



Июль—Сентябрь.

ПРИРОДА

Популярный естественно-исторический журнал

под редакцией

проф. Н. К. Кольцова, проф. Л. А. Тарасевича
и академ. А. Е. Ферсмана.

РЕДАКТОРЫ ОТДЕЛОВ:

Проф. К. Д. Покровский, академ. И. П. Лазарев, проф. Н. А. Артемьев, проф.
Л. В. Писаржевский, проф. Л. А. Чулаев, проф. Н. А. Шилов, проф. В. А. Об-
ручев, А. А. Борисляк, проф. В. Л. Комаров, проф. Н. М. Кулакин, проф.
С. Н. Метальников, прив.-доц. С. Г. Григорьев.

Л. С. Берг. Изменчивость явлений и законы
природы.

Г. А. Тихов. Новая звезда 1918 года.

Б. Л. Исаченко. О розовой соли и кра-
сных озерах.

А. А. Борисляк. О древнейших строителях
морских рифов.

Ю. А. Филиппов. Хромозомы и наслед-
ственность.

В. Н. Любименко. Дикорастущая флора, как
источник пищевых продуктов.

С. Ф. Нагибин. Образование крахмала в
листьях.

Научные новости и заметки. Научные общества и учреждения.
Библиография. Хроника.

Год издания
восьмой.

1919

№ 7—9.

М. Соломоновский

ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА на 1919 год.

Журнал продается и отдельными книжками.

АДРЕС РЕДАКЦИИ И КОНТОРЫ:

Петроград, Университетская наб., 1. Комиссия по изучению производительных сил в России. Тел. 92-80.

Москва, Моховая, 24, кв. 5.

Сотрудники журнала „ПРИРОДА“:

Проф. С. В. Азеринцев, В. Е. Алафонов, проф. Н. Н. Андрусов, проф. Д. Н. Анучин, проф. В. М. Арнольди, проф. Н. А. Артемьев, проф. В. М. Арциховский, астр. К. Л. Баез, прив.-доц. А. П. Бачинский, проф. А. М. Безредко (Париж), проф. Л. С. Берг, Е. М. Беркенгейм, заслуж. проф. академ. В. М. Белтерев, прив.-доц. С. Н. Блажко, прив.-доц. А. А. Борзов, проф. С. Borrel (Париж), А. Л. Бродский, П. А. Бельский, проф. В. А. Вагнер, проф. Ю. Н. Вагнер, акад. П. Н. Вальден, проф. Р. Ф. Вериге, акад. В. Н. Вернадский, лаб. В. Н. Верхоцкий, Д. С. Воронцов, проф. Г. В. Вульф, проф. Д. А. Гольдшмер, М. Н. Гольдсмит (Париж), А. А. Григорьев, маг. геогр. С. Г. Григорьев, проф. А. Г. Гуревич, заслуж. проф. акад. А. Я. Данилевский, проф. В. Я. Данилевский, проф. А. С. Догель, В. А. Дубинский, П. П. Дьяконов, проф. В. В. Завьялов, акад. В. В. Заленский, проф. В. Р. Заленский, инж. Д. А. Зикс, проф. Л. А. Иванюв, проф. Л. Л. Иванов, акад. В. Н. Ипатьев, лабор. П. В. Казанецкий, проф. А. Calmette (Лилль), А. П. Калитинский, проф. Cantacuzène (Бухарест), В. Ф. Капелькин, А. Р. Кириллова, поч. док. астр. Пулк. obs. С. К. Костинский, проф. А. А. Крубер, проф. П. К. Кольцов, проф. В. Л. Комаров, инж. С. Г. Кондра, проф. К. Н. Котелов, Л. П. Краев, проф. Т. П. Краев, П. А. Кропоткин, проф. Н. Я. Кузнецов, Н. Я. Кузнецов, проф. Н. М. Кулагин, акад. Н. С. Куриков, проф. С. Е. Кушакевич, акад. проф. П. П. Лазарев, проф. В. Н. Лебедев, П. Д. Лукашевич, проф. В. Н. Любименко, проф. Л. П. Мандельштам, проф. А. Marie (Париж), д-р В. Н. Марциновский, проф. П. Г. Меликов, проф. F. Mesnil (Париж), проф. С. П. Металнилов, прив.-доц. А. А. Михайлов, А. Э. Мозер, П. А. Морозов, С. Θ. Нагибин, академ. Н. В. Пасоноз, прив.-доц. А. В. Немилов, астр. Г. Н. Нгуимин, проф. А. М. Никольский, М. М. Нозиков, М. В. Новорусский, проф. В. А. Обручев, проф. В. Л. Омелянский, акад. П. П. Павлов, академ. А. П. Павлов, проф. Л. В. Писаржевский, проф. Д. Д. Петинев, проф. К. Д. Покровский, прив.-доц. Н. Ф. Полак, прив.-доц. А. В. Риковский, прив.-доц. А. А. Рихтер, А. Рождественский (Лондон), Н. А. Рубакин, А. Н. Рябинин, М. П. Садовникова, проф. Я. В. Симонов, проф. А. В. Сапожников, проф. В. В. Сапожников, Ю. Ф. Семенов, Л. Д. Силицкий, проф. С. А. Созетов, Ф. Ф. Соколов, Ф. А. Спичков, проф. В. Н. Талиев, проф. С. М. Татамар, проф. Г. Н. Танфильев, проф. Л. А. Тарасевич, маг. хим. А. А. Титов, астр. Пулк. obs. Г. А. Тихов, проф. Ю. А. Филиппенко, акад. А. Е. Ферсман, проф. О. Д. Хьюльсон, проф. Н. А. Холодковский, А. А. Чернов, С. В. Чефранов, проф. А. Е. Чимбабин, прив.-доц. А. В. Чичкин, проф. Л. А. Чулаев, А. Н. Чураков, проф. В. В. Шарзин, проф. Н. А. Шилов, проф. В. М. Шимкевич, прив.-доц. П. Ю. Шмидт, маг. хим. П. П. Шорыгин, В. В. Шостакович, Э. А. Штегбер, проф. А. П. Щукарев, проф. А. Н. Ющенко, проф. А. Н. Яроцкий.

ПРИРОДА

популярный
естественно-исторический журнал

Под редакцией

Проф. Н. К. Кольцова, проф. Л. А. Тарасевича
и академ. А. Е. Ферсмана.

Перепечатка статей и воспроизведение рисунков, помещенных в журнале «Природа»,
могут быть разрешены лишь по особому соглашению.

№ 7—9

ГОД ИЗДАНИЯ ВОСЬМОЙ

1919.

СОДЕРЖАНИЕ:

А. С. Берг. Изменчивость явлений и законы природы.

И. Тихов. Новая звезда 1918 года.

проф. Б. Л. Исаченко. О розовой соли и красных озерах. (Очерк по истории вопроса).

А. А. Борисяк. О древнейших строителях морских рифов.

Ю. А. Филиппенко. Хромозомы и наследственность.

В. Н. Любименко. Дикорастущая флора, как источник пищевых продуктов.

С. Ф. Намибин. Образование крахмала в листьях.

НАУЧНЫЕ НОВОСТИ И ЗАМЕТКИ.

География. Из истории экспедиции Г. И. Седого к северному полюсу.

Техника. Ауэровские горелки и их производство.

Некролог. А. Д. Стопневич.

НАУЧНЫЕ ОБЩЕСТВА И УЧРЕЖДЕНИЯ.

Русское Общество Любителей Миропведения (к десятилетию его деятельности).

Российское Минералогическое Общество в 1918—1916 г.г.

Главный Ботанический Сад Р. С. Ф. С. Р.

Украинский Геологический Комитет.

Костромское Научное Общество по изучению местного края в 1918 г.

Ярославское Естественно-Историческое Общество в 1918 г.

БИБЛИОГРАФИЯ.

Юбилейный выпуск „Русского Астрономического Календаря“. — С. Неуструев. Естественные районы Оренбургской губернии. — П. Пальчинский. Боровичско-Тихвинский район; его богатства и значение для промышленности.

ХРОНИКА.



Изменчивость явлений и законы природы.

Л. С. Берга.

Nec manet ulla sui similis
res: omnia migrant,
Omnia commutat natura et
vertere cogit.
Дуэреций. О природе
вещей, V, 817—818.

1. Об изменчивости явлений ¹⁾.

В одном из своих произведений наш великий натуралист Ломоносов говорит: „Твердо помнить должно, что видимыя тѣлесныя на землѣ вещи и весь міръ не въ такомъ состояніи были съ начала отъ созданія, какъ нынѣ находимъ, но великія происходили въ немъ перемѣны, что показываетъ Исторія и древняя Географія, съ нынѣшнею снесенная“. Ту же идею проповедывал еще Гераклит (540—470 г. до Р. Хр.). Общеизвестен его афоризм: *все течет*. Нельзя погрузиться дважды в один и тот же поток, ибо и поток и погружающийся непрерывно изменяются.

Напротив, Ницше высказывает мысль о периодическом повторении всех явлений мира. По мнению германского философа, время, на самом деле, не течет вперед: все, переживаемое нами, является не чем иным, как обрывком гигантского периода, и, по истечении многих веков, мир снова возродится для тех же явлений и положений, какие существовали миллионы лет тому назад. Этот взгляд можно резюмировать известными словами: нет ничего нового под луной; все бывало!

К сожалению, современное естествознание не подтверждает заманчивых соображений Ницше. Мир неповторяем, но не благодаря его безконечности, как полагает С. И. Метальников ²⁾, а в силу второго принципа термодинамики, кото-

рый Клаузиус выразил в постулате: теплота не может *сама собою* перейти от более холодного тела к более тепловому. Сама собою она переходит только от теплого тела к холодному.

Отсюда следует, что *явления мира, в конечном результате, необратимы и, следовательно, неповторяемы*. Но отсюда же проистекает, что способность к изменениям не безгранична: вся энергия в мире стремится перейти в тепловую, а тепловая имеет тенденцию распределиться повсюду равномерно. В каждой системе неуклонно происходят процессы, приближающие систему к состоянию равновесия. В этом и заключается фатальный закон рассеяния энергии, который в конце концов должен положить конец всяким изменениям: когда энергия распространится равномерно, она не в силах будет дать механической работы, и изменения явлений должны будут прекратиться: в системе ничего более не будет происходить. В пространстве с постоянной температурой не совершается никаких процессов, при помощи которых можно было бы превратить тепло в работу. Сама по себе, теплота есть „мертвая“ энергия. Для того, чтобы что либо произошло, должны, по выражению Оствальда ¹⁾, существовать „неуравновешенные различия в интенсивности“.

Но нужно сделать одну оговорку. Есть в мире процесс, который всеми силами препятствует рассеиванию энергии и пока выполняет свою задачу, не смотря ни на что, успешно. Процесс этот есть *жизнь*. Задерживая около одной трети энергии тех реакций, которые производятся организмом, живое вещество является аккумулятором химической и лучистой энергий, замедляющим превращение энергии в теплоту и препятствующим теплоте рассеяться в мировом пространстве. „Присутствие живых организмов на земле, говорит проф. В. А. Анри ²⁾, удлиняет продолжительность существования мира,

конечностью мира. Логически можно представить себе как конечный, так и безконечный мир повторяемым и неповторяемым.

¹⁾ В. Оствальд. *Натурфилософия*, стр. 194.

²⁾ В. Анри. *Энергетика жизни*. „Природа“, 1917, стр. 455.

¹⁾ Под именем явлений в естествознании подразумеваются лишь *изменения* в вещах, но не самые вещи, в философии же явлениями, или феноменами, называются как *изменения*, так и *самые вещи*, иными словами—всякое феноменальное (т. е., не существующее „в себе“) бытие. Под именем же *явлений природы* философия понимает все то, что может быть воспринято опытом как внешним, так и внутренним, кроме самих вещей.

²⁾ О неповторяемости явлений природы. „Природа“, 1917, № 11—12.—Конечен ли или безконечен мир, это вопрос спорный, но как бы то ни было, повторяемость или неповторяемость явлений не стоит ни в какой логической связи с конечностью или без-

так как если бы не было живых организмов, деградация энергии происходила бы быстрее, земля скорее бы охлаждалась, и мир скорее бы приближался к состоянию окончательного равновесия¹. Следует сопоставить эту мысль с соображениями К. А. Тимирязева о космической роли зеленого листа.

Поэтому то жизнь представляет самую большую ценность, какая есть в мире. Жизнь есть борьба не только со смертью организованной материи, но и со „смертью“ всего мира. Но следует иметь в виду, что это борьба очень тяжелая и неравная, которая, повидимому, не может остановить общего хода эволюции. Бергсон картинно выражает это таким сравнением: „жизнь можно сравнить с усилием для поднятия падающей тяжести. Правда, ей удается только замедлить падение. Но она, по крайней мере, дает нам понятие о подъеме тяжести“¹).

Каким путем живая материя достигает этого?

Мне представляется, что объяснения следует искать в молекулярном строении белков. Молекула белковых веществ отличается, как известно, очень крупной величиной, так что в мелких клетках число молекул выражается, возможно, не более, чем тысячами. А при этих условиях второй принцип термодинамики не может уже иметь строгого приложения: закон этот—статистический, и он оправдывается только при громадном количестве молекул. Если же молекул мало, то правило это терпит многочисленные исключения. Возможно, что, пользуясь броуновским движением, клетка в состоянии непосредственно переводить теплоту в работу, не затрачивая при этом никакой энергии²).

Таким образом, в живой материи заложена возможность обратимых процессов, а следовательно и повторяемости.

¹) А. Бергсон. Творческая эволюция. Спб., стр. 218; Москва, 1914, стр. 220—221.

Жизнь идет, таким образом, как бы наперекор законам природы. Она вовсе не направляется „в сторону наименьшего сопротивления“. Поэтому мне представляются не совсем правильными соображения покойного Н. А. Умова (впрочем, глубокого мыслителя, идеи которого я высоко ставлю): „Жизнь, как все процессы природы, развивается в сторону наиболее вероятных форм, наиболее способных к борьбе за жизнь“. (Сочинения, III, М. 1916, стр. 417).

²) До сих пор, однако, в физиологических процессах не обнаружено ничего такого, что противоречило бы закону сохранения энергии. См. Reach. Der tierische Organismus als Kraftmaschine. Fortschritte der Naturwissenschaft., X, 1914.

Мир мертвой материи подлежит закону рассеяния энергии и потому в конечном результате неповторяем, мир живой—ведет постоянную борьбу с растратой энергии и потенциально повторяем¹).

Но повторяемость мира, допускаемая хотя бы и в очень узких границах, все же не исключает его непрерывной изменчивости. Изменчивость стоит в обратном отношении к повторяемости. Живая материя во много раз изменчивее мертвой, неповторяемой. И так как это ясно и без доказательств, то приведем несколько примеров лишь для мертвой природы.

Нет двух совершенно подобных дней не только потому, как говорит С. И. Метальников, что каждый день характеризуется своей погодой, но и потому, что скорость вращения земли вокруг оси, вследствие замедляющего действия приливной волны, непрерывно, хотя и весьма медленно, сокращается, благодаря чему величина суток—основная мера времени—увеличивается, как полагают—на 6 секунд в столетие.

По остроумной гипотезе Лоренца, все тела, увлекаемые поступательным движением, испытывают сжатие (укорочение) в направлении перемещения, тогда как в направлении, перпендикулярном перемещению, они остаются без изменения. Вычисляют, что при скорости, равной скорости земли, метр, ориентированный в направлении движения земли, испытывает уменьшение на одну двухсоттысячную миллиметра. При всяком передвижении тел на поверхности земли, длина их, а следовательно, и форма изменяются²). Это, конечно, гипотеза, но вполне приемлемая для многих из самых авторитетных физиков и, во всяком случае, единственно приемлемая для противников теории относительности.

Можно еще упомянуть, что сторонники теории относительности принимают, что в движущейся системе время идет другим темпом, чем в неподвижной, а масса тела,

¹) Это еще один принципиальный довод в пользу обратимости эволюции организмов. Его можно привести в дополнение к тем, которые развивает проф. П. П. Сушкин в своей статье „Обратим ли процесс эволюции?“ (Новые идеи в биологии, № 8, Пг., 1915).

²) Подметить это изменение, пользуясь обычными способами измерений, конечно, нельзя, ибо наши меры тоже соответственным образом изменяются. Иное получится, если измерить расстояние временем, какое нужно свету, чтобы пробежать это расстояние.

сохраняя приблизительно постоянную величину для скоростей до 1000 километров в секунду, при больших скоростях увеличивается и становится бесконечно большой при скорости света¹⁾.

Правильна ли или неправильна теория относительности²⁾, во всяком случае, можно установить принцип: никогда не может быть налицо таких условий, которые были бы тождественны с уже ранее бывшими.

Вообще говоря, в мире восприятий и не может быть тождества³⁾. Все восприятие есть непрерывное изменение. Чем глубже мы вникаем в какое нибудь явление, тем больше мы замечаем таких признаков, которые свойственны ему одному и тем меньше мы находим сходств. В этом то и заключается секрет науки: находить сходное в различном и различное в сходном. Где профан не подмечает никаких различий, там специалист не затрудняясь укажет таковые. „В темноте все кошки серы“, в свете же знания оказывается иное: нет ни одной кошки похожей на другую.

В мире восприятий возможно только тождество относительное, т. е. столь ничтожная разница в явлениях, что мы практически можем ею пренебречь. Абсолютное тождество мыслимо только в сфере понятий, напр. в математике; здесь все может быть, по нашему желанию, установлено неизменным.

2. Изменчивость и достоверность.

Можно было бы сказать: раз в мире восприятий все изменчиво, то каким же образом мыслима проверка принципа причинности, гласящего: „когда в два различных момента времени, в двух различных пунктах пространства имеются

¹⁾ Что масса тела есть величина изменчивая, это следует и из других данных, независимых от теории относительности. Так, из уравнений электромагнетизма вытекает, что масса заряженного тела меняется во время его движения. Далее, масса тела зависит от температуры (П л а н к).

²⁾ Пока еще окончательной опытной проверки этой теории не имеется. Некоторые доказательства в пользу ее привел Бухерер (1910). Недавно проф. Кастерин (Изв. Акад. Наук, 1918, стр. 89—98) сделал из данных Бухерера выводы, неблагоприятные для теории относительности; однако, правильность соображений Кастерина оспаривается авторитетными в этом вопросе лицами.

³⁾ Под *восприятием* в психологии понимается соединение ощущений, испытываемых в данный момент, с результатами старого опыта, сохранившимися в памяти.

налицо одни и те же условия, то происходят одни и те же явления, отличающиеся друг от друга только пространством и временем“¹⁾. Раз одних и тех же условий, вообще говоря, не может быть, то нельзя с достоверностью предсказать каких либо следствий. Имеет ли в таком случае наука какую либо достоверность?

Нужно сказать, что наука вовсе не претендует на абсолютную достоверность и не обольщает себя мыслью, что предсказания ее выполняются с абсолютной точностью. Зная, что раз бывшие условия никогда полностью не повторятся, ученый удовлетворен, если при *аналогичных* условиях произойдут *аналогичные* явления. Поэтому, говорит Пуанкаре²⁾, чтобы предвидеть, надо, во всяком случае, проводить *аналогию*, т. е. обобщать.

Абсолютно достоверным знанием можно назвать такое, которое способно предсказывать события с вероятностью, равной 100%. Ни одна из наук о природе не обладает таким знанием—даже астрономия. Астрономия предсказывает многие явления, напр. солнечные затмения, с удивительной точностью. И тем не менее, между теорией и действительностью всегда оказывается некоторая, хотя и ничтожная, разница во времени. Вероятность того, что завтра взойдет солнце, как это случилось сегодня и вчера, весьма велика, но не равна 100%. И это легко обнаружить с помощью теории вероятностей. Как показал Л а п л а с, вероятность, что явление, которое повторялось p раз без исключения, повторится еще раз, равна $(p+1):(p+2)$. Если солнце всходило до сих пор сто миллиардов раз, то вероятность, что оно взойдет и завтра, равна $100.000.000.001:100.000.000.002$, т. е. шанс повторения равен $100.000.000.001$ против одного. Вероятность, стало быть, весьма велика, но возможность неповторения не исключается.

Все естествознание, говорит Пуанкаре, есть только бессознательное приложение исчисления вероятностей.

Физический закон не имеет характера абсолютной неизменности. Он представ-

¹⁾ Эта формулировка принадлежит Пэнлеве (сборник „Метод в науке“). Иначе принцип причинности формулирован тем же ученым так: „возможно принять раз навсегда для всех явлений такую меру времени, что принцип причинности окажется верным всегда и везде“.

²⁾ А. Пуанкаре. Наука и гипотеза. М. 1904, стр. 157.

ляет из себя средний, статистический вывод, тем более справедливый, чем с большим количеством молекул мы имеем дело и чем продолжительнее время, для которого устанавливается закон.

Приведем следующий пример. Теплота, как известно, есть движение молекул материи. Но молекулы движутся с самой разнообразной быстротой; одни со скоростью почти равной нулю, другие—в несколько сот метров в секунду. Температура есть выражение некоего среднего статистического состояния движения молекул за сравнительно большой промежуток времени (несколько секунд) и в сравнительно большом объеме материи. Если же исследовать температуру ничтожно малого пространства, скажем одной стотысячной миллиметра, и в ничтожно малое время, например в одну стотысячную секунды, то здесь оказалось бы, что температура колеблется в чрезвычайно широких пределах. Понятно, что законы, выведенные на основании статистических данных, не могут претендовать на безусловную точность.

Физических законов в смысле математически точных истин не существует, говорит проф. О. Д. Хвольсон¹⁾. Такого же взгляда держится известный французский физик П. Дюгем: физический закон есть символическая формула и в сущности не может быть ни правильным, ни неправильным, а только приблизительным и временным. Точность какого-нибудь закона, удовлетворяющая физика сегодня, может завтра, с прогрессом методики, оказаться недостаточной²⁾.

Что касается математики, то выводы ее, конечно, обладают непреложностью, но, как это ни парадоксально, может показаться на первый взгляд, они вовсе не обязательны для природы. Математика есть продукт творчества человеческого ума. „Здесь наш ум может утверждать, так как он здесь предписывает; но его предписания налагаются на нашу науку, которая без них была бы невозможна; они не налагаются на природу“ (Пуанкаре). С замечательной убедительностью великий французский математик доказывает, что основные положения геометрии,

например постулат Евклида, есть не что иное, как *соглашение*, т. е. условность, и было бы столь же неразумно доискиваться, истинны ли эти положения или ложны, как задавать вопрос, верна ли или нет метрическая система. И, действительно, мы знаем, что кроме геометрии Евклида, есть геометрии Лобачевского и Римана. Возможно даже построить геометрию на постулате: „прямая линия может быть перпендикулярна сама к себе“, и такая геометрия будет совершенно научна, т. е. свободна от внутренних противоречий. Единственно, что можно сказать в пользу евклидовой геометрии—это то, что она наиболее удобна для объяснения явлений внешнего мира; это наилучшая из всех возможных геометрий, говорит Т ан н е р и. И для повседневной практики выводы ее навсегда останутся обязательными. Но если бы мы для познания мира вздумали применять геометрию Лобачевского или Римана, то практические выводы получились бы те же, что и при пользовании геометрией Евклида.

Мысль о невозможности абсолютного знания в науках о природе и о возможности его в математике известный английский математик и биолог Пирсон выражает таким образом: *я знаю*, что вписанный угол, опирающийся на диаметр, есть прямой, но *я верю*, что завтра взойдет солнце. С этой точки зрения мы должны были бы применять слово „знать“ только к понятиям, сохраняя слово „верить“ для восприятий³⁾.

Поэтому мы считаем неправильным нередко приводимое определение науки, гласящее, что „наука есть только там, где имеется знание опосредствованное, т. е., оправданное доказательствами“⁴⁾. Доказательство, т. е. математически доказуемая достоверность, возможно только в области понятий, именно в математике, но не в естествознании, а тем более в науках гуманитарных. Доказательством в науках о природе называют обнаружение весьма большой вероятности. Наукой, по моему мнению, следует называть всякое *знание, приведенное в порядок, или систему*, в отличие от обыденного знания, которое есть средство узнавать сходство и последовательность явлений.

¹⁾ О. Д. Хвольсон. Основные положения термодинамики. Новые идеи в физике. Сборник № 6. Спб. 1913, стр. 7—8.

²⁾ Пьер Дюгем. Физическая теория. Ее цель и строение. Пер. с франц. Г. А. Котляра. Спб. 1910, глава V (стр. 197—214).

³⁾ К. Пирсон. Грамматика науки. Пер. с англ. издания 1900 г. Спб., стр. 194.

⁴⁾ А. И. Введенский. Логика, как часть теории познания. 3-е изд. П. 1917, стр. 106.

Из сказанного выше о физических законах следует, что неизбежных законов природы нет и не может быть. Под именем законов природы понимают две вещи. Во первых, законом природы обычно называют *последовательность* или *связь* явлений природы, состоящую в том, что при повторении одних и тех же обстоятельств наблюдаются те же самые явления (одним из частных случаев законосообразной последовательности является причинная связь). Статистический характер физических законов не позволяет видеть в законах природы, рассматриваемых с сейчас изложенной точки зрения, нечто совершенно не терпящее исключений.

То, что в прошлом имела место некоторая последовательность явлений, говорит Пирсон (стр. 141), это факт опыта, который мы выражаем в понятии *причинности*; то, что эта последовательность и в будущем повторится, это предмет веры, который мы выражаем в понятии *вероятности*.

Во вторых, под именем законов природы разумеют также те краткие формулы или *общие суждения*, которые в немногих словах резюмируют законы природы. Закон есть продукт человеческого разума, ибо вне нашего духа, понятно, суждений не имеется. С этой точки зрения Пирсон¹⁾ совершенно правильно говорит: „имеет больше смысла утверждать, что человек дает законы природе, чем обратно, что природа дает законы человеку“. Относясь к области восприятия и понятий, закон природы вне связи с восприятиями и понятиями, вообще, не имеет смысла. Так как суждения человека изменчивы, то, естественно, и законы природы, понимаемые во втором смысле, изменчивы.

3. Обобщение в науке.

Бергсон ставит науке в упрек то, что она занимается обобщением: „как и обиходное познание, говорит он, наука удерживает из вещей только одну сторону—*повторение*. Если целое оригинально, то наука приспособляется таким образом, чтобы анализировать такие его элементы или стороны, которые почти воспроизводят прошлое. Она оперирует только тем, что считается повторяющимся. От нее ускользает все, что не может быть упро-

щено и что неозвратно в последовательных моментах истории“¹⁾.

Мнение это глубоко ошибочно.

Только тогда можно заметить и понять неповторяющееся, оригинальное, индивидуальное, когда сделано обобщение, т. е. когда установлены законы и обобщены явления. Единственно путем обобщения человек в состоянии бороться с невероятным многообразием природы. Как только обобщение сделано, те явления, которые укладываются в рамки закона, теряют для ученого актуальный интерес, и он переходит к изучению того, что осталось вне действия установленного закона или правила. Так поступает зоолог или ботаник при классифицировании: имея перед собой установленный род, он переходит к изучению того, *что не подходит к понятию рода*, того, что является в отношении рода индивидуальным,—он устанавливает вид; покончив с видом, он точно таким же путем переходит к рассмотрению более низших таксономических единиц. Делается это для экономии работы. Экономия мысли и работы, что по взгляду Маха составляет задачу науки, здесь осуществляется самым очевидным образом.

