьма полезную роль изданіе „Руднаго Вѣстника“, который, оставаясь чуждымъ спеціальнымъ интересамъ промышленныхъ круговъ, долженъ объединять и широко информировать въ вопросахъ научнаго обследованія русскихъ природныхъ богатствъ.

А. Ферсманъ.

Полезныя ископаемыя Полтавской губ.

Какъ уже неоднократно отмѣчалось, сейчасъ наблюдается большой подъемъ изученія мѣстныхъ богатствъ, и широко раскинувшіяся по территоріи Россіи научныя общества и научныя кружки энергично приступаютъ къ выясненію и систематизаціи богатствъ своихъ районовъ.

Несомнѣнно, что только дружнымъ трудомъ отдѣльныхъ обществъ, провинціальныхъ научно-техническихъ учреждений или земствъ можетъ быть собранъ детальный матеріалъ по каждому краю. Въ виду этого приходится каждый разъ привѣтствовать такого рода работы и въ частности работу Музея Полтавскаго Губернскаго Земства, который въ своемъ послѣднемъ ежегодникѣ (за 1913 годъ) даетъ много интереснаго матеріала по этому вопросу. Живая организація этого Музея, занявшая одно изъ первыхъ мѣстъ въ рядѣ провинціальныхъ учреждений, видна какъ изъ самого содержанія этого ежегодника, такъ и изъ подробно изложенной исторіи дѣятельности Музея.

Интереснымъ является списокъ полезныхъ ископаемыхъ губерніи, изъ которыхъ многія въ будущемъ могутъ приобрести для мѣстнаго края большое значеніе, какъ-то: залежи торфа, огромныя скопленія цѣнныхъ фарфоровыхъ и огнеупорныхъ глинъ, чистые пески для стекольнаго производства, трепель и т. д.

А. Ф.

¹⁾ Приходится указать также на рядъ мѣсторожденій прекраснаго жернового камня, большія количества кремня, которыми раньше широко пользовались для ружей, литографскій камень, мѣль и др. полезныя ископаемыя.

НАУЧНЫЯ ОБЩЕСТВА и УЧРЕЖДЕНИЯ.

Ярославское совѣщаніе по вопросу объ объединеніи мѣстныхъ обществъ родиноуѣднѣнія. Въ январскомъ номерѣ „Природа“ за текущій годъ сообщалось объ организациі Ярославскимъ Естеств.-Истор. Обществомъ совѣщанія для обсужденія вопроса объ объединеніи обществъ изученія Сѣвернаго Края. Въ настоящее время намъ любезно переданъ журналъ этого совѣщанія, состоявшагося въ г. Ярославль 3-го и 4-го января.

Засѣданія происходили подъ предсѣдательствомъ предсѣдателя Яросл. Е.-И. Об. А. М. Дмитріева. На немъ присутствовали слѣдующіе представители обществъ: Вологодскаго Общ. Изуч. Сѣв. Кр.—Л. И. Моляковъ, Владим. Общ. Л. Ест.—М. П. Григорьевъ, Костр. Научн. Общ.—Е. Ф. Дюбюкъ и А. А. Ширскій, Рыбинск. Отд. Яр. Общ.—Н. Н. Розовъ; нѣсколько членовъ Яросл. Ест.-Ист. Общ. и 5 человекъ гостей.

Засѣданіе было открыто докладомъ предсѣдателя А. М. Дмитріева на тему: „Объединеніе дѣятельности Сѣверныхъ естественно-научныхъ обществъ“, который сказалъ между прочимъ слѣдующее (мы приводимъ изъ доклада лишь краткія извлеченія)¹⁾:

„Въ 1914 году исполнилось 50 лѣтъ существованія и дѣятельности Ярославскаго Ест.-истор. Общ.... Общество полагаетъ, что настоящимъ призывомъ къ объединенію провинціальныхъ научныхъ обществъ Сѣверной Россіи оно достойно отмѣтитъ пятидесятилѣтній юбилей своего существованія...“

„Призывая къ объединенію, необходимо сказать о томъ, какимъ оно намъ въ принципѣ представляется.“

„Объединеніе можетъ быть *централизованнымъ* и *децентрализованнымъ*. Въ первомъ случаѣ обычно создается центральный органъ объединившихся организаций. Центръ можетъ быть или *руководящій*, или *обслуживающій*, но все же самъ онъ чаще всего будетъ въ значительной степени оторваннымъ отъ жизни, отъ живой работы тѣхъ организаций, которыми и ради которыхъ онъ созданъ. Онъ будетъ существовать и работать гдѣ-то внѣ этихъ обществъ. Центръ, вызывая особые расходы на свое содержаніе, всегда понижаетъ и обезличиваетъ дѣятельность провинціальныхъ обществъ, которая и безъ того живутъ далеко недостаточно полной жизнью. Намъ нуженъ не центръ, а возможность концентрировать на извѣстныхъ вопросахъ вниманіе и средства обществъ, давая въ то же время полный просторъ ихъ самостоятельности и ведя дѣло къ наибольшему развитію дѣятельности каждаго изъ нихъ. *Объединеніе должно быть децентрализованнымъ и давать возможность каждому обществу при помощи другихъ рѣшать свои индивиду-*

дуальные задачи, раздвигая рамки для соответствующихъ работъ на весь естественный районъ. При этомъ совершенно не нуженъ какой-либо центральный органъ. Центромъ каждый разъ будетъ становиться то общество, гдѣ ярче вспыхнулъ и горитъ интересъ къ данному вопросу изслѣдованія. Надо примѣнять методъ стягиванія и концентраціи силъ по каждому опредѣленному случаю.“

„Дѣйствуя согласно *первому методу*, центральный органъ объединенныхъ сѣверныхъ научныхъ обществъ для разрѣшенія какого-либо научнаго вопроса, затрагивающаго сѣверную область, долженъ организовать на совмѣстныхъ средствахъ всѣхъ обществъ соответствующія изслѣдованія. Работа будетъ сдѣлана, но она станетъ уже оторванной отъ тѣхъ малыхъ ячейекъ, которыя ее поддерживали и ею интересовались. Отдавая въ руки центрального органа объединенія руководящую нить, общества должны будутъ искать себѣ какого-нибудь иного дѣла. Что же остается?—Черновая работа собирателей матеріала? Это не всегда удовлетворитъ мѣстныя силы и не внесетъ въ общество оживляющей струи научнаго изслѣдованія.“

„*Второй методъ* объединенія даетъ возможность передать всю работу въ руки того общества, по почину котораго она началась, которое уже работало въ этомъ направленіи и у котораго въ данное время такой составъ членовъ, что оно можетъ и само принять непосредственное участіе въ изслѣдованіяхъ.“ Общество, такимъ образомъ, получаетъ возможность болѣе широкаго проявленія своего индивидуальнаго интереса и инициативы...“

„Но, чтобы все это было возможно, соответствующимъ образомъ должна быть поставлена освѣдომительная часть. Первой формой объединенія должно быть поэтому *объединеніе въ цѣляхъ освѣдомительныхъ*. Необходимъ информативный органъ, посвященный текущей хроникѣ по обществамъ. Этотъ органъ долженъ имѣть характеръ *бюллетеня*, отражающаго интересы, жизнь и текущую дѣятельность обществъ...“

„Осуществленію организациі совмѣстной дѣятельности общества должна предшествовать внутренняя работа *по самоопредѣленію обществъ*. Каждое общество должно выяснить свои интересы, силы и средства, а главное учестъ то, что даютъ мѣстныя условія, какіе вопросы естественнымъ путемъ ставить географическое положеніе и природа губерніи...“

„Каждое общество намѣчаетъ тему изслѣдованія, разрабатываетъ планъ, распредѣленіе его на извѣстное количество лѣтъ и финансовую сторону. Для того, чтобы выслушивать эти проекты изслѣдованія и ихъ критически анализировать, необходимъ *Съездъ Обществъ и учрежденіе постояннаго органа Съезда: Соединеннаго Совѣта представителей провинціальныхъ научныхъ обществъ Сѣвернаго края*“, въ которомъ было бы по одному представителю отъ каждаго общества.“

„Такимъ образомъ, въ общей программѣ своей дѣятельности каждое общество устанавливаетъ вопросы свои домашніе, губернскіе и *вопросы района*.“

„Первые оно осуществляетъ само, внѣ помощи и воздѣйствія объединенной организациі, вторые проводитъ черезъ Съездъ или „Соединенный Совѣтъ“ и осуществляетъ при матеріальной и дѣловой поддержкѣ остальныхъ обществъ“.

По окончаніи доклада предсѣдателя представители обществъ сдѣлали краткіе доклады о составѣ и дѣятельности этихъ обществъ, а также высказали свое

¹⁾ Полностью журналъ совѣщанія будетъ напечатанъ въ „Бюллетенѣ“ который выйдетъ въ ближайшемъ будущемъ подъ редакціей избраннаго на совѣщаніи „Организ. Бюро“. Весьма возможно, что, въ виду несомнѣнно очень большой важности вопроса объ объединеніи для дальнѣйшей жизни мѣстныхъ обществъ родиноуѣднѣнія всей Россіи, многіе изъ обществъ пожелаютъ разослать своимъ членамъ этотъ „Бюллетень“. Тѣ, кто будетъ его печатать, должны знать заранее, какое приблизительно количество его потребуется. Поэтому было бы очень желателно, чтобы мѣстныя общества теперь же сообщили, сколько экземпляровъ „Бюллетеня“ каждое изъ нихъ хотѣло бы получить, при чемъ считаемъ нужнымъ указать, что оплату выписываемыхъ экземпляровъ предположено опредѣлить въ суммѣ стоимости бумаги и печати. Съ соответственными заявленіями можно обратиться или въ Вологодское Общ. Изуч. С. К., или въ редакцію журнала „Природа“.

отношеніе къ предложенію Ярославскаго общества объ объединеніи.

Не имѣя возможности здѣсь подробно изложить содержаніе этихъ докладовъ, мы считаемъ нужнымъ отмѣтить, что по вопросу о районѣ объединенія въ собраніи намѣтилось два теченія. Одно изъ нихъ, къ которому вслѣдъ за А. М. Дмитріевымъ присоединилось большинство,—все время имѣетъ въ виду главнымъ образомъ сѣверныя общества и ихъ объединеніе, и, хотя въ концѣ концовъ и были приняты приводимыя ниже постановленія (1-ое и 2-ое) объ объединеніи обществъ всей Россіи,—но объ нихъ ни въ одномъ изъ докладовъ не упоминается и никакихъ практическихъ мѣръ къ ихъ осуществленію не намѣчено; другое теченіе, представленное *Костромскимъ Н. Об.* въ лицѣ докладчика А. А. Ширскаго,—именно это широкое объединеніе считаетъ первой и главной практической задачей. Свое особое мнѣніе А. А. Ширскій сформулировалъ такъ:

„Я не могу согласиться съ мнѣніемъ большинства членовъ настоящаго совѣщанія, полагающаго, что въ виду слишкомъ большого различія въ характерѣ разныхъ районовъ нашего отечества необходимо созывъ не общероссійскаго, а областного съѣзда обществъ родиноувѣднѣнія. Въ цѣляхъ, для которыхъ, по моему представленію, главнѣйшимъ образомъ создается съѣздъ, а именно въ цѣляхъ объединенія для взаимной поддержки и освѣдомленія, сбереженія силъ и средствъ, необходимъ созывъ именно всероссійскаго съѣзда, такъ какъ во всемъ этомъ самымъ глубокимъ образомъ заинтересованы *все* мѣстныя общества изученія края. Чѣмъ большее число обществъ вступитъ въ объединеніе, тѣмъ болѣе сильною станетъ сама организація и тѣмъ въ болѣе степени она сможетъ осуществить поставленныя ею себѣ задачи“.

По окончаніи преній собраніе вынесло рядъ постановленій, изъ которыхъ мы здѣсь приводимъ лишь немногія:

1) „Необходимо объединеніе всѣхъ обществъ, работающихъ надъ изученіемъ мѣстнаго края и его природы. Къ объединенію желательно привлечь и мѣстныя архивныя комиссіи, какъ учрежденія, располагающія матеріалами по вопросамъ родиноувѣднѣнія.“

2) „Основнымъ принципомъ объединенія должно быть сохраненіе самостоятельности обществъ въ ихъ работѣ и содѣйствіе осуществленію ихъ интересовъ и задачъ“.

3) „Какъ первый шагъ къ объединенію обществъ признается необходимой организація съѣзда членовъ обществъ изученія мѣстнаго края и природы сѣверной области Европейской Россіи (губерній: Архангельской, Вологодской, Олонецкой, Петроградской, Псковской, Новгородской, Ярославской, Костромской, Вятской, Пермской, Тверской, Московской, Владимирской и Нижегородской)“.

4) „Не предрѣшая до анкеты вопроса о времени съѣзда, признано необходимымъ, чтобы съѣздъ былъ созванъ не позднѣе 1917 года“.

5) „Работы по устройству съѣзда возложить на *Организаціонное Бюро* въ составѣ трехъ представителей отъ Вологодскаго Общества изученія Сѣвернаго края и по одному отъ Ярославскаго, Владимирскаго и Костромскаго“.

6) „Для освѣдомленія обществъ съ ходомъ всего дѣла объединенія и предпринимаемыхъ въ этихъ цѣляхъ отдѣльныхъ шагахъ (анкеты, съѣздъ и др.), а также для взаимнаго освѣдомленія касательно текущей дѣятельности, признано необходимымъ изданіе печатнаго бюллетеня обществъ“.

Заканчивая на этомъ сдѣланныя нами небольшія извлеченія изъ подробнаго журнала совѣщанія, съ

которымъ читатели смогутъ ознакомиться послѣ отпечатанія перваго номера Бюллетеня, мы, къ сожалѣнію, должны изъ-за отсутствія мѣста отказаться пока отъ подробнаго разсмотрѣнія намѣченнаго на совѣщаніи плана объединенія, но все-таки хотѣли-бы, въ виду особой важности вопроса, коротко остановиться на той формѣ объединенія, которую намѣтилъ въ своемъ докладѣ предсѣдатель совѣщанія А. М. Дмитріевъ. Онъ указалъ, что „объединеніе должно быть децентрализованнымъ“, т.-е. такимъ, при которомъ „совершенно не нуженъ какой-либо центральный органъ“, ни руководящій, ни даже обслуживающій. Это объединеніе фактически должно осуществляться отъ случая къ случаю, на почвѣ выполненія той или иной работы, во главѣ которой будетъ становиться временный центръ, — то общество, по почину котораго она началась. Если мы правильно понимаемъ эту идею, то она фактически предполагаетъ не постоянное, устойчивое и все болѣе крѣпнущее объединеніе, а лишь созданіе возможности временныхъ *соглашеній*. Изъ журнала совѣщанія не видно, высказались ли члены совѣщанія по поводу этого предложенія, но первые же организаціонные шаги, принятыя совѣщаніемъ, какъ будто нѣсколько не совпадаютъ съ этимъ планомъ: совѣщаніе рѣшило издавать Бюллетень и образовало Организаціонное Бюро; эти начинанія легко могутъ при умѣлой и энергичной работѣ ихъ руководителей превратиться въ устойчивыя и вліятельныя центральныя органы объединенныхъ обществъ, чего мы имъ искренно и желаемъ.

Крайне важно, чтобы и другія общества родиноувѣднѣнія, которыхъ у насъ очень много, немедленно приступили вслѣдъ за сѣверными обществами и *вмѣстѣ съ ними* къ обсужденію и практическому осуществленію объединенія. Вопросы о формѣ будущей организаціи, о задачахъ объединенія, характерѣ Центрального Бюллетеня, содержаніи дѣятельности Центрального Бюро и методахъ объединенія поставлены на очередь ярославскимъ совѣщаніемъ и крайне желательно, чтобы по нимъ высказались всѣ мѣстныя научныя общества и учрежденія. Редакція „Природы“ очень охотно будетъ давать сводку сообщаемыхъ ей мнѣній и постановленій мѣстныхъ обществъ, чтобы такимъ путемъ привлечь вниманіе широкихъ круговъ общества къ этому важному вопросу. Одновременно съ этимъ редакція будетъ передавать всѣ присылаемые матеріалы Организаціонному Бюро сѣверныхъ обществъ, которое, вѣроятно, будетъ полностью печатать ихъ по мѣрѣ выхода номеровъ „Бюллетеня“.