„От науки ускользает все, что не может быть упрощено“, так думает Бергсон. Напротив того! Всякий добросовестный натуралист, установив какое нибудь правило или закон, прежде всего обязан исследовать именно те случаи, где новый закон имеет больше всего шансов оказаться ложным. Эти случаи всегда и привлекают наибольшее внимание естествоиспытателя. Никто не интересуется теми случаями, когда Ньютонов закон тяготения оказывается верным, но масса труда и энергии потрачена на изучение тех явлений, которые не укладываются в схему творца небесной механики, являясь исключениями из закона тяготения. В качестве примера можно привести неправильности в движениях Меркурия и Луны. Для того, чтобы объяснить поведение Меркурия, готовы были даже изменить закон всемирного тяготения, принимая, что сила притяжения обратно пропорциональна не квадрату расстояния, а степени два и шестнадцать стомиллионных (теперь, впрочем, признают, вместе с Зелигером, что отклонения Меркурия обязаны влиянию скопления космической

¹⁾ Л. с., стр. 111.

¹⁾ Творческая эволюция. М. 1914, стр. 27; Спб. стр. 31.

пыли, производящей т. н. зодиакальный свет)¹⁾. Отклонения в движении Луны, не объясняемые законом тяготения, занимали умы самых выдающихся астрономов; и в конце концов пришли к выводу, что здесь, кроме силы тяготения, принимает участие еще какая то другая сила.

Отсюда видно, насколько неправ Бергсон, утверждая, что от науки ускользает все неповторяющееся и неспособное к упрощению. Пример движения Луны показывает, что как раз это то и привлекает к себе наибольшее внимание.

Помимо всего вышесказанного, упрекать науку за то, что она „удерживает из вещей только одну сторону—повторение“, неправильно еще вот почему. Повторение—конечно, как мы выяснили, относительное—есть существенное основание мышления. Из бесконечно изменяемых данных восприятия ум строит мир понятий, в котором совершенно особенное место предоставляется всему тому, что может быть с большим или меньшим приближением названо повторяющимся. Только таким путем можно установить причинность явлений и координировать свои поступки. Знание есть средство открывать признаки, т. е. сходство и несходство, и описывать последовательность. Чтобы достичь знания, нужно наблюдать повторяющиеся явления, ибо иначе нельзя прийти к установлению причинности явлений. Если бы не было никакого порядка и последовательности в восприятиях, если бы за восприятием *a* не следовало восприятие *b*, а столь же часто, например, *r* или *s*, то никакое знание не было бы мыслимо. Как справедливо указывает Пирсон, познание, а вместе с тем и наука, есть „стенографическое“ описание в понятиях *рядов повторяющихся последовательностей* нашего чувственного опыта. Без выделения последовательностей, без установления повторяющихся восприятий не может быть ни знания, ни конечно науки. Напомним еще положение Дже-

вонса: „наука возникает путем обнаружения тождества в разнообразии“. Объяснить новое явление значит найти ему место в системе (порядке, последовательности) уже известных явлений.

Еще вот почему наука *должна* изучать преимущественно повторяющиеся явления. Все, что повторяется, представляет из себя движение упорядоченное. Повторение есть порядок. А повинующееся известному порядку движение есть самое ценное в мире, ибо, как мы знаем из второго принципа термодинамики, все движения в природе стремятся перейти в тепловое, которое представляет собою *беспорядочное* движение молекул.

Переход от порядка к беспорядку происходит очень легко и сам собою, наоборот, переход от беспорядка к порядку очень труден, и сам собою никогда не делается. Например, переход от движения вращательного к тепловому или от жизни к смерти очень легок и совершается без затруднений, сам собою. Обратный же процесс *сам собою* никогда не имеет места. Поэтому для науки чрезвычайно важно выяснить условия возникновения и вообще природу порядка, т. е. изучать явления законосообразно повторяющиеся.

Окружающих нас явлений такое бесконечное множество, что исследовать их можно только с выбором. Выбирать же неповторяющееся было бы в высокой степени неэкономно. Пуанкаре („Наука и метод“) остроумно говорит по этому поводу следующее: „необходимо, чтобы ктонибудь думал за тех, кто не любит думать; а так как последних чрезвычайно много, то необходимо, чтобы каждая из наших мыслей приносила пользу столь часто, сколь это возможно, и именно поэтому всякий закон будет тем более ценным, чем более он будет *общим*. Это нам показывает, как мы должны производить выбор. Наиболее интересными являются те факты, которые могут служить свою службу многократно, которые имеют шансы на возобновление“¹⁾.

¹⁾ Прим. во время корректуры. В самое последнее время Эйштейн (1916) сводит неправильности в движении Меркурия до минимума, пользуясь новыми формулами тяготения, основанными на его принципе относительности.

¹⁾ Пуанкаре. Наука и метод. Одесса, 1910, стр. 4—5.



Новая звезда 1918 года.

Г. А. Тихова.

В июне 1918 г. в созвездии Орла вспыхнула новая звезда необычайной яркости. Это явление, вызвавшее большой интерес среди ученых и любителей астрономии, не было еще отмечено на страницах „Природы“, так как с того времени не вышло ни одного номера этого журнала. В виду этого представляется интересным посвятить здесь новой звезде 1918 г. краткий очерк, изложив попутно главнейшие сведения о новых звездах вообще.

§ 1. *Что называют „новыми“ звездами.*—От времени до времени в области Млечного Пути неожиданно вспыхивают звезды, превосходящие иногда своею яркостью все остальные, постоянно видимые на небесном своде. Просмотр предшествующих наблюдений данной области неба показывает обыкновенно, что на этом месте была раньше более или менее слабая звезда. Такие неожиданно вспыхнувшие звезды и носят название новых. Так как они происходят от быстрого возгорания существовавших уже ранее слабых звезд, то название „новые“ в данном случае только условное.

§ 2. *Исторические данные.*—Сведения о новых звездах, появившихся до 1572 г., более или менее сомнительны. Они находятся в летописях, и наиболее древние—в китайских. Самое древнее из известных нам появлений новых звезд относится к 134 г. до Р. Х., когда, повидимому, наблюдалась новая звезда в созвездии Скорпиона. Всех сколько-нибудь достоверных указаний на новые звезды с древнейших времен до 1572 г. известно не более 10.

1572 год является началом новой эпохи в наблюдениях новых звезд. 11-го ноября этого года знаменитый датский астроном Тихо-Браге заметил в созвездии Кассиопеи новую звезду, которая была ярче самой яркой звезды—Сириуса. Впервые новая звезда была замечена другими лицами еще 6 ноября. Тихо-Браге весьма тщательно изучил положение, яркость и цвет новой. В ближайшие дни звезда стала еще ярче, так что в конце ноября сделалась столь же блестящей, как Венера при наибольшей яркости, и лица с хорошим зрением видели ее даже днем. В декабре яркость стала убывать, в январе 1573 г.

новая сделалась равной по своему блеску Сириусу, в апреле и мае ослабела до 2-ой величины, а в марте 1574 г. совершенно исчезла для невооруженного глаза (подзорных труб в то время еще не было). Цвет новой был вначале белым, затем желтоватым, весной 1573 г.—красным, а после—снова беловатым.

С этого и до настоящего времени наблюдалось, кроме звезды 1572 г., 31 новая звезда, при чем 14 из них приходится на долю 19-го столетия и 14—на долю 20-го, в котором прошло только $18\frac{1}{2}$ лет. Столь быстрое возрастание числа новых звезд объясняется почти исключительно увеличением количества наблюдателей неба. Замечательно, что из трех самых ярких новых, наблюдавшихся после звезды 1572 г., две относятся к 20-му веку, а именно: новая Персея 1901 г. и новая Орла 1918 г.

§ 3. *Открытие новой Орла 1918 г.*—Точные сведения о самом раннем открытии вспышки новой звезды 1918 г. мы получим только тогда, когда будут восстановлены сношения со всеми странами, теперь же мы знаем историю ее открытия далеко не полно. Эта история весьма подробно изложена в журнале „Мироведение“ (№№ 3, 4 и 5 1918 г.), откуда мы и заимствуем некоторые данные.

Раньше всех новую заметил преподаватель Учительского Института в Феодосии В. К. Островлев, а именно 8 июня в 6 ч. 49 м. среднего Гринвичского времени. Немного позже (в 7 ч. 30 м.) новую открыл ученик Тульского реального училища В. А. Шумаков, юноша 16 лет. В тот же вечер, но несколько позже, новую открыли несколько ученых и любителей астрономии в Германии и других европейских странах. В следующие затем вечера новую звезду самостоятельно заметили многие лица как в России, так и в других странах.

8-го июня новая была уже звездой 1-ой величины, почти столь же яркою, как главная звезда в созвездии Орла (α , Альтаир); между тем, на снимках этой области неба, полученных случайно в Гейдельберге 5 июня, на месте новой была слабая звездочка $11\frac{1}{2}$ величины. Простой

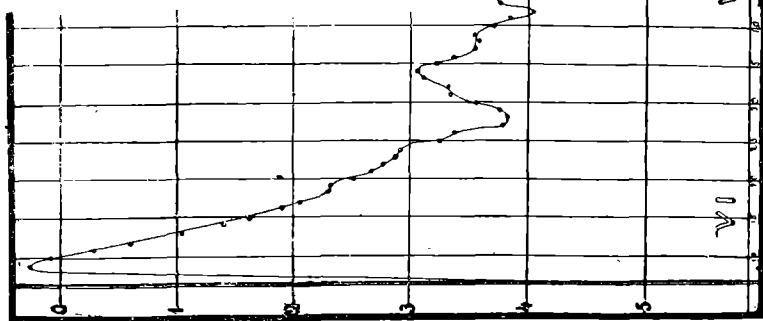
подсчет показывает, что новая увеличилась в яркости за три дня в 10000 раз. В действительности возгорание новой произошло, вероятно, еще быстрее, так как едва ли 5-ое июня было как раз началом этого возгорания. Наибольшей яркости новая достигла 9 и 10 июня, когда она была ярче Веги (α Лирь).

Мне известны 3 фотографии этой области, полученные на Алжирской обсерватории в 1892, 1895 и 1909 г.г. На первых двух, на месте новой 1918 г. видна звезда 8.8 величины, а на последней она слабее на целую величину. Таким образом новая и раньше претерпевала довольно значительные изменения яркости. Несомненно, что на многих обсерваториях найдутся снимки этой области неба, и история новой до вспышки 1918 г. будет изучена довольно подробно.

§ 4. *Изменения яркости и цвета новой Орла.*—Мы заимствуем из журнала „Мироведение“ (№ 1, 1919 г., приложение), с согласия редакции, кривую изменения яркости новой, построенную С. М. Седивановым на основании 1288 наблюдений русских любителей астрономии. Кривая эта доведена до конца ноября 1918 г.

Эту кривую можно считать типичной для новых звезд вообще. Весьма интересны колебания блеска новых, наступающие через некоторое время после достижения наибольшей яркости.

К концу ноября новая ослабела до $5\frac{1}{2}$ величины, т. е. была уже по своей яркости



Кривая изменения яркости новой звезды 1918 г. в созвездии Орла.

близ границы видимых простым глазом звезд.

Изменения в цвете новой были также очень значительны. В первые дни цвет ее был голубоватый, затем он перешел в белый, далее—в желтый и оранжевый. В конце июня и в июле цвет новой колебался изо дня в день между желтым и оранжевым. К концу 1918 г. цвет новой

можно было распознать уже только в трубу: в нем стал преобладать голубовато-зеленый оттенок, а в 1919 г. он стал уже чисто зеленым.

§ 5. *Изменения в спектре новой.*—Столь же быстрые перемены, как в яркости и цвете, происходят в спектре новых звезд. Вслед за возгоранием новой ее спектр сравнительно мало отличается от спектра

белых звезд: он непрерывный с линиями поглощения водорода, кальция, гелия и некоторых других элементов. Однако, в отличие от обыкновенных звезд, рядом с этими темными линиями уже заметны на непрерывном фоне спектра более светлые места.

Через несколько дней картина сильно меняется. Непрерывный спектр и линии поглощения быстро ослабевают, но зато все сильнее и отчетливее выступают блестящие полосы элементов. Чрезвычайно характерно для новых звезд то обстоятельство, что блестящие полосы занимают в спектре свое нормальное положение, тогда как линии поглощения сильно смещены к фиолетовому концу.

Весьма интересно изменение относительной яркости блестящих полос в спектре новых. На полученных мною в Пулкове фотографиях спектра новой Орла видны, например, в желтых лучах три блестящих полосы, из которых одна принадлежит гелию. В течение $2\frac{1}{2}$ месяцев, с середины июня по конец августа 1918 г., относительная яркость этих трех полос менялась до неузнаваемости в течение одного — двух дней. То же происходило и с некоторыми другими блестящими полосами. Так как свет новой слагался в это время из небольшого числа отдельных монохроматических полос, то изменение относительной яркости их сопровождалось заметным изменением цвета звезды. Так например, 18 июля новая была желтовато-белого цвета, а 19-го — темно-желтого. Эта перемена произошла от значительного ослабления в одни сутки голубой полосы с длиной волны 464 μ .

В первые месяцы после возгорания новых в спектре их главную роль играют блестящие полосы водорода. По мере ослабления общей яркости звезды, полосы водорода все более и более уступают свое преобладание полосам небулия, неизвестного на земле элемента, наблюдаемого на небе во всех газовых туманностях (nebula — туманность), особенно полосам 7 и 8. В связи с этим цвет новой и становится чисто зеленым, как это замечалось у новой Орла уже весной нынешнего года.

В дальнейшем развитие спектра новых идет как-бы в обратном направлении, а именно: полосы небулия ослабевают, а непрерывный спектр появляется снова и становится все более и более интенсивным.

Наконец, спектр новых приобретает очень большое сходство со спектром малочисленной группы звезд, называемых звездами типа Вольф-Рэе. Они расположены в области Млечного Пути и отличаются от других звезд весьма характерными блестящими полосами в спектре; самая яркая из этих звезд едва видна простым глазом.

§ 6. *Гипотезы относительно новых звезд.* — Для объяснения возгорания новых звезд были предложены разные гипотезы, но все они одна за другой отпадали по мере накопления новых наблюдений. Только одной гипотезе удалось удержаться до настоящего времени, хотя и она не вполне объясняет все наблюдаемые факты. Эта гипотеза была предложена немецким ученым Зелигером (Seeliger) в 1892 году по поводу появления новой звезды в созвездии Возничего.

Зелигер принимает, что звезда при своем движении в пространстве вступает в космическое пылеобразное или газовое облако (туманность) и вследствие встречаемого при этом сопротивления раскаляется сама и раскаляет ближайшие части туманности. Существование обширных туманностей в области Млечного Пути непосредственно обнаруживается фотографиями. С другой стороны, собственная скорость звезд в пространстве равна в среднем нескольким десяткам километров в секунду. Таким образом, при вступлении звезды со столь громадной скоростью хотя бы и в чрезвычайно разреженную туманность, должно произойти сильное повышение температуры как наружных оболочек звезды, так и ближайших к ней частей туманности.

По теории Зелигера явление новых весьма сходно с явлением падающих звезд, которые происходят при вступлении в верхние разреженные слои земной атмосферы мелких космических тел, несущихся со скоростью нескольких десятков километров в секунду.

Если, что вполне вероятно, плотность космического облака не равномерна, то новая звезда при своем дальнейшем движении претерпевает колебания яркости, как напр. новая 1918 г., или даже новое, хотя и менее значительное возгорание, как было в случае новой Возничего и других новых звезд.

Гипотеза Зелигера получила очень сильное подкрепление в 1901 г., когда была обнаружена около новой Персея слабая

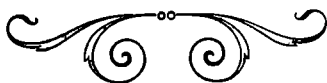
туманность, расположенная вокруг этой звезды концентрическими кольцами.

Долгое время не удавалось удовлетворительно объяснить упоминавшееся нами значительное смещение линий поглощения в спектре новых звезд всегда к фиолетовому концу. В настоящее время это явление удовлетворительно объясняется чисто физическими причинами, без отношения к движению звезд. Его можно более или менее сходно воспроизвести в лабораториях либо при помощи сильного давления, которому подвергается источник света, либо пользуясь аномальной дисперсией света ¹⁾.

Таким образом, благодаря совместным трудам астрономов и физиков, мы имеем в настоящее время некоторое представление о том, что такое новые звезды. Однако наши знания ничтожно малы даже сравнительно с теми вопросами, которые уже теперь заданы нам новыми звездами. Тем лучше, скажем мы, так как именно безграничность вопросов науки побуждает людей стремиться к их разрешению с неослабной энергией.

Заключение.—Великолепная вспышка новой звезды, наблюдавшаяся на Земле в июне 1918 г., произошла в действительности очень давно, быть может сто лет тому назад, а быть может, и гораздо раньше. Как ни быстро нес к нам эту новость световой луч, пробегающий 300.000 километров в 1 секунду, но расстояние от звезды так велико, что наш несравненный вестник был в пути не одну сотню лет. Теперь он неустанно несет ту же новость дальше и за год ушел от Земли на расстояние, превышающее в 63000 раз расстояние от нас до Солнца. А в это же время из разных мест пространства несутся к Земле другие вестники с сообщением о новых катастрофах на звездах. Надо только, чтобы побольше обитателей Земли наблюдали небо; тогда можно будет своевременно заметить приближение этих вестников и узнать от них, при их мимолетном пребывании на Земле, побольше новостей, принесенных из недр пространства.

Пулково, июль 1919 г.



О розовой соли и красных озерах.

(Очерк по истории вопроса).

Проф. Б. Л. Исаченно.

Красная окраска воды в соляных озерах настолько интересна и представляет такое необычное и красивое зрелище для того, кто видит озеро с красной водой впервые, что вполне понятно, что все путешественники посвящали этому явлению хоть несколько слов.

На юге России и в степях Азии озер, в которых к концу лета можно наблюдать изменение окраски воды („рапы“) с постепенным ее покраснением, указано много; но насколько мало однако выяснена причина такого изменения, можно видеть хотя бы из того, что один из последних

исследователей ¹⁾ соляных озер в Кулундинских степях (Бережков)—говорит, что „причина этого явления совершенно не исследована“.

Красный цвет воды особенно резко выступает в тех бассейнах, в которых происходит процесс самоосаждения поваренной соли. Такие бассейны с дном, покрытым толстым налетом белой соли, кажутся наполненными, как это можно видеть напр. вблизи Сакского озера (в Крыму) или на Куяльницком лимане (вблизи Одессы), прозрачной сиропообразной „рапой“ красного или малинового цвета, в лучах заходящего солнца приобретающего золотистый оттенок.

¹⁾ Аномальная дисперсия состоит в том, что лучи света с длиной волны близкой к тем волнам, которые сильно поглощаются данным веществом, претерпевают в последнем весьма значительное преломление, существенно отличающееся от обычного, нормального преломления.

¹⁾ *Бережков, Б.* Соленые озера Кулундинской степи. Землеведение, 1917. I—II кн. стр. 21.

Соль, извлекаемая из таких бассейнов, оказывается окрашенной в нежно розовато-оранжевый цвет, который на солнце сравнительно быстро исчезает, сохраняясь гораздо дольше в глубине тех конусообразных куч, в которые складывается на берегу бассейнов извлеченная соль.

Эта розовая соль отличается весьма нежным запахом, напоминающим запах фиалки.

Может быть, благодаря таким исключительным свойствам соли, извлекаемой из так называемого Малинового озера (в 116 верстах от Астрахани), отличающейся, по словам Гмелина¹⁾, от соли всех прочих озер Астраханской губ. как пурпурным цветом, „так и любезным, схожим с происходящим от малины, запахом“ велено было добывать 100 пудов в год, отправлять ко двору Екатерины II, а больше никому не давать.

Окраска рапы Эльтонского озера описана была еще Палласом²⁾, который присущим ему выразительным языком говорит: „сие, солью изобилующее озеро, которое калмыки собственно—Алтан-Нор (золотое озеро), ради красного его цвета, когда в оное солнце ударяет,—назвали; из чего произошло испорченное имя Ельтон“. В „золотое озеро“, говорит он, выпадают ключи, „рапа в сих ручьях обыкновенно красноватого цвета, и затхла, как гнилые яйца, поверх же ее плавают разноцветная и как бы жирная кожица. Когда все озеро еще глубже наполнено было рапою, то из дали при солнце казалась она нарочито красна, но теперь едва ли имеет несколько огненного цвета; верхняя рыхлая соль в слою, нынешним годом осевшем, была только на своей поверхности, где нет рапы; но если разгребешь оную, то увидишь на ней нарочито красный цвет. Она имеет также малиновый или фиалковый запах, какой обыкновенно бывает от таких красных солей, и удерживает его в себе долго, на некоторых местах отсвечивает она зеленым цветом“.

Фальк³⁾ указывает, что малиновая соль, добываемая из розоватых и паху-

чих озер, считается лучшею. Красноватое окрашивание таких озер, видимое издали, и свойственный им запах малины происходит, как он думает, от сернистых ключей, находящихся в берегах и в грунте озера.

Вдумчиво отнесся к описываемому явлению доктор и академии наук адъюнкты Иван Лепехин¹⁾, который откровенно говорит, что у Эльтонского озера, „красной рапы цвет доказать дело сверх моего понятия“.

В наши дни красную рапу в западно-сибирских озерах описывали Берг и Игнатьев²⁾. В озерах киргизской степи наблюдала окраску воды в чудесно матово-розовый цвет В. Л. Некрасова и многочисленные исследователи южно-русских соляных озер.

Чем же, однако, объясняется это любопытное явление?

К разгадке явления удалось подойти совсем близко уже в первой половине XIX столетия.

В 1836 году Парижская Академия Наук поручила исследовать причину красной окраски соляных бассейнов (*marais salants*), по берегам Средиземного моря академику химику Пайану, который в том же году 5 сентября в своем докладе Академии доказывал, что розовая окраска воды зависит от присутствия в ней громадного количества ракообразного *Artemia salina*, который при концентрации рапы в 25°В окрашивает соль в красный цвет своими разлагающимися частицами, придавая ей в то же время характерный запах. В этом своем выводе Пайан, повидимому, опирался также и на письмо Шлоссера от 7 октября 1755 г., переданное ему акад. Одуэном, где Шлоссер, исследовавший соляные озера Англии, считает *Artemia* („Brine worm“, как он ее называет) виновником окрашивания бассейнов в красный цвет, в виду того, что массовое появление ракообразного по времени совпадает с началом садки соли. Однако, уже через

¹⁾ Дневные записки путешествия доктора и академии наук адъюнкты Ивана Лепехина по разным провинциям Российского государства 1768 и 1769 году. Часть I. Вторичным тиснением. СПб. 1795. стр. 409.

²⁾ Берг и Игнатьев, Зак. Зап. Сиб. Отд. Р. Геогр. Общ. 1001.

³⁾ Payen, Annales des sc. natur. 2 Sér. Zoologie. T. VI p. 226. Note sur la coloration en rouge des marais salans. L'Institut. 1 Sect. 4 Année p. 370. № 183. 9. XI. 1836.

¹⁾ Gmelin, S. G. Reise durch Russland zur Untersuchung der drei Natur-Reiche. II Theil. St.-Petersburg. 1774. pag. 252 (русский перевод ч. II стр. 350).

²⁾ Паллас, П. С. Путешествие по разным провинциям Российской Империи. Часть третья. Половина вторая. Перевел Василий Зуев. СПб. 1778. стр. 259 и 263.

³⁾ Falk, J. P. Beiträge zur Topographischer Kenntniss des Russischen Reichs. Bd. II 1786 pag. 50.

два года Дюналь¹⁾ стал утверждать, что розовая окраска воды резервуаров с осаждающейся солью зависит от присутствия в них бесчисленного множества микроскопических организмов, принадлежащих к растительному царству. Одного из них Дюналь назвал *Protococcus salinus*, а другого (из другого резервуара) *Naematococcus salinus*. В своем сообщении Дюналь обращает внимание также на то, что окраска воды носит, иногда, не розовый, а фиолетовый оттенок. В виду двух разноречивых мнений по интересовавшему ее вопросу Парижская Академия избрала для выяснения истины комиссию из своих сочленов, в которую вошли такие известные ученые, как Сент-Иллер, Дюма и Тюрпен.

Первый из них осматривал исследованные Дюналем озера и, посоветовавшись с местными учеными профессорами Легран и Балар, склонился к правильности мнения Дюналя, о чем и доложил Академии в 1838 г.²⁾

Другой сочлен комиссии Тюрпен³⁾, собрал *Protococcus* из различных мест—из соляных бассейнов, со снега и из пресной воды и после тщательного изучения собранного материала также склонился на сторону Дюналя, считая единственной причиной покраснения—*Protococcus Kermesinus* или *salinus*. Результаты работ комиссии не могли, повидимому, не повлиять на уверенность Пайана в правильности его выводов и он тогда же публикует свое новое исследование, в котором говорит уже, делая известную уступку, что окраска воды, хотя и зависит от *Artemia*, но, если можно так выразиться, не непосредственно, так как окраска содержимого кишечника *Artemia* в свою очередь зависит от множества поглощенных им *Protococcus*⁴⁾. Так пытается Пайан спасти свою теорию и вторично просит Академию убедиться в правильности его наблюдений. Академия вынуждена снова избрать комиссию, в ином составе (Робоке, Тюрпен и Одуен).

Однако, и на этот раз комиссия высказалась за правильность взглядов Дюналя.

Не прошло и года, как появилась в 1840 году обстоятельная диссертация Жоли¹⁾, посвященная описанию *Artemia salina*—этого маленького ракообразного, которое привлекло к себе внимание стольких блестящих и именитых ученых.

Проследив историю развития *Artemia*, Жсли подтвердил наблюдения Пайана, что *Artemia* содержит в кишечнике красные зернышки, оказавшиеся „инфузориями“, встречающимися в той же воде—именно *Monas Dunalii*—„я убежден“, говорит Жоли, „что единственная и истинная причина окраски должна быть приписана миллионам наливочных, которые я называю *Monas Dunalii*“; так был назван им тот растительный организм, который Дюналем был описан под названием *Protococcus salinus*. Итак, взгляд Дюналя на причину окраски воды еще раз восторжествовал.

Интересно отметить, что в то время, как во Франции шел горячий спор—кому приписать главное участие в этом явлении: *Monas Dunalii* или *Artemia salina*, в России, шестью годами раньше работ Жоли и двумя годами раньше работ Пайана, было уже обращено внимание на красную окраску воды Сакского озера Мильгаузен, который в письме к Гр. Фишер-фон-Вальдгейму сообщил, что „une couleur rouge de brique“ озера зависит, по его мнению, от множества ракообразных, населяющих это озеро²⁾. Фишер фон Вальдгейм описал этот организм Сакского озера и назвал его в честь Мильгаузена—*Branchipus Millhausenii*, отличая его от *Branchipus salinus* Latreille (*Artemia salina* Leach)³⁾. Итак, в России—Мильгаузен, а во Франции—Пайан склонились на сторону *Artemia*, а Парижская Академия, в качестве верховного судьи, признала более убедительными доводы Дюналя. Казалось бы—вопрос решен, говорить не о чем, но на самом деле не так. Прошло больше 75 лет, множество ученых иссле-

¹⁾ *Dunal, F.* Extrait d'un mémoire sur les Algues qui colorent en rouge certaines eaux des marais salants méditerranéens. Annales des sc. nat. 2 Sér. Bot. IX. 1838 pag. 172.