Въ заключеніе мы хотѣли бы присоединиться къ тѣмъ привѣтствіямъ, съ которыми на совѣщаніи обращались всѣ члены его къ Ярославскому Обществу, практически поставившему передъ провинціальными научными обществами важный вопросъ объ объединеніи. Какимъ путемъ пойдетъ оно,—это пока трудно сказать, но мы не сомнѣваемся, что требованія жизни, которыя такъ близки мѣстнымъ работникамъ, поведутъ ихъ вѣрною дорогою къ выполненію большой и отвѣтственной задачи по созданію единаго Общества изученія нашей обширной, но мало знакомой намъ родины.

Ал. Тарасевичъ.

Императорское Русское Географическое Общество (1845—1915 гг.). 19-го сентября 1915 г. минуло 70 лѣтъ съ тѣхъ поръ, какъ на квартирѣ В. И. Даля состоялось первое собраніе только что утвержденного Русскаго Географическаго Общества. Немного русскихъ обществъ, поставившихъ

себѣ цѣлью — изученіе природы и населенія нашего отечества — могут похвалиться такимъ почтеннымъ возрастомъ; только Императорское Вольное Экономическое Общество, существующее съ 1765 г., Императорское Московское Общество Испытателей природы, основанное въ 1805 г., Императорское Минералогическое Общество, учрежденное въ 1817 г., опередили его своимъ возникновеніемъ. Поэтому мы считаемъ умѣстнымъ сказать здѣсь нѣсколько словъ о дѣятельности И. Р. Г. О. и напомнить нѣкоторыя странички изъ его славной исторіи.

Эпоха возникновенія И. Р. Г. О. характеризуется основаніемъ аналогичныхъ обществъ въ Парижѣ (1821 г.), Берлинѣ (1828 г.) и Лондонѣ (1831 г.). Быстрое развитіе фабрично-заводской промышленности въ Зап. Европѣ съ начала XIX ст. повлекло за собой стремленіе расширить рынки сбыта и вмѣстѣ съ тѣмъ вызвало живой интересъ къ далекимъ еще мало изслѣдованнымъ внѣевропейскимъ странамъ. Съ другой стороны, улучшеніе способовъ передвиженія, благодаря примѣненію парового двигателя, сдѣлало морскіе переѣзды болѣе быстрыми и безопасными, и вмѣстѣ съ тѣмъ облегчило и организацію экспедицій въ далекія страны. Отсюда повышенный интересъ этой эпохи къ географіи, выразившійся, между прочимъ, въ учрежденіи перечисленныхъ обществъ. Правда, экономическое развитіе Россіи далеко не отвѣчало развитію Англіи, или Франціи, но зато въ составъ Россіи входили обширныя почти невѣдомыя пространства, какъ въ Сибири, такъ и по ту сторону Берингова пролива, необходимость изслѣдованія которыхъ стала ощущаться все живѣе и живѣе.

Первыми инициаторами учрежденія И. Р. Г. О. были: извѣстный путешественникъ-морякъ гр. Ф. П. Литке и статистико-географъ К. И. Арсеньевъ. Ихъ начинанія встрѣтили горячее сочувствіе, какъ со стороны Великаго Князя Константина Николаевича, такъ и со стороны различныхъ лицъ, болѣе или менѣе прикосновенныхъ къ географіи. Тутъ были и маститые русскіе путешественники-мореходы, какъ И. Ф. Крузенштернъ и бар. Ф. П. Врангель, знаменитые академики, натуралисты — К. М. Бэръ и А. Ф. Миддендорфъ, астрономъ В. Я. Струве, геологъ Г. П. Гельмерсенъ, статистикъ П. И. Коппенъ; сюда же примкнули и нѣкоторые офицеры генеральнаго штаба, какъ изслѣдователь Арало-Каспійской низменности гр. Ф. Ф. Бергъ, геодезистъ и путешественникъ по Малой Азіи М. П. Вронченко, графъ М. Н. Муравьевъ, а также группа ученыхъ въ родѣ изслѣдователя киргизъ А. И. Левшина, путешественника Пл. А. Чихачева и др. Такимъ образомъ, съ самаго начала И. Р. Г. О. объединило въ себѣ самые разнообразные элементы и сохранило этотъ принципъ и до сихъ поръ. И сейчасъ среди 1.300 членовъ Общества ¹⁾ представлены и люди чистой науки и практическія работники въ областяхъ, соприкасающихся съ географіей, будь то общественные дѣятели, будь то частныя лица, или люди, облеченные въ военный, морской, или чиновничій мундиръ. Всѣ, такъ или иначе интересующіеся географіей и могущіе содѣйствовать выполненію задачъ Общества, находятъ радушный приемъ подъ его гостеприимнымъ кровомъ.

Цѣль Общества „состоитъ въ разработкѣ отечественной географіи, статистики и этнографіи“, а также въ изученіи сопредѣльныхъ съ Россіей азиатскихъ государствъ и славянскихъ странъ Балканскаго полуострова. Для лучшаго выполненія своихъ широкихъ задачъ Общество съ самаго начала раздѣлилось

на рядъ отдѣленій со специальными задачами; въ настоящее время ихъ насчитывается 4: 1) Отд. Географіи Математической; 2) Географіи Физической; 3) Этнографіи и 4) Статистики.

„Разработываніе отечественной географіи“ Общество начало съ послыки большой экспедиціи Э. К. Гофмана на Сѣверный Уралъ и Пай-Хой (1847—50 гг.). Затѣмъ оно обратило свои взоры на крайній Востокъ и организовало еще болѣе грандіозную экспедицію, изслѣдовавшую (1854—1863 гг.) подъ руководствомъ ф.-Маака, астронома Шварца и другихъ, почти неизученную до того Восточную Сибирь и Амурскую область. Въ то же время (въ 1857 г.) дѣятельнѣйшій членъ Общества, П. П. Семеновъ, вполнѣдствіи въ теченіе многихъ лѣтъ занимавшій кресло вице-предсѣдателя, впервые проникъ въ Тянь-Шань и, такимъ образомъ, положилъ начало серіи блестящихъ путешествій въ Центральную Азію.

Отдѣленіе Физической Географіи, при ближайшемъ содѣйствіи К. С. Веселовскаго, съ самаго начала организовало собраніе метеорологическихъ наблюденій, производимыхъ частными лицами въ различныхъ мѣстностяхъ Россіи, и стало обрабатывать эти матеріалы.

Отдѣленіе Этнографіи уже въ 1851 г. выпустило этнографическую карту Европейской Россіи; оно приступило также къ собранію этнографическихъ данныхъ по Россіи, охотно сообщаемыхъ различными корреспондентами и, наконецъ (въ 60-хъ и 70-хъ годахъ), организовало обширную этнографо-статистическую экспедицію въ Западно-Русскій край.

Статистическое отдѣленіе организовало изслѣдованіе украинскихъ ярмарокъ (1854 г.) и экспедицію для изслѣдованія хлѣбной торговли Россіи (1867—69 гг.); кромѣ того, съ первыхъ же лѣтъ существованія общества оно старалось повліять на соответствующія вѣдомства, чтобы побудить ихъ поставить дѣло народныхъ переписей на должную высоту. Изъ работъ Общества по исторической географіи отмѣтимъ публикацію „Писцовыхъ книгъ“ и труды о „Книгѣ Большого Чертежа“. Таковы были важнѣйшіе изъ первыхъ шаговъ Общества.

Полный перечень экспедицій, изслѣдованій, предпріятій и работъ Общества за все время его 70-тилѣтняго существованія занялъ бы многіе десятки страницъ, почему мы вынуждены, отдавая должное вѣзмъ потрудившимся подъ стягомъ Общества, отмѣтить лишь крупнѣйшія изъ его предпріятій. Громкая, въ то время почти невѣдомыя пространства, подвластныя Россіи, по ту сторону Урала, а также еще менѣе извѣстныя тогда страны, прилетавшія къ русскимъ владѣніямъ и тѣсно связанныя съ Сибирью и Туркестаномъ въ культурномъ и экономическомъ отношеніи, естественно должны были въ первую очередь привлечь къ себѣ вниманіе Общества. Къ тому же слабая населенность многихъ изъ нихъ и отсутствіе организованной сѣти путей сообщенія часто дѣлали здѣсь невозможными индивидуальныя изслѣдованія; только большія и дорого стоящія экспедиціи могли здѣсь продуктивно работать. Само собою понятно, что даже и И. Р. Г. О. съ его въ настоящее время почти 70-ти тысячнымъ доходнымъ бюджетомъ (изъ нихъ 40.000 — ссуда отъ казны) и сейчасъ еще не въ состояніи организовать такія предпріятія исключительно на свои средства. Однако, не разъ ему удавалось исходатайствовать необходимыя суммы отъ казны, либо привлекать къ матеріальному участию въ задуманныхъ предпріятіяхъ частныя лица.

Н. М. Пржевальскій, Г. Н. Потанинъ, М. В. Пѣвцовъ, братья Грумъ-Гржимойло, В. А. Обручевъ, К. И. Богдановичъ, В. И. Роборовскій и П. К. Козловъ — вотъ наиболѣе видные изъ славной плеяды путешественниковъ, при содѣйствіи Общества выяс-

¹⁾ Въ это число не вошли члены провинціальныхъ отдѣловъ и подотдѣловъ.

нивших своими работами характеръ природы и населенія Монголии, Тибета и другихъ частей Центральной Азии, тогда какъ Н. А. Зарудный предпринялъ 3 путешествія для изученія Персїи. Дѣлу изслѣдованія Туркестана посвятили свои силы такіе ученые, какъ проф. И. В. Мушкетовъ, А. П. Федченко, извѣстный изслѣдователь Аральскаго моря, Л. С. Бергъ, ботаникъ В. И. Липскій, Н. А. Сѣверцевъ, В. А. Обручевъ, проф. Саложниковъ, геологъ Д. И. Мушкетовъ—нынѣшній секретарь Общества, изслѣдователь ледниковъ И. А. Преображенскій, Новицкій и многіе другіе. Безжизненные нагорья Памира привлекли въ свои дикія нѣдра И. В. Мушкетова, Н. А. Сѣверцева, Б. Л. Громбачевскаго, Б. А. Федченко, Наливкина и др. Въ то же время и суровая Сибирь становится театромъ работъ ряда экспедицій И. Р. Г. О.: А. В. Чекановскій изучаетъ низовья Лены и Оленека; И. Д. Черскій—Яну, Индигирку, Колыму и другія области Восточной Сибири; И. П. Толмачевъ изслѣдуетъ р. Хантагу и районъ между нею и р. Анабарой; А. Бутурлинъ—Колымскій край; Чернышевъ и Баклундъ—Тиманскую тундру; Б. М. Житковъ—полуостровъ Ялманъ; въ Саянскихъ горахъ работала экспедиція Бобыря, а позже ботаникъ В. Л. Комаровъ; Охотско-Камчатскій край изучалъ Н. В. Слюнинъ; Камчатку изслѣдовалъ В. Н. Тюшовъ, и, наконецъ, въ послѣдніе годы этотъ интересный полуостровъ вмѣстѣ съ Алеутскими островами сталъ предметомъ всесторонняго изученія грандіозной экспедиціи, посланной на средства (300.000 р.) Э. П. Рябушинскаго.

Если мы укажемъ еще на изслѣдованія Н. Н. Миклухи-Маклая на о. Новой Гвинеѣ, на рядъ важныхъ работъ, произведенныхъ у русскаго побережья Ледовитаго океана, на изслѣдованіе озеръ въ различныхъ частяхъ Россіи, на изученіе гидрологіи Чернаго и Мраморнаго морей, на геоботаническія изслѣдованія проф. Кузнецова и гляциалистическія—П. А. Буша на Кавказѣ, то перечень даже самыхъ важныхъ экспедицій, предпринятыхъ при томъ, или иномъ содѣйствіи И. Р. Г. О., все еще далеко не будетъ исчерпанъ. Здѣсь мы не будемъ, однако, продолжать этотъ перечень дальше, отсылая интересующихся къ „Исторіи полуострова дѣятельности И. Р. Г. О. 1845—1895 гг.“, П. П. Семенова (3 тома; Петрогр., 1896 г.) и къ отчетамъ и „Извѣстіямъ“ Общества за послѣдующіе годы.

Изъ работъ другого рода особенное значеніе имѣли Сибирская (между ст. Звѣриноголовской и Байкаломъ) и Арало-Каспійская нивелировки, а также составленіе, главнымъ образомъ благодаря 15-тилѣтнимъ трудамъ А. А. Тилло, 60-ти верстной гипсометрической карты Европейской Россіи (кромѣ крайняго сѣвера), вышедшей въ 1889 г. Въ послѣдніе годы особая коммисія при Обществѣ занята обработкой скопившихся за послѣднія 25 лѣтъ новыхъ гипсометрическихъ данныхъ съ цѣлью изданія новой 40-каверстной гипсометрической карты Россіи. Работа эта, идущая подъ руководствомъ вице-предсѣдателя Общества Ю. М. Шокальскаго, общающаго, повидимому, внести много новаго въ современныя представленія о распредѣленіи высотъ въ Россіи. Много заботъ приложило Общество къ дѣлу изученія распредѣленія въ Россіи силы тяжести, для чего, начиная съ 1887 года, почти ежегодно оно снаряжаетъ спеціальныя экспедиціи въ различные пункты нашей родины.

Отдѣленіе этнографіи проявляетъ за послѣдніе годы особую энергію въ дѣлѣ собранія и изученія продуктовъ народнаго творчества (пѣсни, сказки и т. д.) какъ на богатомъ ими сѣверѣ Россіи, такъ и въ другихъ частяхъ нашего отечества. Въ то же время, особая коммисія при отдѣленіи собрала обширныя матеріалы для составленія новой этнографической карты

Россіи. Въ связи съ этой работой Д. К. Зеленинъ выпустилъ въ свѣтъ „Указатель русской этнографической литературы о внѣшнемъ бытѣ народовъ Россіи 1700—1910 гг.“ („Записки по Отд. Этнографіи“, т. 39. Петр., 1913 г.), незамѣнимый справочникъ для каждаго, интересующагося этнографическими вопросами. Кромѣ того, въ 1914 г. Общество издало „Диалектическую карту русскаго языка въ Европѣ“.

Что до работъ Статистическаго отдѣленія, то за послѣднія десятилѣтія онѣ сводятся къ обсужденію докладовъ, читаемыхъ въ его засѣданіяхъ. Какіхъ-либо самостоятельныхъ предпріятій отдѣлъ не пытался устраивать, такъ какъ всякое научное статистическое обслѣдованіе въ настоящее время требуетъ расходовъ, совершенно непосильныхъ для ученаго общества, а съ другой стороны, мѣстныя статистическія изслѣдованія получили въ настоящее время широкое развитіе, благодаря земствамъ, общія же переписи могутъ быть организуемы лишь государствомъ.

Въ общемъ нельзя не отмѣтить, что дѣятельность И. Р. Г. О. за послѣдніе годы сильно разрослась какъ въширь, такъ и вглубь. Между прочимъ, это выразилось въ сильномъ увеличеніи числа постоянныхъ коммиссій, разрабатывающихъ при отдѣленіяхъ спеціальныя вопросы.

Въ настоящее время функционируютъ коммиссіи: по изученію распредѣленія силы тяжести, Метеорологическая, Магнитная, Геотермическая, по изученію озеръ, Географо-педагогическая, Картографическая, Гипсометрическая, Гидрологическая, по изученію ледниковъ Россіи, по изученію вопроса о сыпучихъ пескахъ Россіи, Биогеографическая, по охранѣ памятниковъ природы, по собранію народ. пѣсенъ съ напѣвами, по составленію этнографической карты Россіи и др.

Постепенно растетъ и число періодическихъ изданій Общества. Въ настоящее время Общество издаетъ: „Извѣстія“ (съ 1865 г.), „Записки“: а) по Общей Географіи—съ 1867 г., б) по Этнографіи—съ 1867 г., с) по Статистикѣ—съ 1866 г., Этнографическій журналъ „Живая Старина“—съ 1890 г., „Метеорологическій Вѣстникъ“—съ 1891 г., „Гидрологическій Вѣстникъ“—съ 1915 г. Обществомъ издаются, кромѣ того, Труды Отдѣльныхъ Экспедицій и „Указатель къ изданіямъ И. Р. Г. О. и его отдѣловъ“: I, 1846—1875 г.; II, 1876—1885 г.; III, 1886—95 г.; IV, 1896—1905 г.

Желая привлечь къ работѣ мѣстныя силы въ провинціи и облегчить имъ сборъ матеріаловъ, цѣнныхъ для науки, Г. О. издало также цѣлый рядъ инструкцій, наставленій и программъ, а именно инструкціи и наставленія для изслѣдованія летучихъ песковъ, озеръ, рѣкъ, мерзлоты, доннаго льда, ледниковъ, слѣдовъ древняго оледенѣнія, морскихъ береговъ, землетрясеній, для опредѣленія высотъ при помощи барометрическихъ наблюденій, для опредѣленія склоненія магнитной стрѣлки при производствѣ инструментальной съемки; программы для собранія свѣдѣній о великорусскихъ народныхъ говорахъ, о крестьянскихъ постройкахъ, о народныхъ юридическихъ обычаяхъ.