²⁾ *Saint-Hilaire*, Compt. rend. 15 Oct. 1838.

³⁾ *Turpin*. Quelques observations nouvelles sur les protococcus qui colorent en rouge les eaux des marais salants. Compt. rend. l'Institut. 18 novembre 1839. T. IX pag. 626.

⁴⁾ *Payen*. Sur la cause de la coloration de l'eau des marais salants à l'époque qui précède la précipitation du sel. 23. XI. 1839. Société philomatique de Paris. L'Institut № 311. 1839.

¹⁾ *Joly*. Histoire d'un petit Crustacé (*Artemia salina* Leach) auquel on a faussement attribué la coloration en rouge des marais salants méditerranéens, suivie de recherches sur la cause réelle de cette coloration. Thèse. Annales des sciences naturelles. 2 Série. T. 13. Zoologie. 1840. pag. 225.

²⁾ *Fischer de Waldheim, G.* Notice sur une nouvelle espèce de *Branchipus* de Latreille. Bulletin de la Société J. des natur. de Moscou. T. VII. 1834. p. 457.

³⁾ *Leach*, Dictionnaire des Sciences naturelles, article Entomostracées. t. XIV. p. 524.

дуют озера: или с медицинской точки зрения, или с биологической, или с географической и—для многих вопрос о причине окраски все еще остается открытым. Если просмотреть сравнительно новую литературу, то можно увидеть разнообразие взглядов на этот вопрос: Железнов, исследовавший Сакское озеро в 1872 г., считает, что красный цвет озера зависит от *Monas Dunaldii*; эту же точку зрения разделяет Щербаков (1884); красный цвет воды Грузского озера зависит от той же причины (Корытин, 1893), то же самое говорит об Андреевском (Куяльницком) лимане—Якимович (1895) и о малиновом озере на Мангишлякском полуострове Суворов (1908)—взгляды этих ученых, по моему мнению, согласны с истиной. Иное высказано другими исследователями: так Брусиловский (1892)—говорит, что розовый цвет соли одесских лиманов зависит от найденного им розового микрококка, а Завьялов (1916)—от пурпурных бактерий. Относительно окраски воды и соли Чокракского озера Крейцер (1859) высказал мнение, что она зависит от *Artemia*, а Добровольский (1889)—от дафний, которые окрашивают соль перед ее садкой в красный цвет. Бергъ и Игнатьев (1901) считают, что окраска средне-азиатских озер зависит от мути и яиц *Artemia*. Многие считают, что причина окраски не известна, другие приписывают ее солям железа или марганца (Г. Федченко, 1870) или, как писал еще Гебель (*Reise in die Steppen d. südl. Russlands* 1 Th. p. 316) окрашивание рапы и новосадки Эльтонского озера зависит от красящего вещества корня *Onosma tinctoria*, растущей в изобилии по северной окраине озера.

Конечно, не исключена возможность, что покраснение вод, особенно в морях и реках зависит не от указанных выше, а от других причин и может быть вызвано

не одним каким нибудь организмом, а, наоборот, весьма различными растительными организмами. Во всяком случае, то явление красной воды и соли, о которых я говорю здесь и которое наблюдали упомянутые мною авторы, отличается по общему характеру и среде—насыщенной солями, от других—несколько, может быть, и схожих с ним явлений природы. Как бы сильно не развились рачки *Artemia*, окраска воды в их присутствии все же имеет совершенно другой вид, никогда не достигая такой яркости окраски при прозрачности воды, как это бывает при массовом развитии *Dunaliella*; кроме того при развитии *Artemia* отдельные организмы хорошо заметны простым глазом, оживляя бассейн своими быстрыми движениями и окрашивая его в несколько землистый цвет.

Если исследовать красную соль или розовую соль под микроскопом, то в ней можно найти красные скопления отмерших *Dunaliella*. Пигмент, извлекаемый из розовой соли и из клеток *Dunaliella*, принадлежит к группе каротинов (пигмента моркови) (Исаченко, Изв. Главн. Бот. Сада В. 1918). Кроме каротина клетки *Dunaliella* содержат еще зеленый пигмент-хлорофилл, но он совершенно замаскирован преобладающим количеством каротина.

Виножник покраснения воды — *Dunaliella salina* принадлежит к группе *Chlamidomonadaceae* (одноклеточные зеленые водоросли), так как в оболочке ее можно подметить существование целлюлозы (если судить по фиолетовому окрашиванию от хлор цинк йода), хотя большинство авторов отрицали присутствие последней и отнесли *Dunaliella* к сем. *Polyblepharidaceae*.

Итак, история изучения красной окраски озер лишний раз показывает, какими прихотливыми путями наука ведет человека к истине.



О древнейших строителях морских рифов.

А. А. Борисяк.

Когда мы знакомимся впервые с историей земли, едва ли не более всего поражает нас—и разочаровывает—относительная краткость того периода ее, который доступен нашему изучению. Как это принято говорить, страницы той ко-

лоссальной летописи, которую представляет толща осадочных образований земной коры, когда мы начинаем ее „перелистывать“, очень скоро оказываются настолько измененными, что мы не в силах, при современных, по крайней мере, на-

ших средствах, разобрать „написанного“ на них: теми процессами, которые непрерывно совершаются в толще земной коры, совершенно уничтожены все признаки, по которым могли бы быть восстановлены условия образования этих метаморфизованных ныне осадков, а вместе с историей земли также быстро обрывается и история жизни, документы которой, в виде ископаемых остатков, хранят в себе пласты земной коры.

Правда, разочарование скоро забывается: слишком захватывающе интересна и эта небольшая, сохранившаяся до нас „книга“, чтобы часто вспоминать о погибших предшествовавших томах. Однако, всякий раз, когда на сцену выступают более широкие вопросы, напр., о филогенетических отношениях самых крупных групп животного мира между собою, непоправимый недостаток нашей летописи дает о себе знать: в древнейших слоях, еще сохранивших признаки нормальных осадков, мы встречаем представителей уже всех типов животного мира и, следовательно, наиболее интересные страницы этой истории, которые рассказали бы нам о разделении этих типов между собою, об ответвлении их от общего ствола родословного дерева, для нас пока должны считаться потерянными. Это—самый крупный, к сожалению, не единственный дефект земной летописи. Вслед за ним идет ряд других: сохранение в ископаемом состоянии за весьма редкими исключениями лишь твердого скелета животного, вообще случайность такого сохранения и т. д., и т. д. Но, повторяем, как бы ни были неполны документальные данные истории жизни, это не уменьшает огромного значения для ее восстановления и того материала, который нам доступен: мы не можем охватить всего родословного дерева, но мы в общих чертах намечаем его главные стволы и ветви и с scrupulously детальностью сплошь и рядом восстанавливаем отдельные веточки, которые дают чрезвычайно много поучительного и для представления о целом дереве. Всякому известен такой пример наших построений, как генеалогия лошади, которая впервые была грубо намечена несколько десятков лет назад, и теперь с каждым годом, с каждой новой находкой все отчетливее вырисовывается, приближаясь все более к естественной, фактической линии родства. Еще более интересны те отдельные формы или группы форм,

которые носят название смешанных или коллективных типов, так как соединяют эти ветви между собою, как *Archaeopteryx*, эта четвероногая птица, или оперенная ящерица, связующая рептилий и птиц, и много других форм, соединяющих более мелкие группы; или эмбриональные типы, в течение всей жизни сохраняющие строение, которое, как временную стадию, продельывает личинка их потомков—так, трилобитовую стадию проходит личинка современного молукского краба (*Limulus*) и проч.

Мы еще далеко не исчерпали и, вероятно, никогда не исчерпаем этот доступный нам материал, так как каждый день приносит нам новые данные, новые методы и новое убеждение в том, насколько природа всегда оказывается сложнее наших самых искусственных построений. То, что сегодня так убедительно ясно, завтра снова покрыто туманом сомнения. То, что сегодня представляется очевидною переходной формой, при дальнейшем изучении оказывается лишь отдаленным потомком такой формы; близко родственное—лишь конвергирующим и т. д. В этом неустойчивом, безпокойном темпе работы—в здоровом сомнении, в создающем неудовлетворении, конечно, и залог ее успеха. Так медленно и осторожно движется к своей цели палеонтолог, разбирая свой материал, такой невзрачный на вид и полный такого глубокого интереса...

В древнейших пластах земной коры, еще сохранивших характер нормальных осадочных образований, отлагавшихся в кембрийский период¹⁾, мы находим представителей не только всех типов животного мира, но и внутри большинства из них уже весьма разнообразные группы; многие из них достигли, повидимому, уже того совершенства, которое они обнаруживают и в современную нам эпоху (таковы некоторые брахиоподы или медузы). Однако, есть и такие группы, представители которых не сохранились в ископаемом состоянии, потому ли, что вообще в этот период еще не существовали, или, что более правдоподобно, потому что не обладали достаточно прочным скеле-

¹⁾ Еще более древние, частью также нормальные алгонкские слои, доставили пока слишком незначительные органические остатки, чтобы можно было говорить об их фауне.

том ¹⁾. К числу этих последних групп относятся, между прочим, кораллы.

Кораллы вообще хорошо сохраняются в ископаемом состоянии; своими постройками они сами как бы создают себе прочную и надежную „могилу“, в которой попутно погребается весь тот огромный и разнообразный мир, которым кишитживой каралловый риф. В ископаемом состоянии эти рифы являются в виде пластов или штоков известняка, всегда доставляющих палеонтологу богатейшую добычу для изучения этой ф а ц и и ископаемых морей.

История этой фации весьма любопытна и поучительна. Не говоря уже о тех изменениях, которые претерпевает скелет кораллового полипа, из грубой

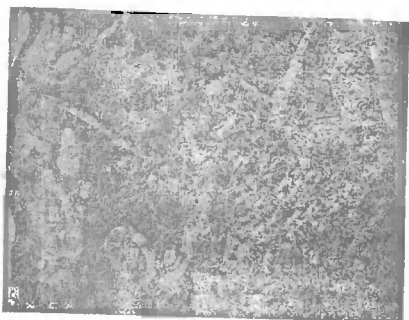


Рис. 1.—Кусок известняка переполненный скелетами археоциат.

тяжелой одиночной чашечки превращающийся в легкую изящную колониальную постройку современного кораллового полипняка, эта история обнаруживает нам постепенную смену рифообразователей:—в древнейшие эпохи рифы строились не кораллами, или не только кораллами, но и другими, вымершими теперь группами животных, и соответственно изменялся весь сопутствующий б и о ц е н о з;—она намечает также постепенное географическое их перемещение, в силу ли изменения климатических условий на поверхности земли (в современном море строящие рифы кораллы связаны, как известно, с жарким поясом), состава морской воды или изменения биологических условий, взаимоотношений различных групп и т. д.—вопросы, которые еще ждут от палеонтолога ответа.

В кембрийских слоях нет еще строящих рифы кораллов, как нет и кораллов вообще; нет и других более древних родственных им групп, которые замещают их в этой роли в другие периоды палеозойской эры, но тем не менее имеются известняки, переполненные известковыми скелетами (рис. 1), за счет которых они образовались; эти скелеты принадлежат, следовательно, настоящим рифообразователям, только этому периоду свойственным. Они получили название археоци а т,—название, указывающее на форму их скелета и на их древность,—и замечательны тем, что не укладываются ни в один из современных типов животных, единственный пример во всем известном нам ископаемом мире; уже потому они заслуживают особого нашего внимания.

Чрезвычайно трудно восстановить строение ископаемого животного по его скелету даже в том случае, если в современную эпоху продолжают жить хорошо нам известные близкие формы. Тем труднее даже в общих чертах представить себе животное, которому принадлежал скелет археоциат, несмотря на то, что он дает очень много любопытных подробностей строения, очевидно тесно связанных с строением мягкого тела его носителей.

Скелет археоциат по своей форме представляет опрокинутый конус, прикрепленный вершинкой к морскому дну; наружная оболочка его двойная, т. е. состоит из двух вложенных один в другой конусов, из которых один образует внешнюю стенку, а вложенный в него—внутреннюю, ограничивающую центральную полость скелета, открытую на его свободном (верхнем) конце; пространство между стенками (конусами) пересекается многочисленными правильно расположенными радиальными перегородками, между которыми имеются еще горизонтальные днища, и все эти части, т. е. стенки, перегородки и днища, пронизаны многочисленными отверстиями—порами—разнообразной величины ¹⁾. Получается, таким образом, в высшей степени ажурный скелет, форма которого варьирует от более широкой, в виде блюдца, иногда с волнистыми краями, до более узкой трубкообразной, короткой или длинной, но у

¹⁾ Этим, вероятно, объясняется, напр., почти полное отсутствие в кембрийских слоях остатков позвоночных.

¹⁾ На рис. 1 большинство археоциат изображено в поперечном разрезе, а и б—в продольном.

всякого такого скелета постоянной остается толщина его оболочки, т. е. расстояние между наружной и внутренней стенкой. Изменениям подвергается, затем, строение стенок: поры их имеют различную величину и иногда совершенно замыкаются—стенка делается тогда плотной; внутренняя стенка иногда утолщается, оставаясь пронизанной неправильными порами и каналами, и приобретает губчатое или пузырчатое строение; наконец, перегородки и днища могут замещаться отдельными балочками, шипами или трубками, также неправильными, сообщающимися всему скелету неправильный губчатый характер¹⁾. Любопытны также те приспособления, которыми такой скелет прикрепляется к морскому дну: это—либо длинные волокна, как бы корни, или образования пластинчатого, нередко очень правильного строения (рис. 5), расстилающиеся вокруг основания скелета; нередко на таком „столоне“ помещается несколько особей, притом различной величины (возраста), образуя целую колонию археоциат.

На рис. 1 изображен кусок кембрийского рифового известняка, переполненный скелетами археоциат; между прочим, обращает на себя внимание тот факт, что, помимо этих скелетов, в нем почти нет никаких других остатков: изредка попадаются отдельные спикулы или целые скелеты губок, еще реже—остатки трилобитов или моллюсков и какие то роговые образования, истинная природа которых остается пока неизвестной; таким образом, в противоположность позднейшим рифам, кишашим самой разнообразной жизнью, эти древнейшие рифы поражают ее однообразием—или же представители ее не обладали достаточным скелетом, чтобы сохраниться в толще известняка.

Среди археоциат в этом куске известняка наблюдается несколько типов; различия между ними связаны с теми изменениями в строении скелета, которые были только что перечислены. Таких типов насчитывают целых пять.

Простейшим строением обладает сем. *Archaeocyathidae*: их скелет варьирует в форме от широкого блюдца до узкого конуса, но всегда характеризуется правильными прямыми радиальными перегородками, соединяющими обе стенки;

иногда внутренняя стенка их утолщается, получает пузырчатое строение, снабжена шипами и крючками и т. под. отростками.

Наиболее сложным строением обладают *Syringospemidae*, у которых пространство между стенками выполнено трубчатой массой,—отдельные трубочки, расположенные горизонтально, в сечении приобретают шестиугольное очертание; стенки их также пористы, т. е. их полости сообщаются между собою.

Остальные три семейства по сложности организации стоят между обеими описанными группами.

Таков ископаемый материал. Каким же мы должны представить себе то животное, которое обладало описанным скелетом, и каковы могли быть отношения его к известным нам типам?

Сложность и постоянство строения оболочки скелета и открытая его полость, изменяющаяся с изменением общей формы скелета, вряд ли позволяют сомневаться в том, что тело животного было связано исключительно с оболочкой: оно выполняло пространство между двойными стенками, покрывало их, вероятно, более или менее тонким слоем снаружи и внутри; оно было пронизано сложной системой каналов, соответственно порам в стенках и перегородках скелета,—но центральная полость оставалась свободной. Такое строение напоминает в наибольшей степени форму тела губки, и при том губок „одиночных“, не имеющих подобно археоциатам крупных отверстий, *oscula*, свойственных колониальным губкам, но напрасно бы мы стали искать в скелете археоциат признаки сходства с скелетом губок; последний, как известно, состоит из известковых или кремневых спикул, которых в скелете археоциат совершенно не наблюдается: он неизменно имеет однообразное, мелкозернистое строение. Зато у некоторых известковых губок в скелете не сохраняется следов спикул, и появляются намеки на образование пор, а иногда имеется (сохраняется?) и внутренняя стенка (рис. 3). Это как бы сближает обе группы животных (рис. 2). Характер колоний архео-



Рис. 2.—Скелет (в разрезе) представителя археоциат с редуцированными радиальными перегородками, приближающийся к некоторым известковым губкам (ср. рис. 3).



Рис. 3.—Скелет известковой губки с сохранившейся внутренней стенкой (ср. рис. 2).

¹⁾ Ср. образец на рис. 1.

циат по внешнему виду также близко напоминает колонии некоторых современных губок.

Но перечисленными признаками ограничивается предполагаемое сходство между этими двумя группами животных, и на ряду с ними имеется ряд различий, которые отделяют археоциат от губок, но сближают их с кораллами. Описанные выше стенки (тека), перегородки (септы), днища (табулы), отдельные балочки и шипы (синаптикулы) археоциат являются вместе с тем элементами скелета коралла (и во всяком случае никогда не встречаются в скелете губок), — только сочетание их в скелете коралла иное. Этот скелет также имеет коническую или трубкообразную форму, но его радиальные перегородки всегда в большей или меньшей мере выполняют полость конуса или трубки, как выполняет ее тело полипа, нижняя стенка которого в своих складках как раз и отлагает эти септы; точно также днища, когда они имеются, выполняют именно центральную полость чашечки скелета — они отлагаются той же нижней стороной тела полипа, по мере его перемещения в своем скелете вверх. И если имеется внутренняя стенка, то не как самостоятельное образование, закладывающееся с самых первых стадий развития скелета, а как результат сплетения между собою внутренних концов септ (перегородок). Отличает скелет археоциат от скелета кораллов и отсутствие того специфического, лишь кораллам свойственного микроскопического строения, которое наблюдается не только у новейших представителей их, но и у палеозойских форм.

Признаки взрослого скелета оставляют нас, таким образом, на распутье между двумя типами животных. Чрезвычайно любопытно обратиться к начальным стадиям его развития, так как мы знаем, что история развития животного часто несет в себе разгадку его происхождения.

Если последовательно пришлифовывать вершинку скелета археоциаты, то оказывается, что главнейшими элементами скелета, закладывающимися с самого начала, являются, между прочим, наружная стенка и шесть первых септ, напоминающих начальные стадии развития некоторых кораллов, но в то же время уже и на этой стадии, у скелета, диаметр которого равняется долям м.м., мы имеем и внутреннюю стенку, следовательно, и

внутреннюю полость — главнейший отличительный признак археоциат, отсутствующий у кораллов. Далее, между стенками и септами образуется шесть первоначальных камер, и по мере дальнейшего роста новые септы вставляются там, где такая камера достигла достаточной ширины, чтобы быть разделенной; никакой законности, никакого намека на ту или иную симметрию, как это имеет место даже у древнейших кораллов, повидимому, здесь не наблюдается. Но еще более далеко стоят начальные стадии развития скелета археоциат от губок, которые никогда не дают подобной, все же замечательно правильной картины.



Рис. 4. — Разрез через нижнюю часть (верхняя фигура) скелета *Anthomorpha* вы. полненную септами, и его же верхнюю часть (нижняя фигура) типичного для археоциат строения.

После того, как скелет молодого животного приобрел все элементы взрослой формы, он сохраняет их на всем протяжении своей дальнейшей жизни, не претерпевая никаких дальнейших изменений, которые бы могли дать нам, подобно скелетам других ископаемых животных, указания филогенетического характера.

Однако, если типичный скелет археоциат, ни во взрослом состоянии, ни в начальных стадиях развития, не дает решения вопроса об их принадлежности к тому или иному типу, то отдельные виды этих организмов приближаются частью к губкам (см. выше), частью к кораллам (рис 2): так, у *Anthomorpha*, стенки скелета теряют поры, и перегородки в нижней части конуса протягиваются, как у кораллов, почти до центра его, самый же центр занят пузырчатой скелетной тканью; иногда исчезает при этом и внутренняя стенка (рис. 4 и 5).

Итак, у археоциат нет такого признака, который мы не находили бы либо у губок, либо у кораллов, но сочетание этих признаков таково, что мы не можем отнести типичных их представителей ни к одному из этих двух типов; однако, кроме типичных форм мы встречаем среди них также и такие уклоняющиеся по различным направлениям формы, которые как бы ведут, с одной стороны, к скелету настоящей губки, а с другой — уже к кораллу. Можно ли говорить здесь только о параллельном развитии совершенно чуждых друг другу в родственном отношении групп? Те данные, которые вкратце

изложены выше, говорят как будто о более тесном их отношении между собою. Все же не значит, что именно указанные выше формы, именно эти определенные рода среди археоциат дали начало двум простейшим типам беспозвоночных. Очень вероятно, что эти две группы археоциат, приближающиеся одни к губкам, другие к кораллам, указывают пути развития их из какого то общего с губками и кораллами корня, являясь более или менее измененными потомками настоящих предков тех и других.

Вывод, к которому мы пришли, не отличается большой определенностью, и это лишний раз показывает, что если нам трудно определить естественные отношения современных животных, то еще труднее сделать это по отношению к древним исчезнувшим формам. Археоциаты были открыты уже в 1861 г. и хотя с первых же шагов были указаны в них смешанные признаки губок и кораллов, однако, потребовалось около полувека, чтобы более счастливые находки и более тонкие методы исследования дали нам ту картину, которая приведена выше, хотя и она, в свою очередь, не дает еще исчерпывающего использования фактического материала.

Если изучение археоциат имеет глубокое значение с точки зрения филогенезиса древнейших типов беспозвоночных, то нельзя также не указать, что их остатки представляют и другой, более широкий биологический (биогеографический) и геологический интерес. Для геолога они интересны, как порообразующие животные, приуроченные притом к определенному моменту истории земли ¹⁾ (как ру-

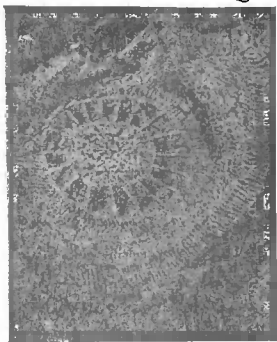


Рис. 5. — Поперечный разрез (увеличенный) верхинки формы с заполненной средней полостью пузырчатой тканью, как у некоторых кораллов. Вокруг чашечки видны пластинки, которыми скелет прикреплялся ко дну (см. выше).

ководящие ископаемые для отложений данного периода или эпохи). С биогеографической точки зрения любопытно их чрезвычайно широкое распространение на поверхности земного шара: от Вайгача до Гималаев, от Ю. Австралии до полуострова Лаврентия, повсюду, где мы встречаем в кембрийских отложениях толщу известняков, они сопровождаются остатками этих удивительных животных ¹⁾; местами они представлены какою нибудь одной формой, местами они весьма разнообразны; иногда это—огромные скелеты в 2—3 фута длиною при диаметре до 4", в других случаях—весьма мелкие формы, но повсюду они являются главными ископаемыми известняка и могут быть рассматриваемы, как рифообразователи.

Современные рифообразователи, кораллы, ограничены узким поясом; они связаны с жарким климатом, так как теплое море вообще благоприятствует образованию известкового скелета животных; наиболее крупные, наиболее богато окрашенные раковины моллюсков также приурочены исключительно к теплему морю.

Повидимому, то же отношение между климатическими условиями и образованием скелета существовало и в минувшие периоды истории земли: ископаемые рифовые постройки кораллов, рудист ²⁾ и др. располагаются также поясами вокруг земли, как и современные коралловые рифы. При этом наблюдается чрезвычайно любопытное перемещение границы их распространения. В особенности интересные факты доставляют рифы верхнеюрской эпохи, когда теплое море покрывало всю центральную Европу, протягиваясь на восток до южной окраины Русской платформы, где в Донецком бассейне также наблюдается мощное развитие коралловых построек. Проследивая распространение их из века в век в те-

¹⁾ В России археоциаты встречаются в кембрийских известняках Сибири. Известный русский палеонтолог и путешественник, бар. Толль, изучая Сибирских археоциат, считал их принадлежащими к известковым водорослям, близким *Acetabularia*. Толль находил образования, которые он принимал за начальные стадии развития водоросли, и даже их споры. Теперь мы знаем действительные начальные стадии развития скелета, устраняющие толкования Толля.

²⁾ Рудисты—вымершая группа пластинчатожабренных моллюсков, обладавших чрезвычайно массивной прикреплявшейся ко дну раковиной, имевшей форму конического кубка, прикрытого крышечкой,—пример конвергенции с кораллами, при одинаковых условиях прикрепленного существования.

¹⁾ Нельзя не упомянуть, что, в зависимости от различных методов реконструкции материков и морей мицующих периодов, распространение археоциат связано, по одной реконструкции, с мелким морем, по другой с глубоким. Изложение этого вопроса, однако, выходит из пределов намеченной темы.

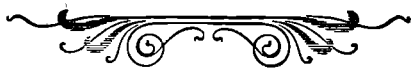
чение верхнеюрской эпохи, мы наблюдаем постепенное перемещение северной границы их распространения все далее на юг. В особенности поучительны в этом отношении верхнеюрские отложения Юрского хребта, где в каждом вышележащем пласте штоки кораллового известняка оказываются перемещенными далее к югу, и в самом конце юрского периода они уже известны только в Альпах.

Перед палеонтологом стоит здесь один из самых трудных вопросов, какие задает ему ископаемый материал. Казалось бы, так просто и естественно все большее ограничение области распространения кораллов могло бы объясняться изменением климатических условий, которые постепенно делались все суровее, все более суживая пояс жаркого климата, область моря с определенной температурой, благоприятной для развития кораллов. Такое объяснение неизбежно ведет не только к представлению о более теплом климате, господствовавшем некогда на поверхности земли, но и далее к предположению о равномерном теплом климате древнейших периодов, быть может, находившемся в связи с более интенсивным внутренним теплом земного шара.

Теперь мы знаем, что целый ряд фактов не укладывается в подобную схему. Так, уже в древнейшие эпохи—в течение того же самого кембрийского периода, и даже более древнего, алгонкского,—существовали на поверхности земли обширные ледники, которые не один раз появлялись также и в течение остального доступного нашему исследованию периода истории земли. А это уже несовместимо с существованием равномерного теплого климата на земле. С другой стороны, за-

крадывается сомнение и в том, насколько мы имеем право приписывать вымершим представителям данной группы совершенно ту же реакцию на внешние условия, как ныне живущим. Мы знаем, что еще в третичный период до высоких широт поднимались растения, которые ныне ограничены теплым климатом. Но наряду с ними, вместе с ними существовали формы холодного климата: пальма и береза уживались вместе—явление, которое во всяком случае свидетельствует о значительно иных биологических отношениях, чем те, которые привычны нам в современную эпоху. И когда мы, затем, в каменноугольный период находим древовидные папоротники не только в теплом и умеренном (современных) поясах, но и далеко на севере, можем ли мы заключать отсюда о „равномерном климате“, господствовавшем на земле, и не более ли правдоподобным представится нам другое объяснение, которое основывается на отсутствии в эти эпохи высших растений: когда позднее эти последние появились,—как более приспособленные, они постепенно вытеснили низшие растения, которые сохранились в современную эпоху лишь в условиях, наиболее для них благоприятных, т. е. в жарком климате? И не к той ли же категории явлений должно быть отнесено упомянутое сожителство пальмы с березой в третичный период?

Эти вопросы, как и вопрос о коралловых рифах, стоят открытыми перед палеонтологом,—повторяем, лишний раз свидетельствуя о том, насколько природа сложнее наших представлений о ней, и побуждая к все более внимательному, все более детальному изучению ее явлений.



Хромозомы и наследственность.

Ю. А. Филиппченко.

Еще в начале восьмидесятых годов прошлого столетия, бывших временем расцвета чисто умозрительных теорий наследственности, было установлено понятие *наследственной субстанции*, т. е. такого вещества, которое, будучи скрыто в яйце или живчике, заключает в себе за-

чатки всех наследственных свойств будущего организма. В 1884 году О. Гертвиг и Страсбургер высказывают мысль, что таким носителем наследственных свойств организма является специально ядро половых клеток. Взгляд этот был принят затем известным теоретиком наследственности

Вейсманном, по учению которого наследственная субстанция или, как он называл ее, зародышевая плазма состоит из ряда соподчиненных друг другу единиц: самые низшие из них или биоформы слагаются в детерминанты, из детерминантов образуются иды, а из ид—иданты. Последние, по его мнению, уже различимы в ядре с помощью микроскопа и идентичны с теми отдельностями, на которые распадается особое вещество ядра, его хроматин, во время процесса деления (кариокинеза) и которые носят название *хромозом*. Как известно, число таких хромозом постоянно для каждого вида животных и растений, при чем иногда даже можно отличить по внешнему виду одну хромозому от другой, и вот по Вейсманну каждая такая отдельность заключает в себе совокупность различных единиц наследственной массы, при чем внутри этой высшей единицы наследственной субстанции или „иданта“ следующие единицы или „иды“ располагаются в линейном порядке (рис. 1).

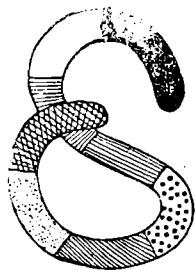


Рис. 1.—Хромозома (идант) по Вейсманну.

Так сложилась *теория наследственной монополии ядра*, как ее многие называют, согласно которой ядро и в частности его хромозомы являются носителями наследственных свойств организма. Подобный взгляд скоро получил подтверждение с самых различных сторон: в пользу него говорили и явления, наблюдающиеся при делении клеток (кариокинезе), и процессы созревания половых продуктов и их оплодотворения, и, наконец, ряд опытных данных из области экспериментальной эмбриологии или механики развития, полученных, главным образом, Бовери, Гербстом и другими.

В течение девятидесятых и девяностых годов против этой теории был сделан ряд возражений, стремившихся доказать, что не только ядро, но и другая главная часть клетки—протоплазма играет известную роль при передаче наследственных свойств. Этим однако отнюдь не было умалено значение хроматина, как носителя наследственной субстанции и в настоящее время, если и нельзя уже говорить о наследственной „монополии“ ядра, то все же хромозомы следует признать главными носителями и передатчиками наследствен-

ных свойств, хотя бы некоторые особенности организмов и передавались при посредстве плазмы.

В начале настоящего столетия учению о хромозомах, как о главных носителях наследственных свойств, пришлось выдержать серьезное испытание, когда снова были открыты *законы Менделя*, при чем из этого испытания оно вышло с честью, доказав тем свою жизнеспособность.

Как известно, основной сущностью законов Менделя является положение, что при скрещивании различных в каком-либо отношении форм особенности родителей не сливаются друг с другом в половых клетках помеси, а последняя образует два сорта половых клеток—одни с особенностью матери, другие с особенностью отца, отчего в дальнейшем и наступает столь характерное для менделистической наследственности *расщепление*. Если хромозомы половых клеток, действительно, заключают в себе наследственные свойства будущего организма, то должна быть определенная связь между этим менделистическим расщеплением, наблюдаемым в опытах скрещивания, и взаимоотношениями хромозом во время созревания половых продуктов и оплодотворения. И вот уже в начале девяностых годов благодаря работам Монтоммери, Сеттона и Бовери удалось создать гипотезу, вполне удовлетворительно объясняющую все явления расщепления, при помощи известных перегруппировок хромозом. (См. статью С. Е. Кушакевича в „Природе“ 1913 г. № 10, стр. 1205—1220).

Вскоре вслед за этим, главным образом, американскими исследователями (Мэк Кленг, Вильсон, Стивенс и др.) были открыты и изучены особые хромозомы, получившие название *гетерохромозом* или *половых хромозом*, так как они имеют самую тесную связь с определением пола¹⁾, наследование которого совершается также по законам Менделя и обнаруживает снова наглядную связь между данными цитологии и менделистического наследования.—Однако при своих исследованиях цитологи имели дело с одними объектами, а экспериментаторы-менделисты совершенно с другими, так что не удавалось проверить все эти данные на одном и том же животном или растении. „Мы должны, писал в 1909 году Гэккер, найти прежде всего

¹⁾ См. статью В. М. Шимкевича об определении пола у животных в „Природе“ за 1915 год (№ 1 и 2).

такие объекты, которые будут одинаково удобны как для целей цитологического исследования, так и для работ по физиологии наследственности. В настоящее же время между конъюгацией гетерохромозом у клопов и явлениями расщепления у горохов и мышей еще лежит обширная область неясностей и произвольных толкований¹.

В настоящее время такой объект найден в лице американской плодовой мухи *Drosophila ampelophila*, которая неустанно изучается в Америке с 1910 года, главным образом, Морганом и его ближайшими сотрудниками, при чем опубликован о наследственности у этой формы ряд интереснейших работ. В 1915 году этими исследователями была выпущена книга „Механизм менделистической наследственности“, представляющая собою сводку полученных ими результатов, с данными которой, а также некоторых других работ этих авторов мы и познакомим здесь читателя¹.

Скажем однако прежде всего два слова об объекте всех этих исследований. Мелкая плодовая муха *Drosophila ampelophila* из семейства *Drosophilidae* относится к наименее изученной группе мух „*Acalypttrata*“. Главный интерес этой формы заключается в том, что, начиная с 1910 г., она производит в лаборатории Моргана ряд новых форм путем внезапных изменений или мутаций. Эти новые формы или мутанты отличаются от произведшей их основной или „дикий“ формы самыми различными особенностями: цветом тела, цветом глаз, размерами и строением крыльев и т. п. На нашем рис. 2 изображен ря-

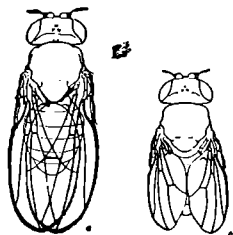


Рис. 2. — *Drosophila ampelophila*—слева нормальная форма, справа мутант с миниатюрными крыльями.

дом с нормальной *Drosophila ampelophila* („дикая форма“ по выражению Моргана) ее мутант с миниатюрными крыльями. Благодаря появлению таких новых форм явилась возможность изучать возникавшие при этом признаки путем скрещивания, так что в настоящее время изучена наследственность не менее чем ста признаков как нормальной формы, так и ее мутантов.

Чрезвычайно интересна *Drosophila ampelophila* и в цитологическом отношении.

Как показали исследования главным образом Метца у этой формы и у некоторых близких к ней видов имеется 4 пары хромозом (см. рис. 3): одна пара половых хромозом, несколько различных у самца и



Рис. 3.—Хромозомы *Drosophila ampelophila*.

самки (h), две пары обыкновенных хромозом или „аутозом“ (l) и одна пара мелких микрохромозом (m). Половые хромозомы у различных форм бывают двоякого рода: в одних случаях самка имеет пару таких образований, а самец одно—тогда

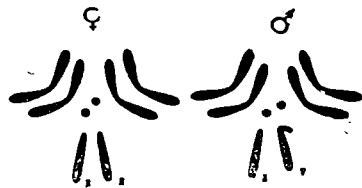


Рис. 4. — Хромозомы у обоих полов *Drosophila ampelophila*.

говорят о гетерохромозах или X-хромозомах, в других же случаях оба пола имеют по 2 половых хромозомы, но у самца один из этих элементов недейтелен и находится как бы в состоянии, близком к рудиментарному—в этом случае говорят об идио-хромозомах и обозначают деятельную из них, как X, а недейтельную, как Y, так что самка при этом является XX, самец же—XY. Как раз последний случай мы и имеем у *Drosophila*, как это хорошо видно на рис. 4, где Y-хромосома у самца чисто условно изображена крючковидной формы. Мы стоим, таким образом, перед вопросом, нельзя ли связать ряд внешних особенностей *Drosophila*, на-

¹) *Morgan, Sturtevant, Muller, Bridges*. The mechanism of mendelian heredity. New York. 1915.

Важны также статьи тех же авторов: *Morgan* в Journ. Exp. Zool. 11 (1911), *Morgan and Lynch* в Biol. Bull. 23 (1912), *Sturtevant* в Journ. Exp. Zool. 14 (1913), *Sturtevant* в Science 37 (1913), *Bridges and Sturtevant* в Biol. Bull. 26 (1914), *Sturtevant* в Zeit. ind. Abst. Ver. 13 (1915), *Muller* в Journ. Exp. Zool. 17 (1914), *Hoge* в Amer. Natur. 49 (1915), *Muller* в Amer. Nat. 50 (1916), а также специально о хромозомах у *Drosophila* статьи *Metz* в Journ. Exp. Zool. 17 (1914) и 21 (1916).

следование которых уже изучено, с этими цитологическими отношениями, что, действительно, и удалось Моргану и его школе.

Дело облегчается здесь тем обстоятельством, что часть особенностей *Drosophila ashmeadi* и ее мутантов наследуется в тесной связи с полом—по типу так называемой *ограниченной полом наследственности*. Именно эти случаи позволили Моргану и Гольдшмидту еще в 1911 году установить их теорию определения пола, согласно которой имеются особые зачатки или факторы для мужского и женского пола, при чем один из них локализован в половых хромосомах—именно в X-хро-

мозоме. Цвет глаз доминирует в первом поколении помесей, во втором же происходит обычное расщепление на красных и белых в отношении 3:1. Во втором случае, т. е. когда белоглазой формой является самка, в первом поколении все самцы имеют белые глаза, а все самки—красные, во втором же поколении среди представителей обоих полов наблюдается поровну белоглазых и красноглазых форм (рис. 6).

Для объяснения всех этих отношений достаточно принять, что зачатки данных особенностей заключены в X-хромосомах, которых у самки имеется 2, а у самца только 1, так как другая половая хромо-

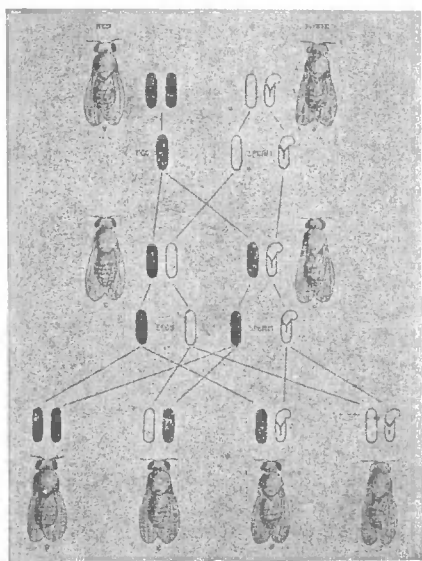


Рис. 5.—Скрещивание самки с красными глазами и самца с белыми.

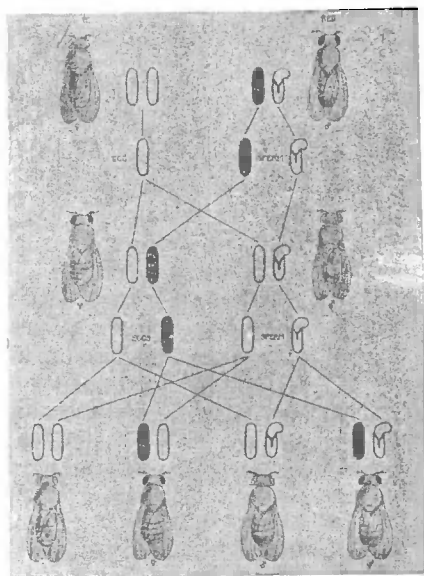


Рис. 6.—Скрещивание самки с белыми глазами и самца с красными.

мозоме. Согласно той же теории Моргана в X-хромосомах заключены и зачатки или факторы всех тех особенностей, которые наследуются в связи с полом, что и объясняет своеобразный ход их наследования.

Возьмем одну из последних—именно передачу по наследству белого цвета глаз у особой мутации *Drosophila*, которому противоположен (составляет с ним пару или аллеломорфу на языке менделистических символов) красный цвет глаз обыкновенной мухи. При скрещивании последней с белоглазой формой наследование идет различно в зависимости от того, имелись ли белые глаза у самца или у самки. В первом случае (рис. 5) красный

цвет глаз доминирует в первом поколении помесей, во втором же происходит обычное расщепление на красных и белых в отношении 3:1. Во втором случае, т. е. когда белоглазой формой является самка, в первом поколении все самцы имеют белые глаза, а все самки—красные, во втором же поколении среди представителей обоих полов наблюдается поровну белоглазых и красноглазых форм (рис. 6).

Для объяснения всех этих отношений достаточно принять, что зачатки данных особенностей заключены в X-хромосомах, которых у самки имеется 2, а у самца только 1, так как другая половая хромо-

число последних очень велико—достигает до 50. Сюда относятся некоторые другие цвета глаз (например, вишневый, эозино-вый), желтая окраска тела, рудиментарное и миниатюрное развитие крыльев и многие другие. Зачатки, факторы или гены (как их часто теперь называют) этих особенностей следует признать благодаря этому локализованными в той паре хромозом, которые были названы выше половыми хромозомами (рис. 3 h, рис. 4 XX и XY).

К чему же должна приводить локализация зачатков известных особенностей в одной и той же хромозоме или паре хромозом? Конечно, такие особенности должны передаваться потомству в самой тесной связи друг с другом, как будто бы дело шло при этом не о различных свойствах организма, а об одном, но лишь выражающемся в различных чертах строения одной и той же особи. Подобную связь различных особенностей друг с другом обыкновенно называют корреляцией или коррелятивной зависимостью, если же дело идет о связи некоторых признаков при наследовании, когда они бывают первоначально скрыты в половых клетках или гаметях, то это явление называют *гаметической корреляцией*. Таким образом, все наследуемые по типу ограниченной полом наследственности особенности *Drosophila ampelophila* благодаря локализации их генов в половых хромозомах обнаруживают гаметическую корреляцию или, как иногда говорят, *гаметическое сцепление* друг с другом.

Заметим, что эти явления у нашей мушки не представляют собою чего-либо существенно нового, так как гаметическая корреляция была открыта еще в 1906 году Бэтсоном и Пённеттом у душистого горошка, а затем такие же случаи стали известны и у других растений и животных. Однако самая сущность этого явления была совершенно непонятна, и только Моргану удалось выяснить, что *явления гаметической корреляции свидетельствуют о локализации генов в одних и тех же хромозомах*.

Однако у *Drosophila*, как мы видели выше, кроме половых имеется еще 3 пары хромозом: 2 пары обыкновенных или „аутозом“ и 1 пара рудиментарных „микрохромозом“; нельзя ли обнаружить локализацию каких-либо особенностей и в этих хромозомах?

Первоначально Морган и его сотрудники имели дело с корреляцией или „сцеплением“ только тех особенностей, которые наследуются в связи с полом, однако несколько позже такое же „сцепление“ удалось найти и между теми особенностями, наследование которых связи с полом не имеет, так что их гены, очевидно, помещаются не в половых хромозомах.

Благодаря работам Морган и Линча (1912), Стёртеванта (1913), Стёртеванта и Бриджа (1914) здесь удалось обнаружить уже не одну, а две самостоятельных группы особенностей, при чем члены каждой такой группы обнаруживают корреляцию или „сцепление“ лишь друг с другом, но не с членами других групп. Отсюда уже вполне естественно было сделать вывод, что гены этих особенностей локализованы в других парах хромозом—скорее всего в первой и во второй паре аутозом или обыкновенных хромозом, изображенных также на рис. 3 (l) и 4.—Число особенностей, присущих каждой такой группе, также довольно велико и превышает теперь уже два десятка; к одной из них относятся такие признаки, как черный цвет тела, пурпуровые глаза, недоразвитые крылья и др., к другой—тоже своеобразный черный цвет тела (эбеновый), розовые глаза, четковидные крылья и т. д.

Наконец, в 1914 году Муллеру и Ходжу удалось найти два признака, гены которых по тем же причинам следует признать находящимися в четвертой паре хромозом, именно в маленьких микрохромозомах (рис. 3 m и рис. 4)—это, во-первых, изогнутость крыльев и, во-вторых, безглазость. Наполовину рудиментарный характер микрохромозом не позволяет думать, чтобы число членов этой группы могло бы сильно возрасти при новых исследованиях.

Таким образом, эти исследования Морган и его школы приводят нас к установлению полной аналогии между группировкой наследственных свойств и строением хромозом, доказывая лишний раз, что последние, действительно, можно признать носителями наследственных свойств. В то же время эти данные разрешают окончательно разногласие между Вейсманом, полагавшим, что в каждой хромозоме заключены все наследственные свойства данной особи, и Бовери, выдвинувшим *гипотезу качественного различия хромозом*, согласно которой каждая из них отли-

чается не только по своему внешнему виду, но и по своему „наследственному составу“, т. е. что одна хромосома является носителем одних, а другая других свойств. Изложенные здесь данные о локализации генов у *Drosophila*, конечно, решительно говорят в пользу последнего воззрения.

Еще интереснее, что на основании тех же самых исследований над наследственностью различных особенностей у *Drosophila* можно составить себе известное представление и о расположении генов в каждой такой хромосоме. Путь к этому открывают явления так называемого „перекреста“ (crossing over) и обмена частицами между различными хромосомами, изучен-

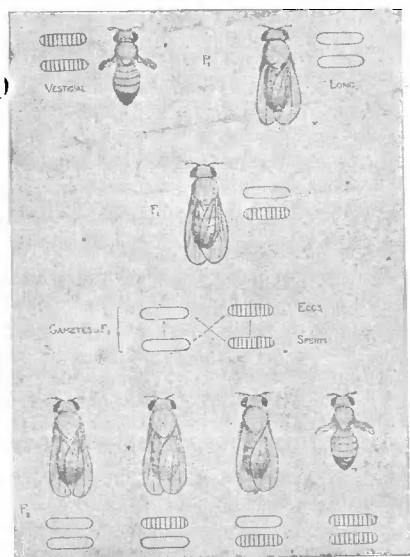


Рис. 7.—Скрещивание формы с недоразвитыми и формы с нормальными (длинными) крыльями.

возникает более простое (моногибридное) расщепление на две группы особей в отношении 3:1. Во втором случае (рис. 8) замешаны уже две пары хромозом, почему и расщепление принимает более

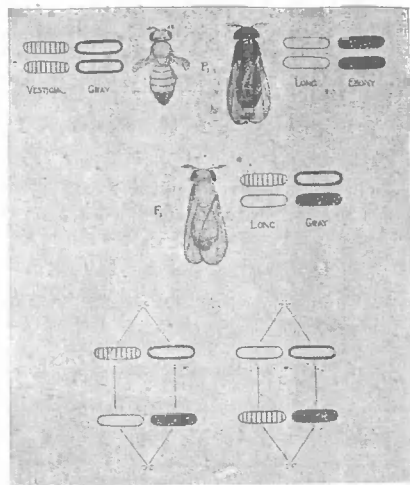


Рис. 8.—Скрещивание формы с недоразвитыми крыльями и серого цвета и формы с нормальными крыльями и черного (эбенового) цвета.

сложный (дигибридный) характер, образуется 4 сорта половых клеток и возникает четыре группы различных форм в отношении 9:3:3:1, что изображено в виде диаграммы на рис. 9.

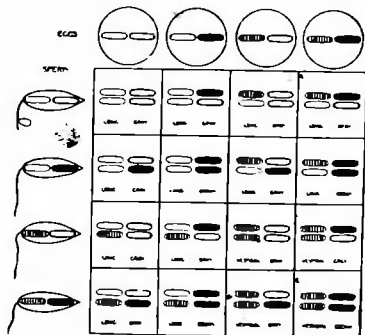


Рис. 9.—16 возможных сочетаний гамет у гибрида между формой с недоразвитыми крыльями и серого цвета и формой с нормальными крыльями и черного (эбенового) цвета.

ного отчасти Морганом, а главным образом, Стёртевантом (1913, 1915). Явление это уже довольно сложно, почему мы разберем его здесь лишь в самых общих чертах.

Как известно, между явлениями менделистического расщепления и перегруппировками хромозом во время процессов созревания и оплодотворения яйца имеется несомненная связь. Последняя наглядно выступает на наших рис. 7 и 8, изображающих ход наследования по Моргану одной или двух пар особенностей, которыми только и отличались друг от друга исходные формы. В первом случае (рис. 7) это отражается только на одной какой-нибудь паре хромозом, почему в результате и

Так обстоит дело, если скрещиваются особи, отличающиеся двумя парами признаков, как это имело место в последнем примере (недоразвитые крылья—длинные крылья, серый цвет—черный цвет), при чем каждая такая пара противоположных

признаков локализована в особой паре хромозом. Что будет однако, если мы скрестим формы, отличающиеся друг от друга также двумя парами признаков, но уже такими, гены которых сосредоточены в одной и той же паре хромозом (будь то в половых или в одной из пар аутозom)?

Конечно, здесь должны иметь место уже иные отношения, так как выше уже говорилось, что о локализации известных генов в одной и той же паре хромозом и судят по тому, что вызываемые ими внешние особенности обнаруживают при передаче по наследству известное „сцепление“ или корреляцию.

Если бы гаметическое сцепление или корреляция таких генов была бы полной, то в этом случае две пары данных свойств наследовались бы, как одна, по типу моногибридного скрещивания (см. рис. 7). Однако совершенно полной гаметической корреляции или „сцепления“ обыкновенно все же не бывает, и дело протекает здесь уже не так просто.

Предположим, у нас происходит скрещивание двух *Drosophila*, у одной из которых крылья недоразвиты (как на рис. 7 и 8) и цвет тела черный, но не цвета эбенового дерева, как на рис. 8 (особенность, ген которой локализован во второй паре аутозom), а чисто черный (его ген находится вместе с геном недоразвитых крыльев в первой паре аутозom), у другой же мухи крылья нормальные и цвет тела серый. В первом поколении проявляются (доминируют) последние особенности (нормальные крылья и серый цвет), во втором происходит менделистическое расщепление. Если бы оно было чисто моногибридным (а „сцепление“ совершенно полным), то возникло бы лишь две группы форм, подобных исходным в отношении 3:1 (как на рис. 7). Если бы „сцепления“ совсем не было, т. е. гены занимали бы места в различных хромозомах, то получилось бы типичное дигибридное расщепление на 4 группы форм (две, как исходные, и две новых) в отношении 9:3:3:1 (как на рис. 8 и 9). На самом деле получается нечто промежуточное между тем и другим случаем: громадное большинство форм второго поколения (как это вообще характерно для случаев гаметической корреляции) представляет возврат к типу исходных форм, но кроме них имеются еще две новых группы форм (недоразвитые крылья и серый цвет, нормальные крылья и черный цвет), представленные однако

значительно меньшим числом особей, чем это бывает при нормальном дигибридном расщеплении. Очевидно, здесь имеется „сцепление“ между генами, но не настолько полное, чтобы возникало только два сорта половых клеток, как при моногибридном расщеплении (рис. 7), а получается их все же четыре сорта, как при дигибридном (рис. 8). Однако в последнем случае, когда никакого сцепления нет и гены локализованы в различных хромозомах, все четыре сорта гамет образуются в равном количестве (см. рис. 8 и 9), здесь же, как это обычно бывает при гаметической корреляции, двух сортов гамет получается гораздо больше, чем других, и в частности гамет с генами нормальных крыльев и серого цвета и недоразвитых крыльев и черного цвета (т. е. с особенностями исходных форм) получается гораздо больше, чем промежуточных между ними.

Есть даже способ, чтобы определить, в каком отношении у гибридов первого поколения образуются различные свойственные им сорта гамет. Для этого нужно скрестить такого гибрида с чистой рецессивной формой в смысле всех ее особенностей, так как такие формы, как известно, производят только один сорт гамет. В данном случае такой формой будут черные мухи с недоразвитыми крыльями (оба этих признака исчезают в первом поколении — значит, они рецессивны). Производя подобное скрещивание получаем среди самцов две группы форм (подобные исходным), среди самок четыре группы форм (две подобные исходным, две промежуточных между ними). Отсюда приходится сделать вывод, что у самцов имеется только 2 сорта гамет, у самок же 4; об отношении же последних можно судить по отношению получающихся при этом особей. Это отношение таково:

Черные недоразвитые	Серые нормальные	Черные нормальные	Серые недоразвитые
41,1	41,5	8,5	8,5

т. е. каждого сорта особей, подобных исходным, приблизительно в 5 раз больше, чем промежуточных между ними. Очевидно и гамет у самки первого поколения гибридов образуется 4 сорта в отношении 41,5 : 41,5 : 8,5 : 8,5.

То же самое явление наблюдается во всех случаях, когда дело идет о скрещивании особей *Drosophila*, отличающихся двумя парами признаков, но такими, ко-

торые обнаруживают гаметическое сцепление, почему предполагается, что их гены локализованы в одинаковых хромосомах. Как показывает указанный сейчас способ, при этом обыкновенно оказывается, что самцы образуют всегда 2 сорта гамет, как будто бы данное скрещивание было моногибридным, самки же 4 сорта, как при дигибридном скрещивании, но не в равном друг другу отношении, а всегда с значительным перевесом тех гамет, которые образуются самцом. Числовые отношения получаются при этом различные и изменяются в зависимости от того, с какими особенностями мы имеем дело. В приведенном выше примере отношение нормальных гамет к промежуточным („неперекрещенных“ к „перекрещенным“, по выражению Моргана) было 41,5:8,5 или лучше, если привести эти цифры к 100—83:17. Вот еще некоторые другие цифры из опытов Моргана и его сотрудников:

Хромозомы.	Особенности.	Отношение гамет:	
		нормальных или „неперекрещенных“	промежуточных или „перекрещенных“
Половые:	желтый цвет . . .	99	1
	белые глаза . . .		
”	белые глаза . . .	67	33
”	миниатюрн. крылья . . .		
”	желтый цвет . . .	57	43
”	рудимент. крылья . . .		
1 п. аутоз.	черный цвет . . .	83	17
”	недоразв. крылья . . .		
”	недоразвитые и изогнутые крылья . . .	92	8
2 п. аутоз.	цвета сепии . . .		
”	розовые глаза . . .	75	25
”	розовые глаза . . .		
”	цвета эбенов. дер. . .	52	48

Чем же объяснить, как самое появление этих гамет с промежуточными особенностями, так и возникающие при этом различные числовые отношения? Для объяснения этого явления Морган еще в 1911 году предложил гипотезу, согласно которой между гомологичными хромосомами происходит обмен частицами, в результате которого кроме двух первоначальных сортов хромосом получают еще два новых, состоящих наполовину из частиц одной хромосомы и наполовину из частиц другой, т. е. имеющих промежуточный характер. Самый механизм этого процесса он представляет себе та-

ким образом, что на известной стадии развития половых клеток гомологичные друг другу хромозомы, полученные в свое время одни от матери, другие от отца, соединяются и переплетаются друг с другом, а затем расходятся, при чем одна уносит уже часть другой, как это изображено наглядно на рис. 10. Этот процесс Морган и назвал *перекрестом* (crossing over), считая его основной причиной описанной выше гаметической корреляции.