Привлеченіе къ работѣ мѣстныхъ силъ, по крайней мѣрѣ, на окраинахъ Россіи выразилось также въ открытіи провинціальныхъ отдѣловъ Общества, изъ которыхъ первыми были: Кавказскій—въ Тифлисѣ (осн. въ 1850 г.) и Восточно-Сибирскій, открытый (осн. въ 1851 г. въ Иркутскѣ (начала подъ назв. „Сибирскаго“), за ними послѣдовали Оренбургскій и Сѣверо-Западный (въ Вильнѣ), возникшіе въ 1867 г. и, наконецъ, Западно-Сибирскій (въ 1877 г.) въ гор. Омскѣ. Особенное оживленіе географическаго интереса въ русской Азїи имѣло мѣсто въ 90-хъ и началѣ 900 гг., въ связи съ постройкой Великаго Сибирскаго пути. За этотъ періодъ возникли отдѣлы и

подотдѣлы въ Хабаровскѣ (Пріамурскій), Троицко-Савскѣ—Кяхтѣ, Владивостокѣ (Общ. Изученія Амурскаго края), Барнаулѣ (Общ. Любителей изслѣдованій Алтая), Читѣ и Красноярскѣ, а также въ Семипалатинскѣ и Ташкентѣ. Русско-японская война и послѣдовавшія затѣмъ событія надолго отвлекли вниманіе населенія Сибири въ инныя стороны, такъ что послѣ этого періода успѣлъ возникнуть лишь одинъ Отдѣлъ—Якутскій—въ 1913 г. Въ настоящее время И. Р. Г. О. имѣетъ 14 отдѣловъ и подотдѣловъ, выпускающихъ въ свѣтъ свои изданія и работающихъ частью въ единеніи съ центральнымъ учрежденіемъ, но пользующихся и очень большою самостоятельностью. Многіе изъ нихъ получаютъ небольшія субсидіи отъ казны, другіе существуютъ на свои средства, или пользуются небольшою матеріальною поддержкой центральныхъ учреждений. Большая часть ихъ, какъ мы видѣли, имѣетъ пребываніе внѣ Европ. Россіи. Если сопоставить съ этимъ то, что важнѣйшія экспедиціи общества тоже работали, главнымъ

образомъ, на окраинахъ Россіи, или даже за ними, то мы будемъ имѣть право сказать, что большая часть силъ и средствъ Общества уходитъ на изученіе наиболѣе отдаленныхъ, а вмѣстѣ съ тѣмъ наименѣе доступныхъ и наиболѣе бѣдныхъ мѣстными силами и средствами частей нашего отечества и сорубежныхъ съ нимъ странъ. Напротивъ, быстро растущій интересъ къ мѣстнымъ изслѣдованіямъ, обнаружившійся въ Европ. Россіи за послѣднія 10—15 лѣтъ, получилъ выраженіе уже не въ формѣ открытія отдѣловъ И. Р. Г. О., а въ организациі мѣстныхъ обществъ изученія данныхъ областей, число которыхъ растетъ съ каждымъ годомъ.

Такимъ образомъ, между И. Р. Г. О. и этими организациями намѣчается извѣстное, болѣе или менѣе естественное раздѣленіе труда. Весьма возможно, впрочемъ, что въ ближайшемъ будущемъ широкая волна интереса къ изученію „своего угла“, быстро разливающаяся по Россіи, отразится такъ или иначе и на дѣятельности И. Р. Г. О.

Андрей Григорьевъ.



АСТРОНОМИЧЕСКІЯ ИЗВѢСТІЯ.

Небесныя явленія въ апрѣлѣ и маѣ.

Весеннее небо.

Въ теченіе февраля и марта общая картина вечерняго неба очень сильно измѣняется. Солнце все выше и выше поднимается надъ небеснымъ экваторомъ и заходитъ (для средней Россіи) каждый день приблизительно на двѣ минуты позже, чѣмъ наканунѣ; кромѣ того, съ началомъ весны увеличивается также продолжительность сумерекъ. Поэтому въ очень короткое время исчезаютъ въ лучахъ Солнца великолѣпныя зимнія созвѣздія, какъ напримѣръ Орионъ, Телець, Б. Песъ съ Сириусомъ, и смѣняются весенними созвѣздіями, гораздо болѣе скромными.

Вообще изъ всѣхъ временъ года весна представляетъ намъ наименѣе интересную картину звѣзднаго неба: не видно ни множества отдѣльныхъ яркихъ звѣздъ, какъ зимой, ни самой блестящей части Млечнаго Пути, который является главнымъ украшеніемъ лѣтнаго и осенняго неба. Наиболѣе замѣтныя изъ весеннихъ созвѣздій—это Левъ, Дѣва и Волосась съ красноватымъ Арктуромъ, самой яркой звѣздой весенняго неба.

Планеты.

Меркурій. Эта планета, постоянно скрывающаяся въ лучахъ Солнца, между 20 апрѣля и 10 мая будетъ находиться сравнительно въ очень благоприятныхъ условіяхъ для наблюденія. Лучшій день для наблюденій—29 апрѣля; въ Москвѣ въ этотъ день планета зайдетъ послѣ 10 час. вечера. Искать ее надо спустя 1—1½ часа послѣ захода Солнца надъ западнымъ горизонтомъ. Недалеко отъ планеты (южнѣе, т.-е. слѣва) будетъ находиться яркій красный Альдебаранъ; интересно сравнить блескъ обоихъ свѣтилъ: по всей вѣроятности Меркурій будетъ ярче.

Венера. Блещетъ вечерней звѣздой на западѣ. Условія для наблюденія чрезвычайно благоприятны. 11 апрѣля она находится въ наибольшемъ удаленіи отъ Солнца (46° къ востоку), послѣ чего начинаетъ опять приближаться къ солнцу. Наибольшая яр-

кость около 19 мая. Благодаря большому сѣверному склоненію стоитъ на небѣ очень высоко и поздно заходитъ—въ апрѣлѣ для средней Россіи около полуночи.

Такое крайне благоприятное положеніе планеты позволяетъ произвести два интересныхъ наблюденія: 1) слѣдуетъ попытаться увидѣть Венеру простымъ глазомъ *днемъ*; при хорошихъ атмосферныхъ условіяхъ это очень легко; надо только рассчитать заранѣе, въ какомъ приблизительно мѣстѣ неба слѣдуетъ ее искать; 2) еще легче убѣдиться въ томъ, что предметы, освѣщенные Венерой, отбрасываютъ *тѣнь*; это особенно хорошо можно замѣтить въ темной комнатѣ, выходящей на западъ, конечно, если не мѣшаетъ свѣтъ уличныхъ фонарей.

Марсъ виденъ съ вечера въ созвѣздіи Льва. Условія наблюденія ухудшаются, планета заходитъ все раньше и раньше, и яркость ея ослабѣваетъ. Движеніе прямое, т.-е. къ востоку.

Юпитеръ виденъ только въ южной Россіи передъ разсвѣтомъ. Двигается прямымъ движеніемъ по созвѣздіямъ Рыбъ и Овна.

Сатурнъ виденъ съ вечера въ созвѣздіи Близнецовъ, до 10 мая выше (восточнѣе) Венеры, послѣ этого числа—ниже. Въ концѣ мая уже исчезаетъ въ лучахъ вечерней зари, по крайней мѣрѣ, для сѣверной Россіи.

Перемѣнныя звѣзды.