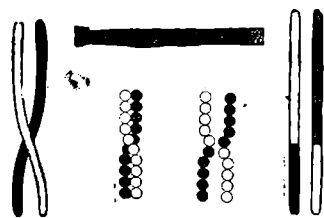


Рис. 10.—Диаграмма, изображающая перекрест хромозом.

Нельзя не отметить, что он руководился при создании данной гипотезы чисто фактическими отношениями, описанными незадолго до того Янсеном при сперматогенезе у земноводного *Batrachoseps attenuatus* и легшими в основу развитой этим автором *теории хиазматипии*¹⁾. Янсенс, как и другие исследователи, наблюдал во время особого периода развития семенных клеток (в период роста и превращения сперматогоний в сперматотиды) соединение и переплетение друг с другом тех тонких нитей, в которые соединяются при этом хромозомы этих клеток. Для объяснения всех наблюдающихся при этом картин он и предполагает, что

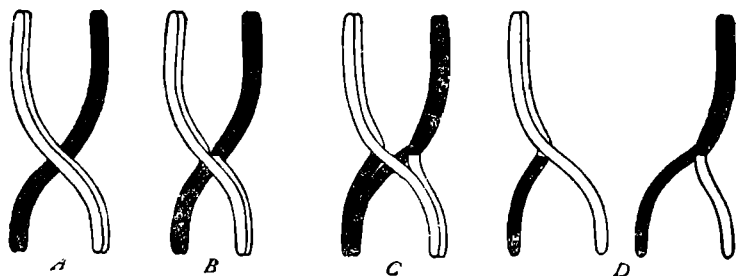


Рис. 11.—Четыре стадии перекреста согласно хиазматипу Янсенса.

здесь происходит соединение или конъюгация друг с другом гомологичных хромозом, которые соединяются крест на крест в виде греческой буквы χ (хи), а затем расходятся, расщепляясь кроме того во время этого процесса вдоль (рис. 11). Как

¹⁾ Janssens. La theorie de la chiasmaticypie.—Cellule 25. 1909.

видно на последнем рисунке, при этом получается в конце концов 4 хроматиновых элемента (D), распределяющиеся по особым гаметам, при чем в двух таких элементах (и, тем самым, гаметах), обмена частицами не произошло („неперекрещенные“ гаметы), в двух же других он имел место („перекрещенные“ гаметы). Это и объясняет вполне существование отмеченных выше четырех сортов половых клеток.

Чем же можно объяснить, наконец, их изменчивое отношение друг к другу в различных случаях? Еще в 1911 году Морган высказал предположение, что это зависит от большей или меньшей близости генов в хромосомах друг к другу, более же детально эта идея была разработана Стёртевантом (1913, 1915). Согласно последнему все гены занимают в хромосомах строго определенное положение, будучи расположены в линейном порядке, при чем отношение „перекрещенных“ к „неперекрещенным“ гаметам или процент перекреста зависит от расстояния между двумя данными факторами в хромозоме.

Эта идея не может считаться чистой гипотезой, так как ее до известной степени можно проверить и опытным путем, именно, зная расстояние между факторами А и В и между В и С, можно попытаться предсказать также и расстояние между первым и последним из них, т. е. между А и С. В самом деле, если все эти гены расположены по одной линии, то третий из них С может лежать или между А и В или дальше за В. В первом случае, чтобы определить расстояние между А и С (или АС), нужно из расстояния между А и В (или АВ) вычесть расстояние между В и С (или ВС), во втором же случае эти величины нужно сложить друг с другом, т. е. $AC = AB \pm BC$.

Применим теперь этот расчет к приведенным выше цифрам. Процент перекреста и, значит, расстояние между генами желтого цвета и геном белых глаз в половых хромосомах (AB)=1, эта же величина между геном белых глаз и геном миниатюрных крыльев (BC)=33, отсюда заключаем, что расстояние между последним геном и геном желтого цвета (AC)= 33 ± 1 и, действительно, оно близко к 34, как показывает специальный опыт на основании получающегося при этом процента перекреста.

Другой пример: выше же были даны эти величины для факторов черного цвета

и недоразвитых крыльев (17) и для факторов недоразвитых и изогнутых крыльев (8), локализованных в первой паре аутозом; отсюда без труда заключаем, что процент перекреста и расстояние между факторами черного цвета и изогнутых крыльев может равняться 17 ± 8 , и, действительно, оно равно 25.

Однако дело обстоит не всегда так просто и гладко и иногда между ожидаемыми и наблюдаемыми цифрами замечается резкое различие. Так, например, выше была указана для процента перекреста и расстояния между факторами желтого цвета и рудиментарных крыльев цифра 43 — теоретически же следовало ожидать значительно большую (именно 55), наоборот, для генов розовых глаз и цвета эбенового дерева должна бы быть меньшая цифра — вместо 48 только 30 и т. д.

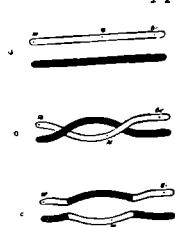


Рис. 12.—Диаграмма, изображающая двойной перекрест хромозом.

Стёртевант находит выход из данного затруднительного положения в допущении, что в подобных случаях на самом деле замешано не две пары, а три пары факторов, между которыми и происходит двойной перекрест. Сущность последнего явления изображена наглядно на рис. 12, детали же его отличаются уже значитель-

ной сложностью, что и дало повод Троу¹⁾ попытаться этим путем подорвать значение всей теории. Безусловно, всякие вспомогательные гипотезы всегда несколько вредят цельности каждой теории, но, с другой стороны, нельзя никогда и требовать от природы, чтобы она была проще, чем есть на самом деле. Вот почему мы не видим причин отвергать эту дополнительную гипотезу Стёртеванта, объясняющую многие сложные случаи.

Как бы то ни было, на основании всех этих соображений и целого ряда опытов Морган и его сотрудники не ограничиваются данными о локализации тех или иных факторов в известных хромосомах и констатированием расположения этих генов внутри хромозом в линейном порядке, а дают в виде конечного вывода всей их работы диаграмму, наглядно изображающую эту локализацию по крайней мере для наилучше исследованных генов.

¹⁾ Trow. A criticism of the hypothesis of linkage and crossing over. Journ. Genetics. V. № 4. 1916.

Она воспроизведена на рис. 13, при чем первой слева помещена половая (X-) хромосома и в ней показаны места расположения 22 факторов, за ней следует первая и вторая аутозома, в которых также намечены места 17 факторов, и, наконец, справа мы видим микрохромозому с ее двумя факторами. Цифры показывают расстояние (в %) каждого гена от точки, принятой за начальную.

Нельзя не согласиться со словами Стёртеванта, которыми он заканчивает свою первую работу по данному вопросу: „все эти факты, говорит он, являясь новым аргументом в пользу хромозомальной те-

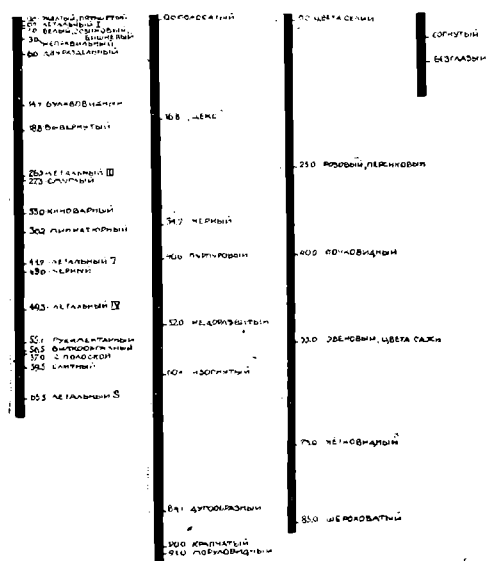


Рис. 13.—Локализация генов в хромосомах *Drosophila ampelophila*.

ории наследственности, доказывают—теперь уже чисто математически—что наследственные факторы расположены в хромосомах в линейном порядке“.

На основании изложенных данных приходится во многом изменить наше представление о сущности менделистических факторов и о способе возникновения в процессе эволюции новых свойств, на чем мы и должны сейчас остановиться.

Одной из важнейших вспомогательных гипотез современного менделизма была до последнего времени так называемая гипотеза присутствия-отсутствия, развитая Бэтсоном еще в его первых работах (1902, 1906). Согласно последней наличность в половых клетках особого детерминанта, т. е. определителя, как выра-

жался в свое время Вейсманн, или же фактора, иначе гена, как мы говорим теперь, обязательна отнюдь не для всех наследственных свойств организма, а только для одной части их—именно для тех, которые проявляются или доминируют в первом поколении помесей, те же особенности, которые у гибридов первого поколения исчезают, иначе говоря рецессивны, возникают по Бэтсону при отсутствии в гаметах соответствующих зачатков или генов. Новые особенности или новые свойства, согласно господствующим в настоящее время воззрениям, возникают в процессе эволюции путем внезапных изменений или *мутаций*, открытых в 1900 году Коржинским и де-Фризом. В согласии с теорией присутствия-отсутствия и мутации до последнего времени разделялись на две главных группы: *прогрессивные*, когда к старым прибавляется новое свойство и новый ген, и *регрессивные*, когда одно из старых свойств и его фактор исчезают.

Однако в самое последнее время против как теории присутствия-отсутствия, так и деления мутаций на прогрессивные и регрессивные стали раздаваться отдельные голоса¹⁾, и окончательный удар им был нанесен Морганом в его *теории тождественных мест*, возникшей в результате изложенных выше исследований над *Drosophila*.

При скрещивании различных рас *Drosophila* Моргану пришлось столкнуться с некоторыми фактами, которые совершенно не гармонируют с теорией присутствия-отсутствия. Отметим здесь лишь один из них. При скрещивании красноглазой самки *Drosophila* с белоглазым самцом, как отмечалось уже выше, в первом поколении красный цвет доминирует, а во втором происходит расщепление на 3 красноглазых и 1 белоглазую особь (см. выше рис. 5). Если самка *Drosophila*, имеющая глаза цвета эозина скрещивается с белоглазым же самцом, наблюдается подобное же доминирование цвета эозина над белым с последующим расщеплением в отношении 3 : 1. Теория присутствия-отсутствия может объяснить это тем, что красный глаз зависит от одного фактора (R), цвет эозина от другого фактора (E) и белый цвет возникает при отсутствии этих двух факторов, почему и красный цвет и цвет

¹⁾ См., например, веские замечания Баура во втором издании его книги о наследственности.

эозина доминируют над белым. Следовательно, на языке букв красноглазая *Drosophila* будет Re (есть фактор красного цвета, нет фактора цвета эозина), муха с эозиновыми глазами— re (наоборот), белоглазая *Drosophila*— re (нет обоих факторов). Если это, действительно, так, то при скрещивании красноглазой формы с имеющей глаза цвета эозина различие между исходными формами должно касаться 2 факторов (Re и re) и быть дигибридным с расщеплением во втором поколении на 4 группы форм в отношении 9:3:3:1. Однако в действительности ничего подобного не наблюдается и оба этих цвета ведут себя тоже так, как будто бы они составляли одну пару, т. е. в первом поколении помесей красный цвет доминирует над эозиновым, а во втором происходит расщепление на 3 красных и 1 цвета эозина. Словом, с точки зрения теории присутствия-отсутствия три данных свойства должны были бы составить 2 пары или 2 двойных аллеломорфы (красный—белый, эозиновый—белый), на самом же деле этого нет и получается система тройной аллеломорфы (красный—эозиновый—белый), где каждый предыдущий доминирует над всеми последующими, что совсем не предусматривается теорией присутствия-отсутствия и даже резко противоречит ей.

Морган приводит такие же примеры *множественных аллеломорф*, как он их называет (при чем они могут быть не только тройными, но четверными и даже более) и у других животных и растений (например, у кроликов, шелковичного червя, бобов, *Luchnis* и др.) и дает всем этим случаям очень простое объяснение при помощи названной выше теории идентичных мест.

Согласно Моргану теория присутствия-отсутствия, допускающая лишь две возможности—присутствие и отсутствие данного фактора, глубоко ошибочна. „Предполагать об отсутствии фактора на основании отсутствия внешней особенности, говорит он, столь же наивно, как думать, что животное двигается к свету потому, что любит последний“. Действительно, раз чисто материально каждый ген представлен лишь известной точкой в той или иной хромозоме, то не проще ли допустить, что изменение любого пункта хромозомы, т. е. заключающегося там гена, возможно во многих, при том самых различных направлениях, а не только в двух, условно обозначаемых как положитель-

ное (присутствие) и отрицательное (отсутствие).

Если мы обратимся теперь к схеме расположения генов *Drosophila* в ее хромозомах (рис. 13), то увидим, что в некоторых точках последних помещается по 2 и даже по 3 гена. Так, в пункте 1₀ половой хромозомы локализованы гены белого, эозинового и вишневого цвета глаз, во второй аутозоме в точке 25₀ заключены гены розового и персикового цвета глаз, а в точке 55₀ ее находятся гены двух темных окрасок всего тела—эбенового и цвета сажи. Всем этим особенностям, как и всем изображенным на данной схеме, противоположны соответствующие особенности нормальной мухи (или „дикий формы“ по выражению Моргана)—красный цвет глаз, серая окраска тела и пр. Очевидно, фактор или вернее факторы последней занимали те же места в хромозомах, которые заняты теперь факторами этих произошедших от нормальной мухи мутационным путем новых форм или рас *Drosophila*. Значит, мутационная изменчивость последней и вызывалась прежде всего тем, что соответствующие или идентичные места той или иной хромозомы (откуда и термин—теория тождественных или идентичных мест) подверглись каким то тончайшим изменениям структурного или химического характера. Наличие же у различных форм в одном и том же пункте той или иной хромозомы (как в 1₀ у половых хромозом, в 25₀ и в 55₀ во второй паре аутозом) нескольких генов наглядно показывает, что во время мутационного процесса изменения совершались в нескольких различных направлениях. Таким образом, принадлежность двух или нескольких признаков к одной аллеломорфе (обыкновенной двойной или более редкой множественной) объясняется не присутствием или отсутствием гена, а нахождением соответствующих генов в идентичной точке хромозомы, что говорит и за их происхождение друг от друга мутационным путем. Словом, теория идентичных мест Моргана совершенно вытесняет теорию присутствия-отсутствия Бэтсона, и тем самым отпадает деление мутаций на прогрессивные и регрессивные, как совершенно ненужное и создающее только бесполезные ограничения для нашего понимания эволюционного процесса.

Таким образом, согласно той же теории, основной причиной различных на-

следственных изменений организмов или мутаций, как их теперь называют, на которые в конечном итоге сводится вся эволюция живых существ, следует признать какие то тончайшие изменения в хромосомах.

К последнему выводу можно прийти и чисто дедуктивным путем: раз хромозомы, действительно, являются носителями наследственных свойств, то каждое наследственное изменение или мутация должна непременно сопровождаться тем или иным изменением в хромосомах. Однако все дедукции этого рода гораздо менее доказательны, чем одно точно установленное наблюдение, как то, на котором и основывается сделанный выше вывод.

Этот вывод подтверждается кроме того, и чисто цитологическим исследованием представителей той растительной формы, у которой впервые было открыто и изучено явление мутаций, т. е. у *Oenothera lamarckiana*.

За последнее время ряду исследователей удалось установить, что и здесь мутационная изменчивость сопровождается некоторыми изменениями в хромосомах — именно в их числе ¹⁾.

Согласно наблюдениям целого ряда исследователей не только у энотеры Ламарка, но и у многих других видов того же рода число хромозом в клетках тела (так называемое двойное или *диплоидное* число) равно 14 — в половых же клетках (так называемое простое или *гаплоидное* число) — 7. Однако в 1907 году мисс Лютц удалось обнаружить, что один из мутантов энотеры, именно гигантская энотера (*Oen. gigas*), имеет вдвое большее число хромозом, т. е. содержит в гаметах 14 и в клетках тела 28. Подобные случаи удвоения числа хромозом известны и у других форм как из животного, так и из растительного царства, при чем подобные формы получили название *тетраплоидных*.

Очевидно, нормальные (диплоидные) энотеры производят гаметы с 7 хромосомами, гигантская же энотера — с 14. Не трудно предвидеть, что при скрещивании

Oen. gigas с любой другой энотерой возникнет помесь, имеющая уже не 14 и не 28, а 21 хромозому; и, действительно, в 1912 году подобные *триплоидные* растения, как их можно назвать, были получены также мисс Лютц и Стомпсом.

Еще более интересно открытие, сделанное в том же году мисс Лютц и Гэтсом, что у особого мутанта энотеры — *Oen. lata* — имеется всегда не 14, а 15 хромозом, т. е. здесь удвоению подвергся не весь состав хромозом, как у гигантской энотеры, а лишь один из его членов.

Относительно толкования этих наблюдений мнения несколько расходятся. Стомпс ¹⁾ и с ним некоторые другие думают, что измененное число хромозом есть само только следствие мутации, напротив, по мнению Гэтса и других, эти изменения в числе хромозом являются непосредственной причиной мутаций. Как нам кажется, последний взгляд более обоснован и имеет гораздо более за себя, и вообще мысль о самой тесной и при том причинной связи между мутационной изменчивостью, с одной стороны, и между известными изменениями в числе или тончайшей структуре хромозом, с другой, нельзя не признать в высокой степени вероятной.

Таким образом, взгляд, высказанный еще в 1884 году О. Гертвигом и Страсбургером, за протекшие с тех пор 35 лет получил целый ряд чрезвычайно существенных подтверждений. Изложенные наблюдения школы Моргана над *Drosophila* и некоторых других исследователей над *Oenothera* особенно важны потому, что они перебрасывают мост между теми двумя областями (чисто цитологической и экспериментально-генетической), которые развивались до сих пор независимо друг от друга. Совпадение же двух независимых друг от друга свидетельских показаний, как известно, имеет всегда особенное значение для установления действительного существования какого-либо факта, почему теперь мы можем считать его уже гораздо более доказанным, чем раньше.

¹⁾ Хорошая сводка по этому вопросу имеется в книге: Gates. The mutation factor in evolution. London. 1915.

¹⁾ Biolog. Centrbl. 36. 1916.



Дикорастущая флора, как источник пищевых продуктов.

В. Н. Любименко.

Переживаемая нами эпоха оставит по себе память в истории культуры не только величайшими разрушениями накопленных веками богатств, но также и некоторыми коренными реформами в области народного питания. Опыт массовых голодовок в культурных странах Европы, голодовок длительных и разнообразных по недостатку тех или иных из основных продуктов питания, без сомнения будет использован наукой и принесет свои плоды будущим поколениям.

Неподготовленность культурных стран Европы в вопросе о народном питании обнаружилась не только в отсутствии многолетних запасов пищевых продуктов, но в весьма слабой научной разработке вопросов гигиены и физиологии питания, а также в отсутствии разработанных технических и заводских методов производства полезных суррогатов и утилизации для питания человека тех форм растительного и животного сырья, которые в нормальное время не находят такого применения.

Именно с этим затруднением встречаемся мы теперь, когда центр и север России оказались отрезанными от естественных источников притока пищевых продуктов.

Север и центр России, по общему запасу растительного сырья, без сомнения богаче наших хлеботорных районов, но сырье это в главной своей массе представлено продуктами дикорастущей флоры, которые не могут идти для питания непосредственно.

Представим себе, что в нашем распоряжении были бы разработанные методы заводской переработки древесины на сахар или методы извлечения крахмала и растительных белков из дикорастущих растений.

В таком случае при сложившейся экономической конъюнктуре недостаток производного сахара и хлебных продуктов мог бы сравнительно быстро возместиться производством полезных суррогатов.

Переживаемый нами в настоящее время продовольственный кризис вряд ли быстро окончится и потому вопрос об использова-

нии растительного сырья в форме дикорастущих растений приобретает особенный интерес и значение.

При использовании дикорастущей флоры в интересах питания человека намечаются три различных направления работ, а именно:

1) отбор и одомашнивание таких диких растений, которые могли бы увеличить число хорошо развивающихся у нас, т. е. в северной и центральной России, южных культурных растений;

2) техническая обработка продуктов, доставляемых дикими растениями, в целях извлечения питательных веществ;

3) непосредственный сбор продуктов таких диких растений, которые могут с успехом заменить продукты растений культурных.

Если принять в расчет, что общее количество видов растений превосходит 200 тысяч, то нельзя не поразиться чрезвычайной малочисленности группы одомашненных культурных растений, а среди них малочисленности группы растений пищевых.

Эта малочисленность группы пищевых растений, среди которых доминирующее положение занимают хлебные злаки, дает впечатление особенно тщательного отбора.

В действительности различные породы диких растений подвергались одомашнению и вводились в культуру в разных местах земного шара случайно и в разное время, вследствие чего нельзя сказать, почему одно растение сделалось культурным раньше, а другое позже.

Большинство культурных пищевых растений одомашнены в очень древние или доисторические времена, когда человек не располагал никакими или почти никакими специальными техническими средствами и приемами для обработки растительных продуктов и подготовки их в пищу. Определенный вкус и возможность употреблять в пищу растительный продукт без всякой особенной подготовки чаще всего могли служить решающими мотивами при выборе растений для искусственного разведения.

Но вряд ли и такой отбор производился систематично. В самом деле, продукты диких растений, от которых выведены современные культурные формы, ни по своему вкусу, ни по своим другим пищевым свойствам часто несколько не лучше продуктов тех пород, которые по неизвестным причинам остались за бортом. Действительно, кто знает дикую морковь и вкусовые достоинства ее корня, для того всегда останется загадкой, почему первобытные обитатели Европы избрали именно это растение для введения в культуру, так как корни дикой моркови не вкуснее и не мясистее корней целого ряда других зонтичных растений, оставшихся и по сие время в разряде диких. Более чем вероятно, что большое значение здесь имела легкость и простота разведения, связанная с простотой биологических условий, обуславливающих успешное развитие растения. В иных случаях при отборе растений для одомашнивания могли иметь значение причины, не имеющие никакого прямого отношения ни к вкусу, ни к пищевым достоинствам предков культурных растений (напр. ритуальные и т. п.). Не поддежит во всяком случае сомнению, что человек быстро сживался с породами немногих растений, излюбленных его предками, соединял с приемами разведения религиозные обряды и церемонии, а при переселениях переносил с собой семена привычных пород в новые страны.

Именно по этой причине сравнительно небольшая группа культурных растений потеряла свое отечество и в настоящее время чрезвычайно трудно установить те исходные места, где началось одомашнивание отдельных пород.

Без сомнения, огромное количество труда положено человечеством на усовершенствование техники разведения тех немногих пород растений, которые попали в число культурных, а также на выведение рас и сортов пригодных для разных почв и климатов.

И на ряду с этим поразительное отсутствие усилий к отбору и одомашниванию новых пород!

Наше современное сельское хозяйство со всеми его научными методами культуры только продолжает работу в границах, очерченных первобытными дикарями. Еще и теперь привязанность к привычным культурным растениям побуждает вести дорогие опыты по аккли-

матизации или выращивать южные растения в особых оранжереях с единственной целью получить плоды уже вошедших в обиход растений.

Такова великая консервативная сила исторической привычки. Ввести в культуру новое растение задача весьма трудная не только в той ее части, которая касается отыскания подходящей породы, но главным образом в той, которая сводится к победе над исконным консерватизмом земледельца. Достаточно вспомнить о тех комических и трагических инцидентах (о наших картофельных бунтах), которые сопровождали введение в Европе и у нас в России картофеля, как культурного растения.

Нам думается, однако, что уже пришло время поставить вопрос об одомашнивании новых пород диких растений в ряду очередных и сосредоточить на нем внимание как передовых сельских хозяйств, так в особенности опытных учреждений. Дикая флора в этом отношении не только не исчерпана, но можно оказать почти не тронута.

В частности для нашего севера крайне важно было бы найти подходящее сахаристое растение, так как надеяться на акклиматизацию сахарной свекловицы в наших северных губерниях нет никакого основания.

К сожалению, отсутствие химических анализов диких растений не позволяет нам с уверенностью назвать несколько растений, которые могли бы быть испытаны в этом направлении. Однако, судя по опытам, сделанным в Германии, большие надежды подают в качестве сахаристых растений *обыкновенный тростник* (*Phragmites communis*), неправильно называемый иногда камышом, и *рогоз* (*Typha latifolia*). Оба растения содержат довольно значительное количество сахаристых веществ, особенно в своих подземных частях. Оба растения представляют известные затруднения для искусственного разведения, так как ведут полуводный образ жизни; с другой стороны, путем их разведения можно было бы использовать побережья вод и многие заболоченные места, которыми так богат наш север. Кроме того, путем селекции вероятно оказалось бы возможным отыскать менее требовательные расы для более сухих мест.

Но помимо названных, несомненно, испытания заслуживает и целый ряд дру-

гих пород, ведущих обыкновенный сухопутный образ жизни.

Очень важно для нашего севера было бы также введение в культуру такого клубненосного крахмалистого растения, которое могло бы заменять картофель. Опять и в этом направлении можно было бы испытать целый ряд диких растений, среди которых укажем в качестве примера обыкновенный *чистяк* (*Ficaria vernalis*), одно из самых ранних весенних растений. Клубни чистяка по содержанию крахмала не уступают клубням лучших сортов картофеля, но имеют то важное преимущество, что созревают уже в конце мая. Поэтому не невозможно, что удалось бы получать две жатвы в лето. К сожалению, в клубнях дикого растения содержится горькое вещество, вредно действующее на пищеварительные органы; поэтому задачей селекции в данном случае является отбор таких рас, которые не содержат горького вещества.

Очень многие из наших северных диких растений могли бы служить заменой южных бобовых и овощей, а из злаков также такие породы, которые могли бы давать хлебные продукты в виде муки и крупы. Укажем в качестве примера для последней категории на обыкновенный *манник* (*Glyceria fluitans*), плоды которого дают нежную манную крупу.

Само собою разумеется, что, подобно диким предкам наших культурных растений, рассматриваемые нами дикие растения нашей северной флоры в большинстве не могут успешно конкурировать по качеству своих продуктов с излюбленными культурными формами. Но они могут послужить материалом для выведения таких культурных форм, которые эту конкуренцию выдержат.

Наиболее существенное возражение, которое могут встретить работы по одомашнению диких растений, сводится к тому, что выведение хороших культурных форм потребует очень много времени. Однако, в настоящее время мы располагаем целым рядом могучих вспомогательных средств и научных методов, которые дают возможность ускорить процесс одомашнения и уже в короткое время селекционировать желаемые формы.

Но как бы быстро ни пошла работа по одомашнению диких растений, она не может помочь нам теперь в смысле смягчения продовольственного кризиса.

Более быстрых результатов следует ожидать от решения второй из намеченных выше задач, именно от усовершенствования способов технической обработки растительных продуктов дикой флоры. Как только будет найден заводской способ переработки клетчатки и древесины на сахар, наш продовольственный кризис уже в значительной степени потеряет свою остроту.

В нашей флоре есть вместе с тем не мало растений, из которых можно извлекать крахмал и инулин, вещества стоящие ближе к сахару, чем клетчатка. Укажем, помимо названного выше чистяка, в качестве примера крахмалистых и очень распространенных растений на *папоротник-орляк* (*Pteridium aquilinum*), из корневищ которого в Японии добывают крахмал.

Наш обыкновенный *одуванчик* (*Taraxacum officinale*) осенью содержит в своих корнях до 40% инулина и мог бы служить на ряду с культурными цикорием и земляной грушей источником для добывания левулезы, — сахара, почти не уступающего по сладости обыкновенному тростниковому.

Наконец, в ягоде нашего *можжевельника* (*Juniperus communis*) содержится от 30 до 40% сахара, извлечение которого затрудняется примесью смолистых веществ.

Точно также нет недостатка в растениях, из которых можно извлекать растительные белки и съедобные масла. Укажем в качестве примера растений первой категории на различные *викеи* (*Vicia*), *чину* (*Lathyrus*), *сочевичник* (*Orobus*). Хорошее столовое масло между прочим можно получать из орешков обыкновенной *липы* (*Tilia parvifolia*). Но технические приемы и способы обработки растительного сырья весьма далеки от того совершенства, при котором из любого растения можно было бы извлекать важнейшие питательные вещества, и свойства диких растений и способы их обработки почти совершенно неизвестны.

Между тем ресурсы дикой флоры в нашем отечестве особенно значительны, так как площадь распаханых земель у нас и по сие время остается ничтожной по сравнению с общей площадью земли.

Даже болотистые тундры нашего севера, лишённые древесной растительности, обладают огромными запасами растительного сырья в виде зарослей ли-

шайников, из которых также, между прочим, можно добывать виноградный сахар.

Во всяком случае нам остается ждать счастливых изобретений в области техники, которые помогут нам извлечь пищу из несъедобных диких растений. Между тем, голод дает себя знать и люди начинают прибегать к таким суррогатам, которые вряд ли по плечу даже желудку коровы. По полученным нами от инструктора по внешкольному образованию сведениям крестьяне Боровичского уезда Новгородской губернии весной этого года ели смесь соломы, стеблей полевого хвоща и каких то лишайников.

Естественно является вопрос, не может ли дикая флора непосредственно доставить более удобоваримые съедобные продукты, чем упомянутая смесь? На этот вопрос можно с уверенностью дать положительный ответ.

Питание продуктами культурных растений, как известно, не вытеснило окончательно употребления в пищу диких растений. У нас в России и в настоящее время продукты диких растений играют роль важного подспорья в народном питании.

Достаточно вспомнить об огромных количествах собираемых у нас грибов, ягод (особенно клюквы) и орехов, плодов диких груши и яблони, чтобы составить себе приблизительное представление о значении этого своеобразного промысла.

Но помимо популярных рыночных продуктов, доставляемых сравнительно небольшой группой растений, существует очень большое число диких растений, продукты которых употребляются редко или лишь в определенных местностях, или употреблялись ранее и теперь забыты народом.

По сделанному нами на основании литературных данных подсчету общее число диких съедобных растений достигает у нас 550 видов, не считая грибов, водорослей и лишайников. Значительная часть их пользуется весьма широким распространением, другая приурочена к северному, третья к южному району.

На долю северной и средней части Европейской России приходится 230 видов цветковых растений из общего числа съедобных. Но из этих 230 видов используется не более 30 видов в сколько нибудь широких размерах; остальные собираются редко или вовсе не собираются.

В этой группе уже испытанных на родом съедобных растений мы находим представителей всех важнейших форм пищевых растений. Большая часть видов относится к овощным растениям, доставляющим зелень, которая может заменять зелень огородных растений. Но нет недостатка также в породах, дающих крахмалистые мучнистые или маслянистые продукты. Назовем некоторые, особенно широко распространенные и в то же время очень слабо используемые растения.

Помимо щавеля и крапивы, кухонную зелень могут доставлять:

Сныть обыкновенная (*Aegopodium Podagraria*).

Купырь лесной (*Anthriscus silvestris*).

Сурепица (*Barbarea vulgaris*).

Свербица (*Bunias orientalis*).

Пастушья сумка (*Capsella bursa pastoris*).

Сердечник луговой (*Cardamine pratensis*).

Борщевик (*Heracleum sibiricum*),

Первоцвет (*Primula officinalis*).

Медуница (*Pulmonaria officinalis*).

Осот огородный (*Sonchus oleraceus*).

Одуванчик (*Taraxacum officinale*).

Из наиболее банальных растений, дающих съедобные подземные части, богатые углеводами, можно указать, кроме упомянутых ранее тростника и рогоза, на:

Допух (*Lappa tomentosa* и другие виды).

Козлобородник (*Tragopogon*).

Иван-чай (*Epilobium angustifolium*).

Тавола (*Filipendula Ulmaria*).

Донник (*Melilotus officinalis*).

Колосница болотная (*Stachys palustris*).

Чистуха (*Alisma Plantago*).

Колокольчики (*Campanula latifolia* и *rapunculoides*).

Кувшинка белая и желтая (*Nymphaea alba* и *Nuphar luteum*).

Ятрышники (*Orchis mascula* и *milifaris*).

Ночная фиалка (*Platanthera bifolia*).

Превосходным пищевым средством может служить *болотный орех* (*Trapa natans*), встречающийся местами в изобилии.

Муку и крупу, кроме упомянутого выше манника, доставляют также:

Волоснец песчаный (*Elymus arenarius*).

Бор (*Milium effusum*).

Дикое просо (*Panicum Crus galli*).

Щетинника (*Setarin viridis*).

Татарское просо (*Amaranthus retroflexus*).

Подорожник (*Plantago media*).

Из бобовых растений, доставляющих съедобные семена, можно указать на:

Чилину или желтую акацию (*Caragana arborescens*).

Лесную чину (*Lathyrus silvester*).

Сочевичник черный (*Orobis niger*).

Что касается растений фруктовых и ягодных, то заслуживают сбора плоды:

Шиповников (*Rosa canina, acicularis и cinnamomea*).

Облепихи (*Hippophaë rhamnoides*).

Бузины черной (*Sambucus nigra*).

Боярышника (*Crataegus oxyacantha*).

Глоа (*Cornus sanguinea*).

Утилизация дикорастущих растений для питания имеет ту выгоду, что пищевые продукты можно получать, начиная с самой ранней весны и кончая поздней осенью. Тотчас после таяния снега можно собирать съедобные лишайники, именно *исландский мох* (*Cetraria islandica*); затем после появления первых побегов, можно отыскивать растения с съедобными подземными частями, а также брать молодые ростки овощных растений. Таким образом, из запасов дикорастущей флоры можно черпать именно в тот период года, когда ни огород, ни поле еще ничего не могут дать. Существенным препятствием для широкого употребления мало известных съедобных растений является незнакомство с ними населения, неумение приготовить вкусные блюда, а также непривычный вкус.

Кроме того, приходится считаться в данном случае с невежеством и предрассудками сельского населения. Как на пример подобных предрассудков можно указать на то, что в некоторых уездах Олонецкой губернии крестьяне не собирают и не едят *березовиков*, считая их собачьими грибами.

Конечно, голод может заставить человека побороть предрассудки, однако вряд ли можно рассчитывать на то, что мало известные съедобные растения быстро найдут себе всеобщее признание. Несомненно более быстрые и ощутительные результаты может дать сбор продуктов от таких растений, которые, как грибы и ягоды, уже давно сделались рыночными товарами.

Было бы ошибкой думать, что урожай грибов и ягод в нашей лесистой полосе действительно используется в надлежащей мере. По сведениям, полученным нами в прошлом году из Олонецкой губернии, грибной и ягодной промысел остаются там на той же низкой ступени развития, как это было 50 лет тому назад. Огромное количество превосходного в пищевом отношении растительного сырья пропадает в лесах совершенно зря. Есть не мало мест, где даже белые грибы совершенно не собираются населением, не смотря на изобилие. Поэтому первым шагом к правильной эксплоатации пищевых продуктов дикорастущей флоры следует считать планомерную организацию усиленного сбора наиболее популярных на нашем пищевом рынке растений.

Но, начиная с этого, практически наиболее многообещающего шага, не следует упускать из виду и те перспективы, о которых мы говорили выше. Усовершенствование технической обработки растительного сырья для получения одного из основных питательных веществ или введение в культуру хотя бы одного полезного для севера пищевого растения с лихвой окупит направленные в эту сторону усилия.



Образование крахмала в листьях.

С. Ф. Нагибина.

1. Образование крахмала в спектре.

Первым *видимым*, как пишут в учебниках, точнее—первым *непосредственно наблюдаемым* продуктом усвоения угольной кислоты в зеленых органах растения является крахмал.

Как известно, крахмал обладает способностью окрашиваться в синий, или черный цвет при взаимодействии с растворами иода. Этой реакцией—в форме так называемой „иодной пробы по Саксу“—обычно и пользуются для доказательства его образования в зеленом листе на свету.

Испытуемый объект обесцвечивают—освобождают от хлорофилла—путем обработки горячим спиртом и помещают в раствор иода—спиртовый или водный (с KI)—достаточной концентрации (цвета „среднего“ чая). В зависимости от большего или меньшего количества образовавшегося крахмала лист окрашивается при этом в более или менее интенсивный темный—до совершенно черного—цвет. Если для опыта взят лист, в течение достаточного промежутка времени поголодавший, например—срезанный с растения, выдержанного в темноте или на свету, но в атмосфере, лишенной углекислого ангидрида, то такой объект в растворе иода приобретает лишь слабо-желтую окраску, обусловливаемую окрашиванием от иода белковых веществ протоплазмы его клеток¹⁾.

Усвоение углекислоты зелеными органами растения, ведущее к образованию крахмала, представляет собой процесс эндотермический, протекающий лишь при одновременном усвоении света—энергии светового луча. Таким образом, как разложение CO_2 , так и образование крахмала может идти лишь под влиянием тех лучей солнечного спектра, которые поглощаются хлоропластами, т. е. главным образом под влиянием красных лучей, расположенных в спектре между линиями В и С Фраунгофера, так как именно эти лучи поглощаются хлоропластами особенно энергично—в спектре поглощения хлорофилла здесь помещается наиболее интенсивная, его первая полоса поглощения²⁾.

¹⁾ Зависимость образования крахмала от света обычно демонстрируется следующим образом: здоровый лист растения (зимой удобно брать герань или примулу) обертывают черной бумагой с двойным вырезом какой-нибудь фигуры (крест, кружок и т. п.) или целой надписи („луч“, „свет“, „крахмал“ и т. п.) таким образом, чтобы оба выреза приходились строго друг против друга—один с верхней, другой с нижней стороны листа; через определенный промежуток времени (от нескольких часов до суток), в течение которого растение должно находиться при благоприятных условиях (тепло и свет), лист срезают, обычным образом обесцвечивают и кладут в раствор иода; на слабо желтеющем фоне затемненных частей листа резко выступают фигуры и надписи, соответствующие вырезам бумаги: крахмал образовался только там, где свет имел доступ к хлоропластам листа. Само собой разумеется, что резкие контуры фигуры (или надписи) получаются только в том случае, если бумага плотно прилегала к поверхности листа.

²⁾ См. К. А. Тимирязев.—Космическая роль растений. „Научное Слово“, кн. 3, 1904 г. (стр. 31).

Как известно, это бесспорное (казалось бы) по своей физической очевидности положение, высказанное и экспериментально доказанное К. А. Тимирязевым, долго не находило себе общего признания (особенно в Германии) главным образом—благодаря авторитету Сакса и его ученика Лейпцигского физиолога Пфеффера, который, основываясь на своих (и своих предшественников) недостаточно точных опытах, в течение долгого времени утверждал, что максимум разложения CO_2 лежит не в красных, наиболее поглощаемых, а в желтых, слабо поглощаемых хлорофиллом, лучах спектра. Лишь в 1897 г. во втором издании своего „Руководства физиологии растений“¹⁾—Пфеффер счел себя вынужденным (правда—с оговорками и ссылаясь на работы своего оппонента лишь вскользь—мимоходом) капитулировать перед аргументами Тимирязева, причем одной из ближайших причин этой капитуляции был, несомненно, известный опыт К. А. Тимирязева над образованием крахмала в спектре.

Идея этого знаменитого опыта заключается в следующем. Если усвоение углекислоты хлоропластами зеленого растения идет лишь под влиянием поглощаемого ими света, и продуктом этого усвоения является крахмал,—ясно, что образование его в спектре должно идти только там, где в этом спектре располагаются лучи, поглощаемые хлорофиллом, и особенно энергично—в области 1-й, наиболее интенсивной, полосы поглощения этого пигмента, т. е. между линиями В и С Фраунгофера.

Опыт был осуществлен в следующей форме.

На обезкрахмаленный пребыванием в темноте лист гортензии проецировался резкий спектр солнечного луча, отброшенного в темную комнату зеркалом гелиостата; через определенный промежуток времени лист обычным образом обесцвечивался спиртом и обрабатывался раствором иода, причем на нем проявлялось „крахмальное“ изображение²⁾ спектра поглощения хлорофилла: лист темнел там где в течение опыта на него падали лучи,

¹⁾ См. W. Pfeffer.—Pflanzenphysiologie. I Bd. 1897 г. стр. 325 и след. Это замечание во взглядах Пфеффера, К. А. Тимирязев тогда же отметил в своей речи „Концов тридцатилетней войны“, произнесенной в заседании Ботанического Отдела Моск. Общ. Люб. Ест. Антроп. и Этногр.

²⁾ Конечно—лишь в общих чертах, без деталей.

поглощаемые хлорофиллом; наиболее интенсивное потемнение наблюдалось в области 1-й полосы поглощения—между линиями В и С (С. Timiriaseff—Enregistrement Photographique de la fonction chlorophyllienne par la plante vivante. Compt. rend. Acad. Sc. 1890. Т. 110 p. 1346).

До самого последнего времени—в течение целых 27 лет—в ботанической литературе не появлялось указаний на повторение этого опыта другими исследователями. Повидимому, опыт казался столь идеально простым по своим предпосылкам и несомненным по результатам, что ни у кого не являлось и мысли о необходимости его повторения.

Лишь в 1917 году появилась работа А. Уршпрунга¹⁾, посвященная подробному исследованию условий образования крахмала в спектре, работа, как и нужно было ожидать, вполне подтверждающая основные положения исследований К. А. Тимирязева, но в то же время устанавливающая ряд новых, чрезвычайно интересных особенностей изучаемого процесса.

Не лишено интереса отметить, что и Уршпрунг начал свои опыты не в целях повторения и проверки исследования К. А. Тимирязева, а просто для того, чтобы получить демонстрационный материал для своих лекций. С самого начала, однако, автору по его словам пришлось натолкнуться на некоторые экспериментальные затруднения, опыты были расширены, и в результате возникло упомянутое выше исследование.

В своих опытах Уршпрунг пользовался спектральными аппаратами трех категорий: 1) спектроскопом со стеклянной призмой, 2) спектроскопом с решеткой и стеклянными линзами, 3) малым кварцевым спектрографом. Опыты ставились как с естественным солнечным²⁾ светом, прямым или рассеянным (облака, голубое небо), отраженным от посеребренного с лицевой стороны зеркала автоматического гелиостата, так и со светом искусственным, источниками которого служили: 1) Азо-Осрам лампа в 2500 свечей, 2) регуляторы с вольтовой дугой различной силы и 3) ртутная дуговая лампа с кварцевой трубкой. Ширина щели менялась в

зависимости от силы света; обычно она равнялась 7 мм., в некоторых опытах была значительно меньше.

Почти все опыты были поставлены с листьями турецких бобов (*Phaseolus multiflorus*), выращенных в комнате¹⁾; лишь немногие из них ставились с другими объектами: листьями *Impatiens*, *Tropaeolum* и *Coleus*. В спектрографе объект помещался в плоскости фотографической пластинки, в спектроскопе—там, где получается резкий объективный спектр, для чего у аппарата удалялся окуляр.

Место спектра на листе намечалось по положению 1-й полосы поглощения хлорофилла, которое отмечалось тонким надрезом или, что автор считает лучше, рядом уколов острой иглой.

Скрытое „крахмальное“ изображение спектра проявлялось иодом обычным образом.

Из результатов, полученных Уршпрунгом, наиболее интересные сводятся к следующему.

1) Образование крахмала наблюдается на значительно большем протяжении спектра, чем это принималось до сего времени. При опытах с кварцевым спектрографом²⁾ автору удалось констатировать образование крахмала далеко за пределами видимого спектра в области ультрафиолетовых лучей—вплоть до лучей с длиной волны в 330 мμ. (приблизит.). До исследований Уршпрунга в литературе совершенно не имелось указаний на образование крахмала в ультрафиолетовых лучах, почему автор очень подробно останавливается на этой части своих опытов, варьируя их в разных направлениях. Особый интерес здесь представляют опыты со светом дуговой угольной лампы; на полученных в этих опытах крахмальных спектрограммах в их ультрафиолетовой части резко выступают максимумы образования крахмала. Соответствующие „ультро-фиолетовой“ циановой полосе угольной вольтовой дуги (λ 388—386 мμ), не оставляющие места сомнению в активности этих лучей при образовании крахмала.

¹⁾ См. A. Ursprung.—Über die Stärkebildung im Spektrum. Ber. d. Deutsch. Botan. Gesellsch. Heft. I, 1917, s. 44.

²⁾ Были поставлены опыты и со светом дуги в полнолуние (экспозиция—8 часов), но дали, как и можно было ожидать, отрицательные результаты.

¹⁾ Таким образом, объектом опытов Уршпрунга было растение *теневое*—выросшее при ненормальных условиях комнатного освещения. Это обстоятельство могло оказать влияние на их результаты.

²⁾ При значительной продолжительности опыта образование крахмала наблюдалось здесь и в приборе со стеклянной оптикой.

Любопытно отметить, что крайний предел выделения кислорода ассимилирующими органами растения по имеющимся в литературе данным (опыты Энгельмана) не идет далее 370 мк. Уршпруг объясняет свои результаты суммированием слабого действия этих лучей при достаточной продолжительности экспозиции—явление, аналогичное тому, которое наблюдается при фотографировании звездного неба: чем продолжительнее экспозиция, тем больше слабых звезд запечатлевается на фотографической пластинке. В опытах автора продолжительность экспозиции достигала: с солнечным светом 9-ти, а с светом вольтовой дуги 12-ти часов.

В менее преломляемой красной части спектра Уршпругом констатируется образование крахмала левее линии В Фраунгофера—вплоть до области с $\lambda = 760$ (граница видимого спектра), т. е. за пределами I-й полосы поглощения хлорофилла¹⁾ и далее обычно указываемой границы выделения кислорода. Таким образом образование крахмала было констатировано на протяжении спектра от $\lambda = 330$ до $\lambda = 760$ мк., т. е. в пределах, прил., $1\frac{1}{8}$ октавы.

2) При опытах с сильными источниками света и при достаточной продолжительности экспозиции наблюдалось крайне интересное явление, названное автором *соларизацией* по аналогии со сходным явлением в области фотографии. Как известно, употребляемые в фотографии галоидные соли серебра испытывают под влиянием кратковременного освещения некоторое химическое изменение, в результате которого они приобретают способность чернеть (благодаря разложению с выделением свободного серебра) при взаимодействии с определенными химическими реагентами, входящими в состав употребляемых в фотографической практике проявителей. При более продолжительном действии света эта способность галоидных солей чернеть в проявителе уменьшается и постепенно доходит до некоторого определенного минимума, так что в результате экспозиции, в несколько сот раз превышающей нормальную, при проявлении получается уже не негативное, а позитивное изображение с фотографированного объекта: темнеют те места светочувствительного слоя, где на него падало мало света, а сильно

освещенные места остаются неизменными¹⁾.

Сходное (по внешности) явление наблюдалось и в опытах образования крахмала в спектре.

При малой продолжительности опыта (или при слабом источнике света—при „недодержке“, если употреблять термины фотографии) образование крахмала локализовалось исключительно в области между линиями В и С Фраунгофера: при проявлении иодом здесь получалось изображение одной только I-й полосы поглощения хлорофилла.

С увеличением продолжительности экспозиции область образования крахмала постепенно расширялась, причем интенсивность крахмального изображения I-й полосы хлорофилла быстро достигала своего максимума, а при дальнейшем увеличении продолжительности освещения начинала падать, причем в конце концов—при достаточной „передержке“ (9 часов экспозиции в спектре солнечного света) можно было наблюдать почти полное отсутствие крахмала в области между В и С: на проявленных иодом спектрограммах здесь получалось „пустое место“.

Уршпруг объясняет это любопытное и чрезвычайно резко выраженное явление „инактивированием“ хлоропластов под влиянием избыточного действия света.

Крахмал не является первым непосредственным продуктом ассимиляции углерода: в нерастворимой форме крахмала лишь временно отлагается в хлоропласте тот растворимый углевод (глюкоза), образование которого предшествует первому в ряду процессов фотосинтеза.

В зеленых ассимилирующих органах растения непрерывно идет как образование и накопление крахмала, так и постепенное его растворение—превращение (под влиянием диастаза) в легко диффундирующую глюкозу, в форме которой безазотистые продукты фотосинтеза выводятся из зеленого листа и транспортируются в другие органы растения. Наличное количество крахмала в ассимилирующем органе в каждый данный мо-

¹⁾ Сущность явления фотографической соларизации остается пока еще совершенно невыясненной. Интересно отметить, что способность Ag Br. чернеть в проявителе, уменьшившаяся под влиянием продолжительного освещения, при дальнейшем удлинении экспозиции снова увеличивается и вообще, как показали наблюдения Льюиса, периодически возрастает и убывает с увеличением продолжительности освещения.

¹⁾ В оценке этого наблюдения мы вернемся ниже.

мент является лишь разностью между его приходом и расходом. Если приход крахмала будет задержан, а расход пойдет прежним темпом, наличность его должна уменьшиться до полного исчезновения в пределе.

Исходя из этих простых соображений, Уршпрунг и полагает, что наблюдавшаяся им „соляризация“ при образовании крахмала в спектре может найти себе объяснение в том, что под влиянием избыточного действия лучистой энергии процессы образования крахмала в хлоропласте задерживаются, в то время как растворение его продолжает идти с прежней скоростью, в результате чего и получается его полное исчезновение: хлоропласт *инактивируется* по отношению к образованию крахмала.

Насколько прав Уршпрунг в своих предположениях, могут, конечно, показать лишь будущие исследования.

Вообще нужно отметить, что работа Уршпрунга относится к числу наиболее интересных исследований в области физиологии растений, появившихся за последнее время; она снова ставит на очередь научного исследования ту часть общего вопроса о сущности процессов фотосинтеза, которая по своей кажущейся простоте и „само-собой-понятности“ так долго оставалась вне внимания исследователей. При чтении ее у физиолога неизбежно возникает ряд вопросов. Укажем, например, на констатированный автором факт образования крахмала—левее линии В. Фраунгофера за пределами главной полосы поглощения хлорофилла. Ведь левый—„красный“ край этой полосы обрывается очень резко,—кривая поглощения падает здесь круто и крайние красные лучи спектра проходят без поглощения очень значительные толщи растворов хлорофилла.

Не объясняется-ли наблюдавшееся здесь образование крахмала действием той гипотетической люминесценции хлорофилла, о которой говорит проф. Цвет ¹⁾? Или дело сводится просто к действию отраженного света, рассеивающегося в тканях листа?

Не является-ли, наконец, накапливающийся здесь крахмал—крахмалом *вторичным*, образующимся на счет растворимых продуктов фотосинтеза, диффундирующих из

соседних инактивированных „соляризацией“ хлоропластов? Или, быть может, для образования крахмала достаточно и тех следов поглощения, которые обнаруживают крайние красные лучи спектра?

Все это ждет ответа от будущих исследований.

Можно надеяться, что расширение наблюдений Уршпрунга и проверка его выводов даст возможность ближе подойти к уяснению механизма фотосинтеза—этого основного процесса жизнедеятельности растительного организма, определяющего *космическую* роль зеленого растения.

II. Образование крахмала двумя листьями наложенными друг на друга.

Не менее интересны другие опыты Уршпрунга, именно над образованием крахмала двумя наложенными друг на друга листьями.

В известном обширном руководстве Чапека по биохимии растений (С z a p e k Biochemie der Pflanzen, Т. I, стр. 535; второе издание) говорится: „свет, прошедший через лист, настолько ослабляется, что совершенно теряет способность вызывать образование крахмала в другом листе, им затененном“.

Как известно, этот общепринятый вывод основывается на результатах исследований Нагамача (Nagamatzs), произведенных еще в 80-тых годах прошлого столетия в знаменитой Вюрцбургской лаборатории Сакса (см. Arbeiten d. bot. Inst. Würzburg, 3, s. 399; 1887 г.). Нагамач представлял на свет два обезкрахмаленных листа таким образом, чтобы один из них находился в тени другого, расположенного над ним на расстоянии нескольких сантиметров.

Через несколько часов путем иодной пробы можно было убедиться, что верхний, непосредственно освещенный лист образовал много крахмала, в то время как нижний, затененный лист оказывался совершенно лишенным его.

Исходя из результатов своих прежних исследований над физическими свойствами зеленого листа (A. U r s p r u n g—Die physikalische Eigenschaften der Laubblätter; Bibl. Bot., Heft 60, 1903, p. 61), Уршпрунг пришел к выводу, что нижний лист должен находиться в более благоприятных условиях освещения не тогда, когда верхний лист располагается над ним на более или менее значительном расстоянии, а в том

¹⁾ См. заметку „К вопросу о механизме фотосинтеза“, „Природа“, Май—Июнь 1917 года, стр. 693.

случае, когда оба листа тесно прилегают друг к другу (играет роль рассеяние света при прохождении его через ткани листа), и что в опытах Нагамача не хватало света для образования крахмала в нижнем листе именно по этой причине.

Для проверки своих предположений Уршпруг поставил опыты с листьями турецкого боба (*Phaseolus multiflorus*) в следующей форме. Два обезкрахмаленных листа, находившихся в нормальной связи с растением, накладывались друг на друга и заключались в особую светонепроницаемую рамку таким образом, чтобы нижний мог получать только свет, прошедший через верхний. Растение во время опытов находилось в комнате у окна, обращенного на юг. Освещению подвергалась не вся поверхность объекта: верхний лист накрывался „маской“ с вырезом той или иной формы. Время опытов—октябрь.

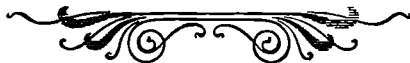
В результате этих опытов оказалось, что при описанной их постановке и в нижнем, затененном верхним, листе можно

было наблюдать энергичное образование крахмала.