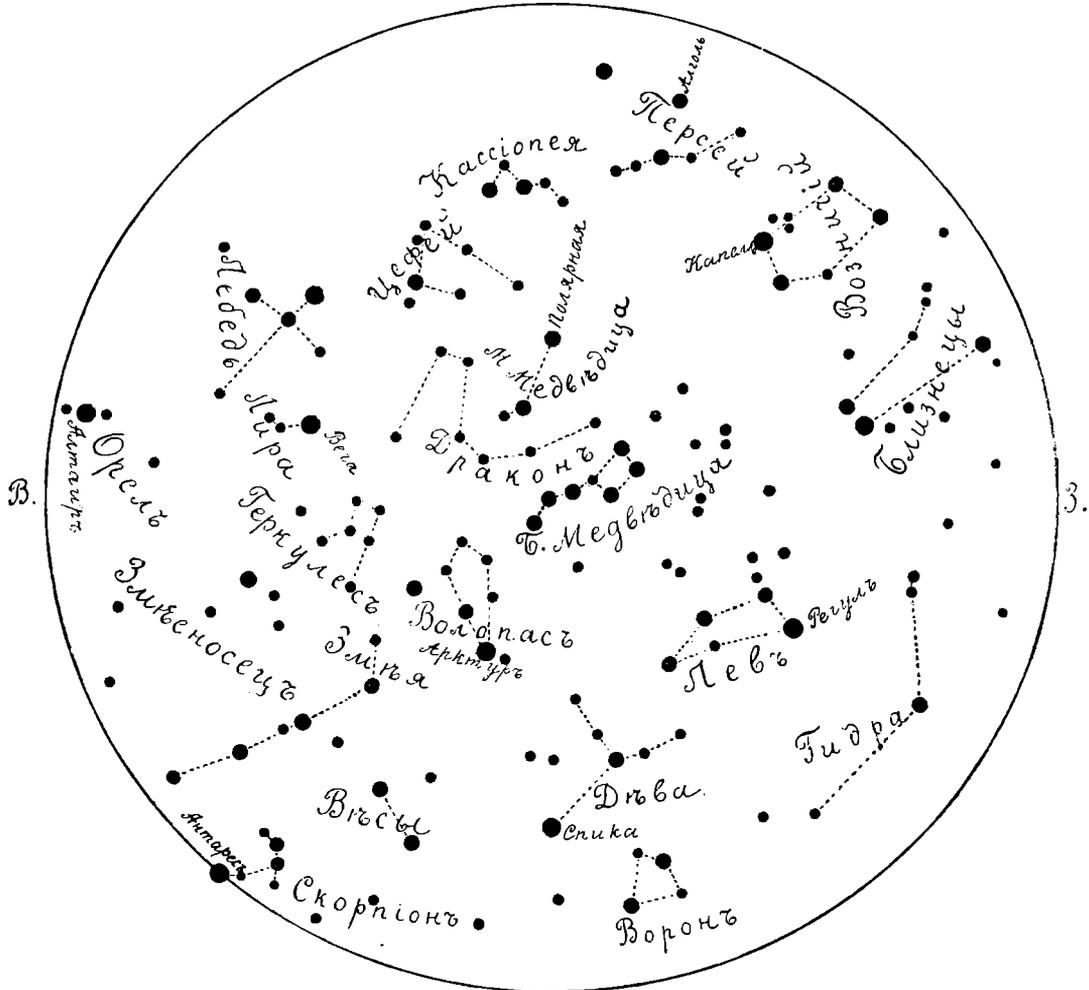
Минимумы Аголя (β Persei). Время ср. петроградское, счетъ астрономическій, т.-е. съ полудня отъ 0 до 24 часовъ. Моменты минимумовъ даны съ точностью до 0,1 доли часа.

Апрѣль	15	16,5 ч.
"	18	13,3 "
"	21	10,1 "
Май	8	15,0 "
"	11	11,8 "
"	14	8,7 "

Указаны только тѣ минимумы, которые для Европейской Россіи приходится ночью. Періодъ 2 сутокъ

Весеннее небо.

С.



Ю.

1 апрѣля около	12 ч.
16 " "	11 "
1 мая " "	10 "

20 час. 49 мин.; зная его, можно опредѣлить время и остальных минимумовъ. Продолжительность изменения яркости около 9 часовъ.

Падающія звѣзды.

Около 7 апрѣля можно наблюдать падающія звѣзды, принадлежащія къ потоку *Лириды*; радиантъ его

находится близъ созвѣздія Лиры. Другой потокъ— *Аквариды*—наблюдается около 19 апрѣля, радиантъ его находится въ созвѣздіи Водолея. Наблюдать метеоры этого потока можно только незадолго до разсвѣта, такъ какъ точка радианта восходитъ очень поздно; но зато эти наблюдения особенно важны; предполагають, что этотъ метеорный рой связанъ съ кометою Галлея.

I. П.



ГЕОГРАФИЧЕСКІЯ ИЗВѢСТІЯ.

Азія. Сообщаемъ нѣсколько данныхъ по статистикѣ Японіи. По даннымъ японскаго министерства финансовъ площадь Японіи составляетъ 38.020 тыс. гектаровъ, изъ коихъ 78,5% продуктивной площади; послѣдняя состоитъ изъ пахотной земли (18,7%), луговъ (50%), болотъ, кустарниковъ и т. д. (11%) и садовъ и огородовъ 1,5% (цифры даны за 1914 г.).

Интересныя данныя о возрастномъ составѣ японцевъ опубликовало японское министерство внутреннихъ дѣлъ: по его даннымъ въ Японіи 1200 лицъ имѣютъ отроду свыше 100 лѣтъ, около 20 тыс.—свыше 90 лѣтъ и 288 тыс.—свыше 80 лѣтъ.

Очень интересныя данныя опубликованы японскимъ министерствомъ торговли и промышленности относительно вѣнѣшей торговли страны за первые три четверти 1915 г. Общая сумма вѣнѣшей торговли за это время по сравненію съ тѣмъ же временемъ 1914 г., сократилась на 5%, при этомъ ввозъ уменьшился на 17,6%, а вывозъ возросъ на 8,9%. Очень возросъ ввозъ въ Европу—въ Россію, Францію и Англію (гл. обр., военные заказы); наоборотъ, торговля съ Германіей, Австріей и Бельгіей окончательно прекратилась, а съ другими европ. государствами весьма сократилась. Значительно увеличился также вывозъ въ Сибирь, британскія и голландскія колоніи, въ Остъ-Индію, въ Австралію и Канаду, но уменьшился въ Соединенные Штаты и Мексику. Главное сокращеніе импорта падаетъ на южную Азію—британскія, французскія и голландскія колоніи Остъ-Индіи, ввозившія раньше въ Японію рисъ, хлопокъ и сахаръ,—нынѣ направляющія ихъ въ Европу; ввозъ изъ Европы тоже сократился весьма значительно. Зато возросъ ввозъ изъ Австраліи и Соединенныхъ Штатовъ, однако не настолько, чтобы покрыть потери въ Европѣ и Азій.

По газетнымъ свѣдѣніямъ 15 января **Европа.** (н. с.), ураганнымъ сѣверо-западнымъ вѣтромъ произведено наводненіе и большія разрушенія на нижней Эльбѣ. Вода поднялась на 18—20 футовъ выше нормы. Въ прибрежныхъ городахъ (Гамбургъ) затоплены улицы, повреждены товары, молы, дамбы (Гмокштадтъ Гвиленфлитъ). Тотъ же ураганъ вызвалъ наводненіе въ Голландіи. Многие города и деревни затоплены; вода прорывается сквозь загражденія, затопляя одни польдеры, угрожая другимъ. Рыбные промыслы и сельское хозяйство на Зюдерзеи замерло надолго. Убытки исчисляются въ нѣсколько милліоновъ гульденовъ.

Истекшимъ лѣтомъ въ различныхъ **Россіи.** мѣстахъ Европейской Россіи произошли грандіозныя оползни,—стоящія, повидимому, въ связи съ выпавшими то тутъ, то тамъ обильными осадками.

Наибольшій интересъ представляютъ оползни въ Крыму, у подножья Яйлы на 53 в. отъ Севастополя по Севастопольскому шоссе, начавшіеся 17 марта 1915 г. Самый процессъ по описанію очевидцевъ происходилъ слѣдующимъ образомъ: въ данномъ мѣстѣ почва вздувается сажени на 1½—2 въ видѣ бугра, на поверхности котораго образуется цѣлая система трещинъ. Разорванные куски почвы начинаютъ сползать, увлекая съ собой деревья и виноградники. Земляной потокъ по предположенію геологовъ движется силой скопившейся за долгіе годы въ данномъ мѣстѣ воды и массы разжиженной подпочвы. Оползень стихійно надвигается на ниже лежащія деревушки, усадьбы и помѣстья, угро-

жая ихъ разрушеніемъ, и только иногда, въ силу какихъ-то препятствій со стороны самой породы, уклоняется въ ту или другую сторону отъ своего прямого пути. Ширина оползня—1 верста, длина—3½ в. Министерство внутреннихъ дѣлъ предложило ялтинскому градоначальнику образовать комиссію съ участіемъ специалистовъ-геологовъ для выясненія мѣръ борьбы съ оползнемъ. Это явленіе въ томъ же самомъ мѣстѣ, гдѣ оно наблюдается и сейчасъ, было описано 100 лѣтъ тому назадъ извѣстнымъ ученымъ того времени Палласомъ.

Другой большой оползень произошелъ въ Симбирскѣ, гдѣ это явленіе наблюдалось всего три года тому назадъ, въ 1912 году. Въ іюнѣ 1915 г., послѣ многодневнаго ливня, на Петропавловскомъ спускѣ появились трещины, а наканунѣ катастрофы—разрывы и осѣданія почвы на нѣсколько вершковъ. Ночью раздавался глухой шумъ, какъ будто съ горы катилось множество бревенъ; почва Петропавловскаго спуска на протяженіи 1½ верствъ осыла по направлению къ берегу Волги; дома, постройки круто накренились, многие только и ждутъ новаго толчка, чтобы рухнуть окончательно.

Школа, церковь Петропавловскаго спуска разрушены до основанія; быки Волго-Бугульминской железной дороги покачнулись, не выдержавъ напора почвы; нѣкоторые устои на берегу рѣки выворочены съ основаніемъ; рельсы времечнаго жел.-д. пути мѣстами разорваны; подъ шпалами земля осыла на 2—3 сажени.

Наканецъ 8 ноября 1915 г. произошелъ оползень въ Саратовѣ. Гора сползла на протяженіи полутора верствъ, исковеркавъ по пути рельсы, мостовыя, повредивъ телеграфныя, телефонныя столбы и дома для зимовки судовыхъ рабочихъ. Широкая трещина, прорѣзавшая гору, расколола многие дома пополамъ.

Огромныя пожары Сибирской тайги выгнали минувшей осенью изъ ея заповѣдныя часты постоянныхъ ея обитателей—лѣсную дичь и пушного звѣря. Послѣдній кинулся въ сосѣднія области за поискомъ добычи и новыхъ мѣстъ жилья. Изъ многихъ мѣстъ Иркутской и Забайкальской области въ газетахъ появились извѣстія о необыкновенномъ обилии медвѣдей, волковъ, бѣлокъ, горностая, лисицъ, зайцевъ, глухарей и куропатокъ. Старые охотники не припомнятъ такихъ держкихъ набѣговъ на сосѣднія деревни хищниковъ, особенно медвѣдей и бѣлокъ, такой удачной и богатой охоты, какъ въ нынѣшнемъ году. „Бѣлкованіе“ продолжалось до декабря, тогда какъ обычно заканчивается къ ноябрю; на одно ружье добычи пришлось до 1000 штукъ вмѣсто обычныхъ 300. На то же обиліе звѣря указываютъ обороты якутской пушной ярмарки, которые выразились въ суммѣ до 1.500 тысячъ рублей. На ней было продано: лисицъ до 7.600 шт., песцовъ—27.000 шт., бѣлокъ—1.200.000 шт., горностая—933.000 шт., медвѣдей—130 шт., оленьихъ выпоротковъ—4.000 шт. Вообще за послѣднее трехлѣтіе въ Сибири пушного звѣря „упромышленно“: лисицъ до 154.000 шт., зайцевъ—5.000.000 шт., соболей—70.000 шт., волковъ—10.000 шт. Большая часть пушнины куплена пріѣзжими американскими купцами (по газетнымъ извѣстіямъ на сумму около 3 милл. рублей) и вывезена въ Манджурію на недавно открытый тамъ американцами заводъ для обработки мѣховъ.

Минувшимъ лѣтомъ окончательно установлены пограничныя знаки на новой русско-китайской границѣ въ Манджуріи, определенной договоромъ въ Цицикарѣ въ 1914 г. Граница эта, пересѣкая въ четырехъ верстахъ отъ ст. Манджурія, Забайкальской

дороги, ея полотно и ведетъ дальше параллельно пути Китайско-Восточной ж. д., верстахъ въ 5 отъ нея, по такъ наз. „Валу Чингискана“ до ст. Чжалайноръ и уже отсюда попрежнему проходить по р. Аргуни.

☐ Сообщаемъ нѣкоторыя статистическія данныя по Сибири. По даннымъ статист. отд. Енисейскаго переселенческаго района къ 1 янв. 1915 г. въ Енисейской губ. было всего 1.155.629 ч. жителей,—1.002.624 внѣ городовъ и 153.005 въ городахъ, въ томъ числѣ въ Красноярскѣ—90.318 ч., въ Минусинскѣ—16.134 ч., въ Канскѣ—14.946 ч. и въ Енисейскѣ—13.493 ч.; въ Туруханскомъ краѣ зарегистрировано 15.575 ч.

Изъ городовъ Зап. Сибири быстрымъ, почти сказочнымъ ростомъ отличается г. Новоиколаевскъ:

въ 1909 г., когда въ немъ было введено городовое положеніе, онъ насчитывалъ 51.326 чел., въ 1913 г.—86.419, а въ 1914 г.—100 тыс. чел. (не считая 88 бѣженцевъ, солдатъ и военноплѣнныхъ).

Въ Восточной Сибири съ проведеніемъ Амурской дороги очень растетъ Благовѣщенскъ, населеніе котораго по даннымъ, опубликованнымъ городской управой, исчисляется въ 70 тыс. человекъ (не считая бѣженцевъ и плѣнныхъ).

Последнія данныя касаются инородцевъ Восточной Сибири. По даннымъ школьной переписи въ начальныхъ училищахъ Вост. Сибири обучается бурятъ 3.249 (2.607 мальч. и 642 дѣв.), якутовъ 1243 (1.026 м. и 217 д.) и тунгусовъ 4 мальчика,—всего на 1.000 бурятъ—8 школьниковъ, якутовъ—4 школьника.

С. Григорьевъ.

Труды научныхъ обществъ и учреждений, поступившіе въ редакцію.

Петроградъ.

Льсное Общество.—Льсной Журналъ. Вып. 8—9. 1915 г. Цѣна за годъ 6 р.

Извѣстія Имп. Академіи Наукъ.—А. Е. Ферсманъ. Къ минералогіи каменноугольныхъ отложений окрестностей города Боровичей. 1915 г.

— Матеріалы для изученія естественныхъ производительныхъ силъ Россіи. 1. А. Е. Ферсманъ. Русскія мѣсторожденія сукновальныхъ глинъ и близкихъ къ нимъ веществъ. Стр. 26. 1915 г. Ц. 20 к. 2. В. Л. Комаровъ. Что сдѣлано въ Россіи въ 1915 г. по культурѣ лѣкарственныхъ растений. Стр. 12. 1916 г. Ц. 10 к.

Извѣстія Докучаевскаго Почвеннаго Комитета.—Годъ третій. 1915, № 4.

Москва.

Об-во Любит. Ест. Ан. и Эт. „Землеводѣдѣніе“.—Книжка IV. 1915 г.

Одесса.

Крымско-Кавказ. Горный Клубъ. Юбилейный Сборникъ Кр.-Кавк. Гор. Кл. Подъ ред. М. А. Познанскаго. Съ рис. Стр. 178. 1915 г. Цѣна 2 руб.

Харьковъ.

Об-во Любит. Природы.—Бюллетени. № 5. 1915 г. Стр. 128. Ц. 60 к.

Ростовъ-на-Дону.

Сельск.-Хоз. Опыт. Станція.—Свѣдѣнія о состояніи станціи въ 1914 г. Съ рис. Стр. 144. 1915 г.

Кострома.

Костром. Науч. Об-во по изуч. мѣстн. края.—Труды. Вып. III. 1915 г. Съ иллюстр. Стр. 178. Цѣна 1 р. Вып. IV. 1915 г. Стр. 100. Цѣна 80 к.

Архангельскъ.

Извѣстія Арханг. Общ. изуч. Рус. Сѣв. №№ 1 и 2-ой, 1916 г. Годъ изд. VIII-ой. Цѣна за годъ 4 р.

Екатеринбургъ.

Уральское Об-во Любит. Естествознанія.—Томъ XXXIV. 1915 г.; томъ XXXV, вып. 8—10; включеніе изъ т. XXXV; отчеты за 1914 г. А. Черданцевъ. Указатель къ томамъ I—XXX.

Омскъ.

Зап.-Сибирск. Отд. И. Р. Г. О.—И. Я. Нелепаевъ. Повѣрія и обычаи Сургутскаго края. Стр. 200. 1915 г.