Интересно отметить, что автору и при этих опытах удалось наблюдать явление, названное им „соляризацией“ после обработки иодом обезцвеченных спиртом листьев оказывалось, что подвергавшийся освещению участок *верхнего* листа сильнее темнел снизу, чем сверху, в то время как у *нижнего* листа наблюдались обратные отношения.

Таким образом (рассуждает автор), та (верхняя) сторона листа, которая подвергалась непосредственному освещению, *соляризовалась* и накопила крахмала меньше, чем нижняя, получавшая свет, уже профильтровавшийся через расположенную над ней толщу хлорофиллоносной ткани и потому ослабленный.

Свет, проникший до нижних слоев мезофилла *нижнего* листа, дошел сюда настолько ослабленным, что уже не мог вызвать накопления тех количеств крахмала, которые еще могли образоваться близ его верхней поверхности.



НАУЧНЫЕ НОВОСТИ и ЗАМЕТКИ.

ГЕОГРАФИЯ.

Из истории экспедиции Г. Я. Седого к северному полюсу. Только теперь, после того как в „Записках по Гидрографии“ за 1918 г. появились первые документальные данные, рисующие историю возникновения и перипетии путешествия экспедиции к северному полюсу „старшего лейтенанта Г. Я. Седого“ впервые открывается ясная картина всего этого предприятия, затеянного с таким шумом „во славу русского флота“ и кончившегося трагической гибелью его инициатора и некоторых его спутников, не достигших даже и тех широт, до которых ранее удалось добраться целому ряду других полярных экспедиций. Из очерка экспедиции Л. Л. Брейтфуса, составленного на основании его личного знакомства с организаторами экспедиции и с документами, оставшимися от Г. Я. Седого, и из описания путешествия одного из его участников П. Г. Кушакова живо обрисовывается вся обстановка этого предприятия, заранее обреченного на неудачу.

После того, как Седов подал рапорт о проектируемой экспедиции начальнику Гл. Гидрографического Управления и прибег к пропаганде своей идеи через газету „Новое Время“, в Гл. Гидрографическом Управлении была образована специальная комиссия для рассмотрения проекта экспедиции, состоявшая из наиболее испытанных исследователей рус. полярных окраин. Тут сразу обнаружилась вся несостоятельность Седовского плана. путеше-

ствие свое он собирался начать, перезимовав на О-вах Франца Иосифа, т.-е. повторяя маршрут экспедиции Герцога Аббруцко (1898—1900 г.г.), что значительно уменьшало его научный интерес; кроме того за отправную точку Седов принимал О-в Землю Петермана, которого, как известно, вовсе не существует. Наконец расчет, сделанный Седовым относительно необходимого для выполнения экспедиции снаряжения собаками, нартами, провиантом и т. п. обнаруживал полное незнание с практическими данными, добытыми в этом отношении предыдущими полярными экспедициями. Все это вместе взятое побудило Морское Ведомство, раньше очень сочувственно отнесшееся к затее Седова, высказаться в Госуд. Думе против ассигнования на это предприятие казенных средств „в виду непродуманности экспедиции и недостаточной обоснованности ее плана“. Таким образом думская фракция националистов, принявшая Седова под свое покровительство, и редакция „Нов. Времени“ остались без казенной поддержки, тогда как „Комитет для снаряжения экспедиции к северному полюсу“, состоявший из представителей указанных фракции и газеты, и где не было ни одного ученого, уже успел открыть на экспедицию всенародную подписку и сделать не мало расходов. Ни Комитет, ни тем более Седов не хотели отказываться от предприятия и решили осуществить его на далеко не достаточную сумму, собранную подпиской. Приступив к оборудованию экспедиции, Седов и здесь проявил то же безумное легкомыслие: зафрахтованное

им судно „Св. Фока“, было старо, плохо отремонтировано, имело тихий ход (максимум 8 узлов в час), не могло идти против ветра и было недостаточно вместительно для большого груза, необходимого для экспедиции; собаки для перевозок „нарт“, купленные в Архангельске, были ниже всякой критики и в меньшем чем следовало числе, команда экспедиции — набрана из кого попало и вовсе не отвечала своему назначению, наконец, и провиант был взят в недостаточном количестве и не надлежащего качества. При таких условиях нечего удивляться, что неудачи преследовали экспедицию. Благодаря слабой машине и малому запасу угля экспедиция не смогла в первое лето добраться до Земли Франца Иосифа и вынуждена была зимовать у полу-ва Панкратьева (76°с. ш. и $59^{\circ} 55' \text{в. д.}$ от Гринича) на сев.-зап. берегу Нов. Земли. Следующим летом экспедиция добралась до своей базы и стала на вторую зимовку у о-ва Гукера ($80^{\circ} 20' \text{с. ш.}$) в южной части Архипелага Франца Иосифа. Таким образом и на этот раз „Св. Фока“ не смог добраться до намеченной цели — Земли кронпринца Рудольфа, крайнего северного о-ва Архипелага. Вторая зимовка протекала при самых тяжелых условиях: пищи было недостаточно и большая часть участников экспедиции, в том числе и сам Седов, болели цингой, все топливо было истрачено и на отопление шла средняя палуба и другие части судна и т. д. и т. д.

С первыми лучами полярного солнца 2 февраля 1914 г. Седов, не смотря на болезнь, направляется к полюсу, захватив с собой двух матросов при 3 нартах и 24 собаках, имея 50 пудов груза, в том числе продовольствия для людей на 4 месяца и для собак на 45 дней. Перед экспедицией растилялся путь в 2200 километр. (по прямой линии!!!) и простого подсчета было достаточно, чтобы видеть, что взятого с собою провианта не может хватить до возвращения экспедиции к судну. Но не успел Седов добраться и до земли Рупрехта, как окончательно расхворался и 20 февраля в 2 ч. 40 м. утра скончался под завывание полярной вьюги. Сопровождавшие его матросы похоронили его на берегу названного о-ва у мыса Бророк и поставив на могиле крест из лыж с величайшим трудом возвратились на место зимовки. В июле при самых тяжелых условиях, употребив на топку машины часть фальшборта и другие части судна, „Св. Фока“ добрался до мыса Флора, где нашел и забрал двух оставшихся в живых участников экспедиции лейтенанта Брусилова и разобрав для топки машины дом и амбар в поселке Elmwood, основанном Джексонсом, с громадными трудностями пробился через льды и 17 августа прибыл в становище Рынду на Мурмане. Несмотря на все неблагоприятные обстоятельства и неудачи экспедиции, научные результаты ее в объеме весьма значительны, так как обе зимовки были использованы для исследования близ лежащих районов. Во время первой зимовки Г. Я. Седовым были произведены съемка и описание западного, северо-западного и северо-восточного берегов Нов. Земли от места зимовки до мыса Виссингер-Го:т на Карской стороне, с определением ряда астрономических точек. Географ В. Ю. Визе и геолог М. А. Павлов сделали пересечение Н. Земли в самом широком месте с подробной барометрической нивелировкой пути и исследованием ледников и горных хребтов. Во вторую зимовку те-же лица подробно исследовали о. Гукера в топографическом и геологическом отношении. Интересно отметить, что на Нов. Земле на моренах глетчера Таисия были найдены четвертичные раковины и морские

водоросли, а выше на выс. 40 м. над ур. моря плавник. Окаменелый плавник был обнаружен и на о. Гукера на выс. 75 м. над ур. моря. Кроме сбора геологических и зоологических коллекций, а также метеорологических и магнитных наблюдений обычного типа, велась наблюдения над высотой приливов у зимовки на Н. Земле, а П. Г. Кушаковым были собраны интересные данные по паразитологии арктических животных. Таким образом не выполнив тех в сущности спортивных задач, которые влекли к себе Седов, эта экспедиция сделала не малую научную работу, результаты которой (за исключением наблюдений Визе над приливами — см. Записки по Гидрографии 1918 г. вып. 3) однако еще не опубликованы.

А. А. Г.



ТЕХНИКА.

Ауэровские горелки и их производство. Производство так называемых „калильных колпачков“, получивших громадное применение для освещения, представляет значительный интерес.

Эта молодая еще отрасль промышленности за последние двадцать лет необычайно расширилась, благодаря дешевизне и удобствам нового способа освещения, во многих случаях успешно конкурирующего с электричеством, особенно после введения керосино-калильных ламп.

Свойство испускать яркий свет при накаливании для некоторых металлов и окислов было замечено очень давно. Так, всем известно, что всякое „негорючее“ тело можно раскалить до белого каления¹⁾ при большей или меньшей затрате тепла. Первым использовал для практического применения это свойство Друммонд, предложивший в 1826 г. накаливать в пламени гремучего газа стержень, сделанный из извести. Его изобретение получило широкую известность под именем „Друммондова Света“. Следующая попытка в этом направлении была сделана Мареналем и Дю-Мотсем, которые применили в 1877 г. при торжественной иллюминации в Париже стержни из смеси окислов магния и циркония, накаливаемые пламенем масляных паров в кислороде. Однако эти изобретения не могли выдержать конкуренции ни с вольтовой дугой по яркости освещения, ни с газовым освещением по его дешевизне.

В 80-х годах прошлого века Ауэр фон-Вельсбах при изучении элементов редких земель тория, перия, лантана, эрбия и т. д. заметил, что хлопчатобумажная нитка, пропитанная раствором к. л. соли этих элементов, при сгорании оставляет плотный пепел, испускающий при прокаливании чрезвычайно яркий свет различных оттенков в зависимости от того, какой элемент был взят для опыта. Заинтересовавшись этим явлением, Ауэр произвел ряд опытов, длившихся около 10 лет, пока, наконец, в 1891 г. не подобрал подходящую смесь для пропитывания хлопчатобумажных колпачков, состоящую из азотнокислого тория с небольшой примесью азотнокислого перия.

Выпущенные им колпачки составили целую эпоху в истории освещения, так как сразу высоко подняли шансы газового освещения в его борьбе с электрическим, понизив расход газа на свечу в час в пять раз. После изобретения спирто- и керосино-калильного освещения потребление калильных сеток возросло до громадной величины и, по данным Уитнера¹⁾, в 1914 г. достигло до 300.000.000 штук.

¹⁾ Whitaker, Incandescent Gas Mantle Lond. 1916.

В связи с ростом производства Ауэровских горелок начались усиленные поиски ториевых минералов, выяснившие довольно значительное распространение в природе минерала монацита-фосфорнокислой соли элементов редких земель. Особенно значительные запасы этого минерала были найдены в Бразилии, которая в настоящее время и является главнейшим поставщиком монацита на мировой рынок. Цены на торий падали с головокругительной быстротой: в 1895 г. килограмм азотно-кислого тория стоил 2250 франков, а в 1903 уже только 50.

Со времени своего изобретения Ауэровская сетка подверглась значительным изменениям и улучшениям, касающимся главным образом замены хлопчатобумажного волокна другими, дающими при сгорании более прочный и эластичный скелет пепла, состоящего из окислов тория и церия. Теперь хлопчатая бумага почти совершенно вытеснена искусственным шелком и особенно пряжей, носящей название „рами“, изготовляемой из волокон китайского растения „тшума“, культивируемого в долине Янтсекианга и других частях Азии.

Самое производство калильных сеток заключается в следующем. Из ткани, служащей основой для изготовления сетки, приготавливают длинные цилиндрические трубки, диаметром, приблизительно, вдвое большим, чем готовая сетка. Эти трубки подвергаются очень тщательному мытью, т. е. присутствие в пепле примесей в количестве, больше, чем 0,03%, делает ее уже негодной для применения. Ткань сначала очищается от жира промыванием в растворе соды и мыла, отмывается от них в струе воды и подвергается для удаления минеральных веществ выщелачиванию в горячем (50°—70° C) 1—3%, растворе соляной кислоты. Окончательная промывка ведется дистиллированной водой, так как малейшая примесь к воде губительно отражается на качестве изготовленной сетки.

Большая часть воды удаляется при помощи центрофуги и высушивание заканчивается прохождением трубки через сушилку с током горячего воздуха. После просушивания трубка нарезывается на куски соответствующей величины.

Пропитывание. Состав жидкости, служащий для пропитывания, слегка изменяется, в зависимости от сорта ткани и условий промывки. Самым важным является процентное отношение окиси тория к окиси церия, которое должно быть постоянным и строго определенным. Обычно берут такие количества нитратов, чтобы это отношение было 99:1. Чистая окись тория, даже в виде сетки не дает никакого света на бесцветном пламени Бунзеновской горелки, но при прибавлении окиси церия тотчас же появляется яркий свет, достигающий известного максимума при увеличении содержания последней.

Это соотношение иллюстрируется следующей диаграммой:



Сущность этого явления, как и вообще всех явлений моменценум, не выяснена с достаточной полнотой. Имѣется несколько теорий, пытающихся объяснить влияние примеси окиси церия, но рассмотрение этих теорий не входит в цель настоящего очерка и интересующихся мы отсылаем к работе d-r'a Fischer'a „Die Anerstrumpf Ahren's Sammlung 1906 т. XI.

К 20—25% раствору азотнокислого тория прибавляется вычисленное количество нормального раствора азотнокислого церия и небольшое количество к. н. другого нитрата, для того, чтобы получить более прочный остов окислов, образующихся при сгорании ткани. Обычно употребляют азотнокислый бериллий, цирконий, магний или алюминий в таком количестве, чтобы содержание окисла одного из этих металлов было около 0,5%. После погружения на 2—5 минут, сетки подвергаются легкому выжиманию. Вес окислов для нормальной сетки в 9½ см. длиной после прокаливании должен быть около 0,5 грамма или 1,0—1,2 гр. нитратов, что при 30% растворе соответствует 3,0—4,0 гр. раствора. После отжимания сетки надеваются на стеклянные формы и сушатся в продолжении 3—4 часов при температуре в 30°С; при более ускоренной сушке сетки сморщиваются и делаются после обжига чрезвычайно хрупкими.

Изготовление „головки“ сетки. К нормальной сетке прикрепляется при помощи азбестовых ниток проходящая через центр ее палочка из прессованной магнезии. Для того, чтобы сделать более прочной верхнюю часть, или „головку“ сетки, ее обрабатывают „фиксирующим“ раствором, состоящим обычно из смеси азотнокислых магния и алюминия (напр. $Al(NO_3)_3$ —300г; $Mg(NO_3)_2$ —300г; $Cr(NO_3)_3$ —3 г; $Na_2B_4O_7$ —6 г; H_2O —1500 г). Раствор подкрашивается к. л. органической краской для того, чтобы следить за тем, чтобы пропиталась только верхняя часть. После быстрой просушки в точке горячего воздуха головка „заканчивается“, путем закрепления поддерживающего стержня азбестовыми нитками. В этом состоянии сетка уже готова для обжига и на нее накладывают штамп (фабричная марка) раствором азотнокислого дидимия, подкрашенного метиленовой синькой. После прокаливании образующаяся окись дидимия образует хорошо окрашенные знаки.

Обжиг и формовка. Приготовленная таким образом сетка расправляется на соответствующей форме и подвергается обжигу. Сначала дают спокойно сгореть органическому веществу, которое, будучи пропитано нитратами, сгорает чрезвычайно легко. Нитраты превращаются в окислы, сохраняющие форму волокон. Остов окислов теперь подвергают формовке и закреплению, путем прокаливании паяльным пламенем. Прокашивание начинается с головки и во время его, сетка постепенно поднимается и вращается для равномерности обжига. При помощи этого процесса сетка становится гораздо более прочной и эластичной.

Покрывание коллодием. После обжига и формовки сетка готова для употребления, но все же еще слишком хрупка для транспорта. Для того, чтобы можно было безопасно обращаться с нею, сетка покрывается раствором коллодия в смеси спирта с эфиром. Получающаяся тонкая пленка во много раз увеличивает прочность сетки по отношению к толчкам и сотрясениям. В таком виде она доставляется потребителю, который при первом ее применении загибает коллоидный слой, и сетка готова для применения. Покрываемые коллодием сетки обрезаются точно по шаблону и поступают в упаковочное отделение.

В. Сырокомский.

НЕКРОЛОГ.

А. Д. Стоппевич (1879 — 1919). Жертвою долга, на службе делу всей жизни, 20-го мая 1919 года пал один из наиболее ярких и талантли-

вых представителей молодой науки гидро-геологии Андрей Дионисиевич Стопневич. Энтузиаст гидро-геолог, А. Д. на Пасхе отправился, по поручению Геологического Комитета, в Москву для урегулирования некоторых вопросов по общим работам Комитета и Гидро-геологической части Отдела Земельных Улучшений и в дороге заразился оспой, которая и унесла его в могилу.

А. Д. родился в Пскове 29-го января 1879 года, там же окончил классическую гимназию в 1897 году и затем поступил на Физико-математический факультет Петроградского Университета, но уже через год перешел в Горный Институт, а в феврале 1907 года получил в нем звание горного инженера.

Еще студентом Института А. Д. в качестве лектора при П. И. Преображенском вошел в детали полевой геологической съемки в трудной таежной области Ленского золотопромышленного района, и уже тогда, владея пером, опубликовал некоторые свои наблюдения и замечания как об общем положении золотопромышленности далекого края, так особенно о положении рабочих, занятых на богатейших золотых приисках т. н. Олекминско-Витимской системы.

Эти две работы—единственные в ряду геологических и гидро-геологических статей и заметок А. Д. Вместе с окончанием Института сразу и на всю жизнь определяется весь дальнейший характер деятельности А. Д.: он целиком отдается гидро-геологии и изучению природных газов, и этим двум темам он не изменяет до конца своей жизни.

Заброшенный сначала в глухой, относительно мало-культурный Ставрополь-Кавказский, он все свободное от службы время отдаст доступной в такой глуши научной работе, а служба дает ему возможность основательно познакомиться с степями и полустепями Предкавказья, изучить их геологию, в деталях познакомиться с нуждами и постановкой водного хозяйства сел и городов этого бедного краю края. Сначала в качестве гидротехника землеустроительной комиссии (1907—1910), потом в качестве неперемного члена Отделения Крестьянского Поземельного Банка (1910—1913), А. Д. Стопневич изъездил вдоль и поперек свою губернию, много наблюдал, много изучал, много писал по вопросам местного водного хозяйства и вскоре привлек к себе внимание членов Геологического Комитета, которым приходилось сталкиваться с ним на летних работах, и по теоретическим вопросам, возбуждавшимся по его инициативе. Наиболее крупным делом Стопневича в Ставропольской губернии была глубокая буровая скважина в т. н. „Удельной степи“, необходимость которой он со свойственной ему энергией провел через все инстанции Крестьянского банка, и за углублением которой сам внимательно следил, переселившись для этого почти на целый год в самое сердце унылых степей Ставрополя. Скважина по вине подрядчика не была закончена, остановившись на глубине около 215 с., но тем не менее дала в высшей степени ценные для науки результаты, с одной стороны, подчеркнув огромную мощность безводной „майкопской свиты“ глин (верхний олигоцен и нижний миоцен), а с другой, указав на существование в этой недислоцированной толще необычайного малого геотермического градиента (всего около 10,5 м°), который А. Д. объяснил влиянием окклюдированных в глине газов.

Эта работа, а также целый ряд статей по общим вопросам водного хозяйства, особенно по охране артезианских вод заграничией и необходимости такой же охраны и у нас путем издания соответствен-

ных законодательных актов, наконец, тот глубокий интерес, который уже в Ставрополе был обнаружен А. Д. по отношению к широкой постановке изучения подземных вод и природных газов, выдвинул молодого ученого в первый ряд русских гидро-геологов. И неудивительно, что Геологический Комитет, расширяя в 1913 году свои штаты, остановил свое внимание на А. Д. Стопневиче, избрав его своим адъюнкт-геологом.

Попав в Петербург с его громадными библиотеками, с его ключом кипевшей тогда научной жизнью, А. Д., что называется, расправил крылья и, обладая недюжинной работоспособностью и энергией, быстро из знатока местной гидро-геологии превратился в всероссийского, признанного специалиста по своим любимым вопросам.

Продолжая заниматься обработкой старых материалов по геологии и гидро-геологии Ставрополя, А. Д. стремится все шире поставить гидро-геологическую службу в России, добивается внесения в проект нового положения о Геологическом Комитете целого гидро-геологического отдела с широкой программой работ, организует и налаживает при Комиссии по изучению естественных производительных сил России отдел минеральных вод, энергично работает по разработке положения о Гидро-геологическом Институте, читает курс гидро-геологии в Географическом Институте, открывает специальные лекции по подземным водам в Горном Институте. Великая война потребовала специалистов для устройства ближнего тыла в отношении водоснабжения, и А. Д. отправляется по главе целой партии на северо-западный фронт. Но все эти общественные и служебные дела не гасят в нем научного интереса к делу: он продолжает собирать материалы по подземным водам (буровым скважинам), продолжает популяризировать идеи о необходимости изучения воды и газов, создает новый журнал „Гидрологический Вестник“ и в начале почти один ведет в нем обширный отдел рефератов, копаясь в книгах с любовью настоящего bibliографа и bibliофила, каким он и был на самом деле.

Целиком охваченный глубоким интересом к своим любимым темам, А. Д. должен был все же отрываться от них, исполняя различные поручения Геологического Комитета: так, в 1913 году он ездил для геологических исследований в Иркутскую губ., в 1916 году участвовал в исследовании угленосных отложений в Кубанской области и явился при этом одним из открывателей неизвестных до тех пор на Кавказе настоящих каменных углей карбонового возраста, в 1918 году вел работы и разведки бокситов в Тихвинском уезде Новгородской губернии.

А. Д. нельзя было видеть без дела, он постоянно хлопотал с какими-нибудь списками, библиографическими справками, давал отзывы по многочисленным запросам о водоснабжении различных местностей, руководил составлением каких-нибудь справочников, указателей, а на „досуге“ обрабатывал свои материалы по геологии Удельной степи.

Так было всегда, так было и до последних дней. И теперь не веришь себе, что нет больше этого живого человека, казалось, с несокрушимой энергией, с неисчерпаемой любовью к производительному труду. Но достаточно было одной осенней вариоле попасть в спинной мозг, и молодого, бодрого ученого не стало.

Обидно вообще терять людей в таком возрасте, особенно обидно терять их теперь, когда такие люди нужны и когда их так мало.

А. А. Герасимов.

НАУЧНЫЕ ОБЩЕСТВА и УЧРЕЖДЕНИЯ.

Русское Общество Любителей Мирведения. (К десятилетию его деятельности). 13 января 1909 г. небольшая группа любителей астрономии и других физико-математических и естественных наук основала в Петрограде „Русское Общество Любителей Мирведения“, которому суждено было за 10 лет его существования приобрести весьма видное положение.

Колыбелью Общества является бывшая на Марсовом поле небольшая обсерватория „Русской Урагии“, где показывались небесные объекты всем желающим. Сюда, естественно, влекло всех Петроградских любителей астрономии, и здесь они очень быстро познакомились и подружились друг с другом. Вскоре в их среде зародилась мысль основать собственное Общество, главной целью которого, как сказано в уставе, являлось: „объединять любителей естественных и физико-математических знаний, оказывать им возможное содействие в их научных работах и тем поднять уровень и ценность их трудов“.

Интересно отметить, что среди основателей Общества, числом 20, были лица самых разнообразных профессий и весьма различного образования, но крепко сплоченные общей горячей любовью к мирведению. Основание Общества было, таким образом, вызвано определенно назревшей потребностью, и слабые вначале ростки его медленно, но неуклонно развивались и ввысь, и вглубь, и вширь. С самого начала председателем Общества был избран известный шлиссельбуржец Н. А. Морозов, остающийся в этом звании неизменно и по настоящее время.

В первые годы деятельности Общества заключалась в устройстве ежемесячных общих собраний с докладами, в весьма оживленной переписке с провинциальными любителями и в установке астрономической трубы с фотографической камерой в башне, существовавшей на здании Тенишевского училища и предоставленной последним в пользование Общества.

В 1912 году, когда молодое Общество уже несколько окрепло, оно развернуло свою деятельность образованием секций, а также учреждением своего собственного иллюстрированного журнала „Известия Русск. Общ. Любит. Мирведения“, переименованного впоследствии в „Мирведение“. С первых же номеров журнал Общества оказался весьма интересным и живым и постепенно стал приобретать все большее и большее распространение. Содержание его по преимуществу астрономическое и геофизическое, но иногда попадают статьи и по другим естественным наукам.

При Обществе учреждены два фонда: 1) на устройство высокогорных астрономических станций на Кавказе и 2) на медаль за научные работы любителей астрономии.

Большую жизненность обнаружило Общество в последние годы всеобщего тяжелого кризиса. Число собраний совета и общих ничуть не уменьшилось. Астрономическая и основанная в начале 1918 г. географическая секции проявляют оживленную деятельность. Журнал издается без перерыва, причем издание его с 1918 г. осуществляется благодаря широкой денежной поддержке со стороны Народного Комиссариата по Просвещению. Количество №№ „Мирведения“ по годам, начиная с 1912 и

кончая 1918, равнялось последовательно: 4, 4, 4, 6, 6, 6 и 5, т.е. всего 35 номеров за 7 лет.

Библиотека Общества составлялась постепенно из небольших пожертвований и приобретений, и в настоящее время она содержит уже около 2500 томов.

Общество имеет несколько небольших провинциальных отделений, объединяющих любителей на местах.

В 1918 году, в значительной мере благодаря стараниям Общества, основано астрономическое отделение при Научном Институте имени П. Ф. Лесгафта; на здании Института построена железобетонная башня для установки астрономической трубы. По составу сотрудников и по работе это отделение чрезвычайно тесно связано с Обществом.

Успеху Общества, кроме жизненности его задач, способствует исключительная преданность делу отдельных членов, как занимающих те или другие должности в Обществе, так и рядовых.

Г. Т.

Российское Минералогическое Общество в 1918—1919 г.г. Российское Минералогическое Общество, принявшее этот титул в декабре 1918 года, а ранее, после февральской революции 1917 г., именовавшееся просто Минералогическим Обществом, переживало в 1918 году и в первой половине 1919 г., как и другие научные организации, трудное время. Политическое состояние страны, несвоевременная выдача государственной субсидии, дороговизна типографских работ, отсутствие бумаги и пр. совершенно прекратили исследовательскую деятельность Общества и свели почти к нулю его издательскую работу. Итак уже значительно расстроенную со времени начала войны в июле 1914 г. За все эти 1½ года с трудом удалось окончить печатанием и отчасти разослать давно начатый 1-й выпуск 51-го тома „Записок“ Общества, а отпечатанный еще к весне 1918 года 1-й выпуск 26-го тома „Материалов для геологии России“ до сих пор остается несброшюванным.

Трудные условия личной жизни, недостаток питания, повышенная нервность и т. п. тягчайшим образом отразились на составе Общества, лишившегося за это время по крайней мере 18, а может быть и 20 своих членов. Наиболее тяжелой утратой, поразившей не только Р. Минералогическое Общество, но и мировую науку вообще, является кончина 21-го мая 1919 г. знаменитого геометра-кристаллографа, профессора Петроградского Горного Института, действительного члена Рос. Академии Наук, горного инженера Е в г р а ф а С т е п а н о в и ч а Ф е д о р о в а, поставившего кристаллографию в ряд точных математических наук, давшего целый ряд основных работ по всем отделам этой отрасли знания и создавшего целую русскую школу петрографов и минералогов, применяющих гениально простой, им предложенный, „теодолитный“ метод исследования шлифов под микроскопом. Не в этой короткой заметке характеризовать всю громадную область научных работ Е. С. Федорова,—это будет, конечно, с надлежащею полнотою сделано другими лицами и в другом месте. Памяти Е. С. Федорова Рос. Минералогическое Общество посвятило особое заседание 30 мая 1919 г.,

на котором ряд лиц дал краткую характеристику различных сторон многообразной деятельности покойного, а ближайшие сотрудники и ученики его собрали и выставили все построенные по его идеям приборы и большинство отдельных оттисков опубликованных им работ, общее количество которых превышает 400.