Якутскъ.

Якутск. отдѣлъ Имп. Р. Г. О.—Извѣстія. Томъ I. 1915 г. Стр. 128.

Издатели: Изд-во „ПРИРОДА“.

Редакторы: проф. Н. К. Кольцовъ.
проф. Л. А. Тарасевичъ.

ИЗДАНИЕ ЖУРНАЛА „ПРИРОДА“.

ВЫШЕЛЪ ИЗЪ ПЕЧАТИ И ПОСТУПИЛЪ ВЪ ПРОДАЖУ

КАЛЕНДАРЬ РУССКОЙ ПРИРОДЫ.

на 1916 годъ.

•••• Подробное объявленіе на 3-ей страницѣ обложки. ••••

Изданіе журнала „ПРИРОДА“.

КАЛЕНДАРЬ РУССКОЙ ПРИРОДЫ

на 1916 г.

ЕСТЕСТВЕННО ИСТОРИЧЕСКІЙ СПРАВОЧНИКЪ.

Давно ощущается настоятельная потребность въ изданіи календаря-справочника по вопросам 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 попыткою удовлетворить этой назрѣвшей потребности.

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

СОДЕРЖАНІЕ КАЛЕНДАРЯ.

І. Ф. ПОЛАКЪ. История календаря.

П. А. БЪЛЬСКІЙ. 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. Распределеніе и величина осадковъ. Движеніе циклоновъ и связь ихъ съ погодою. Предсказаніе погоды. Организация метеоролог. наблюденій въ Россіи.)

Н. Ф. СЛУДСКІЙ. 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. Разселеніе нѣкоторыхъ видовъ. Распределеніе 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 гусениць. Географическое распространеніе въ предѣлахъ Россіи. Кормовыя растения гусениць. Краткія біологическія свѣдѣнія для каждого указанного 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. Марокканская кубылка.)

А. Л. БРОДСКІЙ. 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. КАЛИТИНСКІЙ. Археологическія раскопки. (Что онѣ даютъ. Какъ ихъ производить. Наиболѣе интересныя для археологическихъ изслѣдованій мѣста. Наиболѣе удобное время для раскопокъ. Литература.)

В. А. ЛЕВИЦКІЙ и Л. А. ТАРАСЕВИЧЪ. Календарь эпидемическихъ болѣзней. (Распределеніе 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. Атомныя вѣса и валентность химическихъ элементовъ. Радиоэлементы и ихъ превращенія. Нѣкоторыя физ. постоянныя элементарн. тѣлъ и важнѣйшихъ химич. соединеній.)

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 1 руб. 35 коп., съ пересылкой 1 руб. 50 коп.

Издательство „ПРИРОДА“

ОСНОВНЫЯ НАЧАЛА ЕСТЕСТВОЗН. и БИБЛИОТЕКА „ПРИРОДА“.

Проф. Е. ЛЕХЕРЪ. Физическія картины міра. Съ 28 рисунками. Переводъ О. Писаржевской подъ редакціей проф. Л. В. Писаржевскаго. Цѣна 50 коп., съ пересылкой 70 коп.

Проф. Г. МИ. Молекулы, атомы, міровой эфиръ. Съ 32 рисунками. Переводъ Э. В. Шпольскаго подъ редакціей Т. П. Кравеца. Цѣна 80 коп., съ перес. 1 руб.

ВИЛЬЯМЪ РАМЗАЙ. Элементы и электроны. Переводъ съ англійск. А. Рождественскаго подъ редакціей и съ примѣчан. Николая Морозова. Цѣна 60 к., съ перес. 80 к.

ЧАРЛЬЗЪ СЕДЖВИКЪ МАЙНОТЪ. Современныя проблемы биологін. Съ 53 рисунками. Переводъ съ нѣмецкаго В. Н. Розанова и В. Коппа подъ ред. д-ра мед. Л. А. Тарасевича. Цѣна 60 коп., съ пересылкой 80 коп.

Проф. ЛЕСЛИ МЕКЕНЗИ. Здоровье и болѣзнь. Переводъ С. Г. Займовскаго подъ редакціей д-ра мед. Л. А. Тарасевича. Цѣна 60 коп., съ перес. 80 коп.

Проф. КИЗСЪ. Тѣло человѣка. Переводъ П. П. Дьяконова подъ редакціей А. А. Дешина. Цѣна 90 коп., съ пересылкой 1 р. 10 к.

В. БЕЛЬШЕ. Материки и моря въ смѣнѣ времянь. Перев. В. Н. Розанова подъ редакц. А. А. Чернова. Цѣна 60 коп., съ перес. 80 коп.

СВАНТЕ АРРЕНИУСЪ. Представленіе о строеніи вселенной въ различныя времена. Перев. подъ редакц. проф. К. Д. Покровскаго. Цѣна 1 р., съ перес. 1 р. 20 к.

Проф. К. ГИЗЕНГАГЕНЪ. Оплодотвореніе и явленія наследственности въ растительномъ царствѣ. Съ 30 рис. Переводъ подъ редакціей проф. В. Р. Заленскаго. Цѣна 50 коп., съ пересылкой 70 коп. (распродано).

Д-ръ К. ТЕЗИНГЪ. Размноженіе и наследственность. Съ 35 рис. Переводъ И. П. Сазонова подъ редакціей д-ра мед. Л. А. Тарасевича. Цѣна 50 к., съ перес. 70 к.

Ф. СОДДИ. Матерія и энергія. Переводъ съ англійскаго С. Г. Займовскаго подъ редакціей, съ предисл. и примѣчаніями Николая Морозова. Цѣна 70 к., съ пересылкой 90 к.

Д-ръ Г. фонъ БУТТЕЛЬ-РЕЕПЕНЪ. Изъ исторіи происхожденія человѣчества. Первобытныя человѣкъ до и во время ледниковой эпохи въ Европѣ. Съ 108 рис. Переводъ подъ редакціей проф. Е. А. Шульца. Цѣна 70 к., съ перес. 90 к.

Д-ръ ЭККАРДТЪ. Климатъ и жизнь. Переводъ В. Н. Розанова подъ редакціей А. А. Крубера. Цѣна 50 коп., съ пересылкой 70 коп.

Р. ФРАНСЭ. Микроскопическій міръ прѣсныхъ водъ. Перев. А. Л. Бродскаго подъ редакціей Н. К. Кольцова. Цѣна 80 коп., съ перес. 1 руб.

Д-ръ В. ГОТАНЪ. Ископаемыя растенія. Переводъ прив.-доц. А. Генкеля. Цѣна 1 руб., съ пересылкой 1 р. 20 коп.

Проф. Р. БЕРНШТЕЙНЪ и проф. В. МАРКВАЛЬДЪ. Видимые и невидимые лучи. Цѣна 80 коп., съ пересылкой 1 руб.

Проф. Л. А. ТАРАСЕВИЧЪ. Заразныя болѣзни. Медико - санитарныя очерки. 2-е дополн. изданіе. Цѣна 60 коп., съ перес. 65 коп., съ налож. плат. 75 к.

КАЛЕНДАРЬ РУССКОЙ ПРИРОДЫ. (Естественно - историческій справочникъ.) Цѣна въ перепл. 2 р. 25 к. (Подробности см. 3-ью стр. обложки.)

УСЛОВІЯ ВЫПИСКИ КНИГЪ.

Если книгъ выписывается на сумму не менѣе 2 руб., то стоимость пересылки издательство беретъ на себя.

Если книгъ выпис. на сумму не менѣе 5 руб., то дѣляется скидка 10%. Если книгъ выпис. на сумму не менѣе 10 руб., то дѣляется скидка 20%.

Подписчики журнала „ПРИРОДА“ за пересылку не платятъ, и книги имъ высылаются на слѣдующихъ условіяхъ.

ПРИ ВЫПИСКѢ КНИГЪ НА НОМИНАЛЬНУЮ СУММУ:

не менѣе 2 руб., съ общей цѣны дѣляется скидка	10%;
„ „ 5 „ „ „ „ „ „ „ „ „	20%;
„ „ 10 „ „ „ „ „ „ „ „ „	30%.

ПОДРОБНЫЙ ИЛЛЮСТРИРОВАННЫЙ ПРОСПЕКТЪ ВЫСЫЛАЕТСЯ ПО ТРЕБОВАНІЮ БЕЗПЛАТНО.

АДРЕСЪ ИЗДАТЕЛЬСТВА: Москва, Моховая, 24.