Кончина такой мировой величины, как Федоров, все же не может заставить нас забыть наши другие потери, а их—повторяем—было много, и среди них с особою болью вспоминается трагическая гибель молодого талантливого геолога А. Н. Замятина, павшего случайным жертвою перестрелки на Каспийском море. Не может Общество не скорбеть о смерти таких выдающихся работников, как геолог Геологического Комитета П. А. Казянский, так плодотворно и напряженно работавший по геологии Дальнего Востока, и адъюнкт-геолог того же учреждения А. Д. Стопневич, библиотечарь Общества, признанный знаток и специалист по вопросам гидро-геологии России и ее ресурсам по природным газам. Оба они пали жертвами современной разрухи,—один на почве истощения, другой—на почве небывалого развития заразных болезней. Вычеркнул из жизни большой знаток геологии Украины проф. П. Я. Армашевский, еще в конце 1917 года скончавшийся другой видный геолог, преимущественно интересовавшийся севером, проф. В. П. Амалицкий, открывший на р. Северной Двине огромное кладбище пермских рептилий, близких южно-африканским, умер ветеран русской критики М. А. Антонович и мн. др.

Как ни тяжки потери Общества, как ни трудны окружающие обстоятельства, Общество все же продолжает, по мере возможности, работать. За 1½ года оно имело 12 собраний, на которых заслушано 20 сообщений по всем отделам наук геолого-минералогического цикла. В ряду этих сообщений особый интерес представляют доклады: Е. С. Федорова о составе минералов группы слюд и хлоритов, проф. Г. В. Вульфа о решении целого ряда основных проблем кристаллографии, построенном на законе постоянства углов, установленном Стеноном 250 лет тому назад, В. В. Никитина и В. Н. Лодочникова об исследовании некоторых новых двойников в плагиоклазах при помощи универсального метода Федорова, Б. К. Лихарева—по геологии бассейна р. Ваги, Г. Н. Фредерикса—по геологии Вятской губ. и др.

Общество не теряет надежды, хотя бы отчасти, исполнить свои планы по изданию очерков развития наук геолого-минералогического цикла в России, задуманных по случаю 100-летнего юбилея Общества, исполнившегося 7 января (ст. ст.) 1917 года.

А. Герасимов.

21 июля 1919 года.

Главный Ботанический Сад Р. С. Ф. С. Р.—такое наименование получил бывший Ботанический Сад Петра Великого. После революции внутренняя конституция Сада подверглась существенному изменению. Бывший Совет Сада, как орган управляющий всею его научною деятельностью, значительно расширился путем привлечения в члены Совета всех лиц ученого персонала Сада, а должность директора сделалась выборной. На первое трехлетие директором избран Б. Л. Исаченко, замещающим директором В. Л. Комаров и ученым секретарем А. И. Данилов. Этой коллегии из трех лиц в последнее время придано наимено-

вание Правления и на нее возложены Советом соответствующие функции.

Значительному изменению подверглась программа деятельности „Станции для испытания семян“, существовавшей при Саде в качестве особого отдела. Главной целью работ Станции намечены научные исследования в области физиологии прорастания семян и их морфологии; обычные же анализы по контролю посевного материала переданы специальной контрольной семенной станцией при Комиссариате Земледелия. Соответственно этому новому направлению работ Станция переименована в „Лабораторию по семеноведению“.

Бывшая биологическая Лаборатория при Музее, отделена от него, переименована в Физиологическую Лабораторию и заведывание ею поручено В. Н. Любименко.

Бывший Отдел Лекарственных растений присоединен к Музею и преобразован в Лабораторию для исследования лекарственных и растительных продуктов.

В настоящее время в состав Сада входят в качестве Отделов следующие научные учреждения:

1. *Гербарий цветковых растений.* Заведующий Б. А. Федченко.
2. *Отдел живых растений.* Заведующий В. Л. Комаров, избранный на место ушедшего В. И. Липского.
3. *Институт споровых растений.* Заведующий А. А. Еленкин.
4. *Музей с Лабораторией для исследования лекарственных и растительных продуктов.* Заведующий Н. А. Монтеверде.
5. *Физиологическая Лаборатория.* Заведующий В. Н. Любименко.
6. *Лаборатория по семеноведению.* Заведующий Б. Л. Исаченко.
7. *Фитопатологическая Станция.* Заведующий А. С. Бондарцев.
8. *Библиотека.* Заведующий Г. А. Надсон.

Кроме того, в ведение Сада перешли: 1) Саловодство Регеля и Кессельринга (I-е Отделение Гл. Бот. Сада), заведывание которым поручено научному сотруднику отдела живых растений Н. Р. Каминскому; 2) Имение Ольгино в Московской губ. (II-е Отделение Гл. Бот. Сада), заведывание которым поручено консерватору I. В. Кузнецову.

Главный Ботанический Сад остается по прежнему в ведении Комиссариата Земледелия.

Украинский геологический комитет. С 1-го февраля 1918 года в Киеве официально начало существовать новое геологическое учреждение, о котором давно уже мечтали геологи Украины,—Украинский Геологический Комитет.

Зародился он еще раньше. К концу войны был открыт в Киеве, по аналогии с Комиссией Сырья в Петрограде, Отдел Сырья Киевского Комитета Военно-Технической Помощи. Этот отдел состоял главным образом из геологов, которыми составлялись 2-вер. геологические карты прифронтовой полосы Юго-Западного фронта, собирались и регистрировались геологические данные, относящиеся к этому фронту, производились геологические исследования вдоль эвакуационных маршрутов.

В состав Отдела входило до 40 геологов, имевшихся в Киеве. Президиум состоял из председателя В. И. Лучичского, тов. председателя В. Н. Чирвинского, П. М. Короневича и И. В. Егорова и секретаря М. М. Архангельской.

Кончилась война, должен был прекратить свое существование и Отдел Сырья. Но работа геологическая уже была организована и не должна была останавливаться. Поэтому Отдел Сырья постановил преобразоваться в Украинский Геологический Комитет и Украинское Горно-Геологическое Общество, из которых удалось осуществить только первый.

На заседаниях Отдела Сырья были выработаны основные положения Украинского Геологического Комитета и избран его персонал: директором—В. И. Лучицкий, геологами—Б. Л. Личков, И. И. Гинзбург, В. В. Мокринский, А. В. Красовский.

С 1 февраля, после переговоров с министром торговли и промышленности Украинский Геологический Комитет начал официально существовать в составе В. И. Лучицкого, как директора, и двух геологов—Б. Л. Личкова и В. В. Мокринского.

Не смотря на значительные препятствия, его состав удалось затем расширить, включив в него геологов Н. И. Безбородько, Г. С. Буренина, И. И. Гинзбурга, К. И. Тимофеева, В. Н. Чирвинского, ученого хранителя музея—М. М. Архангельскую, ученого секретаря П. И. Голубева. При Комитете имеется научная регистрация из 4 лиц (практикантов), библиотека, чертежная. Помещается он временно в Геологическом Кабинете Университета и пользуется лабораториями Университета и Политехнического Института.

Все геологи других киевских учреждений также входят в состав Комитета.

Деятельность Украинского Геологического Комитета протекала за все время существования его при крайне неблагоприятных условиях. Приходилось вести чрезвычайно упорную борьбу после некоторых переворотов с Горным Ведомством, направлявшим усилия свои на то, чтобы превратить Геологический Комитет в чисто служебный практический аппарат, но Комитет энергично отстаивал права свои на самостоятельное существование и с увлечением развивал свою работу, не смотря на громадные трудности, связанные с непрерывной междоусобной войной на территории Украины, мешавшей как работам в поле, так и поддержанию связи с геологами других украинских городов.

На лето 1918 года были намечены полевые геологические исследования в Гришинском и в Криворожском районах и в области распространения бурого угля в Киевской и Херсонской губ.; предполагались командировки в Никопольский бассейн и др., но политические условия и задержка в ассигновании средств не дали возможности осуществить эти начинания и пришлось отложить их на лето 1919 года.

Несмотря на все Комитету удалось выполнить некоторые работы. Составлена была, на основании литературных и неопубликованных данных 10-верстная геолог. карта Украины, которая должна была лечь в основу 25-верстной геологической карты Украины; эта карта в настоящее время закончена и печатается. Составлена была геолог. карта Донецкого бассейна в 10-верстн. масштабе, к печатанию которой тоже приступлено. Одновременно составлялись карты 10-верстного масштаба: 1) полезных ископаемых Украины и 2) строительных материалов, которые должны быть опубликованы в 25-верстном масштабе. Просматривался и каталогизировался весь материал, главным образом литературный, по геологии, полезным ископаемым, строительным материалам и также по гидрогеологии Украины. Производилось лабораторное исследование строительных материалов Киевской и Подольской губ. Составлялись объяснительные записки к издаваемым Комитетом картам Ук-

раины. Постепенно выростал геологический музей и библиотека Комитета.

В настоящее время печатаются Известия Геологического Комитета.

Нельзя сомневаться в том, что именно Украинский Геологический Комитет, со своими геологами-сотрудниками, живущими в крупных научных центрах Украины, как жизненно заинтересованный в деле развития горной промышленности Украины, сможет в ближайшее время довести до конца работы в важнейших горно-промышленных областях Украины, где и были намечены работы на лето 1919 года. Главнейшие задачи этих работ таковы: 1) *угольные районы*: исследование а) Гришинского района, б) районов бурого угля Киевской и Херсонской губ., 2) *рудные районы*: исследования: а) в Криворожском районе (программа выработана для этого района, как и для Гришинского, совместно с Екатеринославскими геологами); б) в Никопольском районе, в) в области марганцевых месторождений Подольской губ., 3) *районы строительных материалов* Киевской, Подольской, Херсонской, Екатеринославской губ., 4) *геологическое и гидрогеологическое обследование* Киева, Одессы, Екатеринослава, Харькова и др.

При составлении планов работ Комитета имелось в виду заполнить пробелы в геологическом исследовании Украины и ее полезных ископаемых. Приступая к своим работам, Украинский Геологический Комитет предполагал осуществлять некоторые из намеченных работ совместно с Петроградским Геологическим Комитетом и твердо верит, что встретит в своей работе полное содействие со стороны как Петроградского Комитета, так и со стороны других русских научных учреждений и представителей науки.

В. Лучицкий.

Костромское научное общество по изучению местного края в 1918 г. Живой интерес к изучению родного края, широко развившийся еще до войны в большинстве провинциальных культурных центров России, продолжает расти и развиваться, не смотря на все тяготы, принесенные войной и на все трудности, связанные с переживаемым историческим моментом.

Впрочем, различные культурные очаги России представляют в этом отношении весьма различную картину, если не в отношении охоты и присутствия живого интереса к делу изучения своего края, то в отношении тех условий, в которые эта работа оказывается поставленной, и тех взаимоотношений с властью, от которых зависит финансирование исследовательской работы, а вместе с тем и самое ее осуществление. И если в ряде городов (напр. в Петрозаводске) наладившееся было дело изучения родного края в корне распалось, а в других (напр. в Вологде) широкие начинания того же рода переживают острый кризис и близки к полной ликвидации за отсутствием финансовой помощи государства, то в других центрах, где личная энергия руководителей и умение приспособить работу местных научных обществ к требованию момента спасают положение, дело продолжает двигаться вперед, поскольку это вообще возможно в эпоху общественной бури. К таким счастливым уголкам относится между прочим и Кострома с ее *«Костромским Научным Обществом по изучению местного края»*, возникшим в 1911 году. Из отчета о деятельности его за истекший 1918 год мы узнаем, что, пережив некоторые финансовые затруднения, общество спра-

вилось со всеми препятствиями и имело в своем распоряжении свыше 60.000 руб., из которых более 55.000 руб. были ассигнованы различными местными и центральными органами власти. Это дало Обществу возможность продолжать свою деятельность, выразившуюся в издании IX выпуска „Трудов О-ва“, посвященного железным болотным рудам Костр. губ., и X вып., посвященного лесному делу Костр. губ., тогда как работы в поле оказались по условиям момента почти неосуществимы. Зато Общество проявило кипучую организационную деятельность, выразившуюся в учреждении при Обществе:

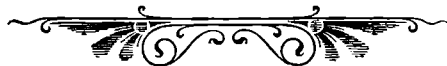
1) „Комиссии по изучению природных сил и богатств Костр. края в целях их ближайшего рационального использования“.

2) „Историко-археологической комиссии“, возникшей в связи с концентрацией в Архиве общества архивов всех ликвидированных органов управления прежнего режима.

3) „Костромской губ. коллегии по делам музеев и охране памятников искусств и старины“, образованной по инициативе Комисс. Нар. Просв. для обследования и охраны ценных собраний и памятников старины. В связи с деятельностью коллегии сильно расширился музей общества, состоящий в настоящее время из отделов естественно-исторического, кустарного, исторического, доисторического и церковно-исторического.

Кроме того по инициативе и в тесном контакте с О-вом была учреждена Костром. Центральная Научная библиотека, объединившая в себе ряд прежних ведомственных и других библиотек и сделавшая вместе с тем библиотекой, открывшегося в Костроме в конце 1918 года Госуд. Рабоче-Крестьянского Университета, в организации которого Общество принимало также деятельное участие.

А. А. Г.



БИБЛИОГРАФИЯ.

Юбилейный выпуск „Русского Астрономического Календаря“. В апреле месце настоящего года вышел в свет XXV (юбилейный) выпуск „Русского Астрономического Календаря“, издаваемого Нижегородским Кружком Любителей Физики и Астрономии. Эта небольшая книжка в серой обложке, регулярно появляющаяся, из года в год, вот уже целую четверть века, по праву завоевала себе симпатии не только всех любителей Астрономии, для которых она преимущественно предназначена, но и астрономов по профессии, многие из которых считают за честь и удовольствие своим сотрудничеством содействовать успеху этого полезного издания. За последние годы Р. А. К. расхотился в количестве более *двух тысяч* экземпляров, и за многие годы его издание совершенно распродано, что одно уже указывает на его несомненную полезность и широкую популярность. Отметим тут же, что в России до сих пор не издается специального астрономического календаря, в роде *Nautical Almanac, Berliner Jahrbuch, Connaissance des Temps* и тому подобных заграничных изданий, которыми и приходится пользоваться русским астро-

Ярославское Естественно - Историческое Общество в 1918 г. Ярославское Ест.-Ист. Об-во, проявившее в первую половину 1918 г. значительную деятельность (организация гидробиологической станции в Тверином училище, устройство планомерных объяснений для посетителей Музея Об-ва), во второе полугодие (после белогвардейского восстания в июле) пережило тяжелые дни. Полное отсутствие средств привело к тому, что в течение долгого времени окна в Музее оставались без стекол, а само здание без отопления, в результате чего очень сильно пострадали как энтомологические так и ботанические коллекции. Почти целиком погибло также население аквариумов и террариумов, одно из лучших украшений Музея. Лишь 11 декабря пришло от Ком. Нар. Просвещения уведомление об утверждении сметы О-ва на 2-ое полугодие в размере 47.390 руб., кредит по которой был открыт 14 января 1919 г. Это сделало возможным возобновление деятельности Общества, насчитывавшего к концу 1918 г. 122 члена, однако пережитый кризис тяжело отразился на ряде ценных работников, которые вынуждены были прекратить свою работу и частью разбежаться; вместе с тем замерла и исследовательская деятельность Об-ва. Таким образом в настоящее время первое место в деятельности Об-ва занимает уцелевший, несмотря на все перечисленные потери, Музей, привлекающий к себе живое внимание населения (за 1918 г.—4401 посетителей) и состоящий из отделов: 1) млекопитающих и птиц, 2) водной фауны, амфибий и рептилий, 3) сравнительно-анатомического, 4) биологического, 5) геологического и 6) сельско-хозяйственного (всего 2455 экспонатов). При Музее функционирует естественно-историч. библиотека.

А. А. Г.

номам-специалистам¹⁾; а для любителей астрономии, кроме Р. А. К., имеется еще только „Ежегодник“, издаваемый Русским Астрономическим Обществом в Петрограде только с 1908 г. и значительно менее распространенный. К тому же, на 1919 год, удалось выпустить „Ежегодник Р. А. О.“ только в литографированном виде, вследствие неслыханных затруднений с печатаньем в настоящее время. Тем более следует подчеркнуть заслугу Нижегородского Кружка, преодолевшего все затруднения и давшего нам вот уже 25-ю книжку Р. А. К., в его обычной форме—и даже с дополнениями, и именно тогда когда это издание является особенно нужным.

По содержанию юбилейный выпуск Р. А. К. составлен обычным образом—по прежней программе, т.-е. содержит ежемесячные и другие таблицы, заключающие в себе необходимые, для широкого круга любителей астрономии, данные относительно

1) Вопрос об издании Русского специального Астрономического Календаря был возбужден на первом Всероссийском Астрономическом Съезде только два года тому назад, но не мог пока получить дальнейшего движения при современных условиях.

солнца, луны, больших планет, затмений и покрытий, удобно наблюдаемых небесных объектов в разное время года и т. д. Сравнительно с прежними выпусками добавлены еще списки наиболее интересных и доступных для любителей двойных звезд, звездных скоплений и туманностей. Из специальных статей в приложениях к „Календарю“ следует отметить, прежде всего, напечатанную в виде предисловия статью бывшего председателя и одного из основателей кружка С. В. Щербакова, под заглавием: „Четверть века назад“, содержащую весьма теплые воспоминания и интересные исторические данные относительно деятельности кружка вскоре после его основания (в 1888 году) и относительно того, каким путем кружок пришел, постепенно, к полезной мысли об издании необходимого для любителей „Астрономического Справочника“, и с какими затруднениями ему приходилось бороться, особенно в начале. Зародившись еще в 1892 г., в виде „кратких астрономических вестей (или сообщений)“, сначала—в местных газетах, потом в журнале „Наука и Жизнь“ (Москва), и наконец—в виде приложения к журналу М. М. Филиппова „Научное Обозрение“ (Петербург), — Русский Астрономический Календарь вышел первым выпуском в 1894 г., а уже в 1896 году принял, приблизительно, свою настоящую форму, что касается его *переменной* части. В 1902 г. от него была отделена *постоянная* часть, выдержавшая уже 3 издания (последнее в 1912 г.) и служащая его необходимым дополнением.

Распространяясь с тех пор все в большем и большем числе экземпляров, Р. А. К. справедливо обратил на себя внимание как широкой публики, так и педагогического мира. Научные деятели также оказывали ему внимание, как личным сотрудничеством, так и другими способами; например: X, XI и XII Съезды Русских Естествоиспытателей, а также Педагогические Съезды, регулярно оказывали небольшую денежную поддержку, из своих средств, этому полезному изданию. На всемирной Парижской выставке 1900 г. Р. А. К. была присуждена серебряная медаль.

Отметим, что С. В. Щербаков состоял бессменным редактором Р. А. К. в течение 12 лет (до 1906 г. включительно), а одним из первых и наиболее деятельных сотрудников издания был известный популяризатор астрономии проф. К. Д. Покровский. Его интересная заметка „О смещении радиантов метеорных потоков“ помещена в приложениях к настоящему изданию „Календаря“. Из других статей, приложенных к юбилейному изданию Р. А. К., следует отметить популярный очерк, с философским оттенком, под заглавием „О больших и малых расстояниях“, составленный известным московским физиком проф. А. Эйхенвальдом и дающий весьма наглядную схему наших достижений в области измерений, начиная с ультрамикроскопических и вплоть до астрономических границ видимой Вселенной.

Очень кстати помещена также статья А. А. Михайлова „О призматических биноклях“, весьма полезная для астрономов-любителей и других лиц, имеющих в руках соответствующие приборы.

В конце книжки, как обычно за последние годы, приложен краткий отчет о годичной деятельности Нижегородского Кружка Любителей Физики и Астрономии, из которого видно, между прочим, с какими огромными затруднениями сопряжено было издание последних выпусков Р. А. К.

В заключение, горячо рекомендую Р. А. К. всем читателям „Природы“, интересующимся наукой о себе, поздравляем Нижегородский Кружок с 25-лет-

ним юбилеем его издательской деятельности и желаем ему многих и многих лет плодотворной культурной работы.

С. Костинский.

Пулково, июнь 1919 г.

С. НЕУСТРУЕВ. Естественные районы Оренбургской губернии. (Географический очерк). Оренбург, 1918, стр. 169+X+III+2, с картою естественных районов и обзорною картою Оренб. губ. Изд. союза кооперат. союзов „Народ. Дело“.

Проф. С. С. Неуструев относится к той современной школе географов, которая признает географию за науку о географических ландшафтах. С точки зрения учения о ландшафтах и написана предлагаемая книжка, появление которой мы от души приветствуем. Мы имеем пред собой не частый у нас в России образец истинного географического исследования. Автор с 1915 года ведет во главе ряда других специалистов естественно-историческое обследование Оренбургского края, предпринятое Оренбургским губернским земством и Оренбургским казачьим войском. Написанный общедоступно и предназначенный вообще для интеллигентного читателя труд этот, однако, дает очень многое и для специалиста, так как в нем предмет излагается с новой точки зрения, а кроме того сообщается много ранее нигде неопубликованных фактов и соображений.

С полным знанием дела автор описывает геологическое прошлое Оренбургской губернии, ее рельеф, климат, воды, почвы и растительность. Всюду дается разделение страны на естественные области. В конце первой части сообщается понятие о ландшафтах вообще и обосновывается взгляд на географию, как на учение о ландшафтах. Во 2-й части (стр. 90—145) предлагается разделение Оренбургской губернии на ландшафтные области. С. С. Неуструев развивает весь исследованный им край на три области: 1) Уральскую возвышенность, 2) Западное Приуралье, 3) Восточное Приуралье, которые разделяет на 17 районов. В Предуралье (или Зап. Приуралье) имеется два лесостепных и шесть степных районов. Кроме того, указывается ряд подрайонов.

В конце книги приложен список главнейшей литературы; мы отметили бы здесь пропуск толковой работы П. С. Назарова о птицах и частью млекопитающих Оренбургского края (Bull. Soc. Nat. Moscou, 1885), в которой дается интересное и для географов разделение края на зоны, с указанием типичных для каждой зоны птиц и зверей.

Труд С. С. Неуструева снабжен подробным указателем иностранных терминов (стр. 147—169), который позволит вполне разобраться в книге и не специалистам; но и для специалистов этот указатель будет бесполезен, как попытка дать точное определение ряду географических терминов.

Мы желаем образцовой книжке С. С. Неуструева самого широкого распространения и выражаем надежду, что она послужит примером для подобного же описания и других районов нашего отечества.

Л. Берг.

П. ПАЛЬЧИНСКИЙ. Боровичско-Тихвинский район; его богатства и значение для промышленности. С картой, геологическими разрезами, таблицами и т. д. Пестр. 1919, стр. 1—101. Цена 12 р.

Наконец-то начинают обобщаться сведения о естественных ресурсах отдельных районов России,

и мы с удовольствием можем приветствовать, что огромная произведенная за последние годы работа по учету наших природных богатств начинает получать ту ценность экономического освещения и обработки, без которой весь накопленный материал оставался сырой грудой фактов и наблюдений.

Если до сих пор работа шла в сторону систематизации наших сведений по отдельным видам природных богатств, то теперь намечается и начинается осуществляться задача—изложение этого материала по отдельным территориям в той сложной зависимости, которая устанавливается самой природой между отдельными видами естественных богатств и их использованием в руках человека.



ХРОНИКА

Съезд русских физиков, состоявшийся в Петрограде принял ряд постановлений; приводим важнейшие из них: Съезд признает крайне желательным объединение русских физиков в общую ассоциацию, имеющую целью облегчить условия научной работы, упрочить связь между учеными и способствовать единству и расширению научного издательства. Центром ассоциации должно сделать отделение физики Рус. Физико-Хим. Общества, расширив его состав отдельными физиками и целыми обществами и организациями, имеющими предметом своей деятельности физику или сопредельные с ней области науки. Периодические съезды физиков должны участвовать в образовании совета физического отделения Р. Ф.-Х. О.; в пополняемом таким обр. составе этот совет и явится исполнительным органом ассоциации. Съезд приветствует происшедшее за последнее время умножение числа исследовательских институтов, совокупность которых ныне покрывает почти все поле физики.

Для координации деятельности отдельных институтов, съезд полагает желательным их объединение, которое может выразиться в создании особого совета исследовательских институтов по физике, образованного из представителей каждого института в числе одного или двух и имеющего местопребывание при Российской Академии Наук. Институты, имеющие пока войти в это объединение, суть следующие: 1) Главная Палата мер и весов, 2) Институт твердого тела, 3) Институт физико-химического анализа Комиссии по изучению естественных производительных сил России, 4) Институт фотографии и фототехники, 5) Оптический Институт, 6) Радиовый Институт, 7) Радиотелеграфный Институт в Нижнем Новгороде, 8) Рентгенологический Институт, 9) Физический Институт Научного Института в Москве.

Съезд находит необходимым всемерное усиление издательской деятельности в области физики и в виду этого возлагает на вновь образующуюся ассоциацию физиков: 1) выработку проекта серии оригинальных и переводных учебников и монографий и организацию их издания; 2) заботу о том, чтобы издание журнала ассоциации, каковым явится журнал Отделения физики Р. Ф.-Х. О., было поставлено на должную высоту.

В основу блестящей по замыслу и широте идеи книги Пальчинского положен широкий план всестороннего развития области в связи с интересами и потребностями не только описываемого района, но и промышленности Петрограда и всего северного края и даже всей страны,

Всем, кто интересуется нашим севером и его богатствами, рекомендуем эту интересную книжку. Можно возражать против некоторых выводов, отмечать недочеты фактического изложения, опасаться переоценки богатств края, но прочесть и продумать эту книжку надо.

А. Ферман.

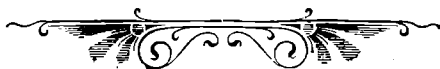
Считая гибельным для русской науки существующее ныне полное нарушение связи ее с наукой иностранной, съезд поручает особой Комиссии изыскать способы и средства восстановить прерванные сношения с научным миром заграницы.

Признавая делом государственной важности самостоятельное изготовление в России оптических приборов и необходимое для него обеспечение оптическим стеклом, съезд считает необходимым, чтобы дело производства оптического стекла, начатое с большим трудом в 1915 году, получило возможность дальнейшего существования и развития под контролем, руководством и ответственностью Государственного Оптического Института.

Искусственное получение алмаза. В 1918 году впервые в большом масштабе были повторены опыты Муассана над получением алмаза в металлургических сплавах. Парсонс доложил в Лондоне, что им выяснены ближе условия муассановских опытов, при чем оказалось, что от применения давления даже до 80 тысяч атмосфер не наблюдалось кристалликов алмаза и что, очевидно, давление не играет той роли, которую раньше приписывали возникновению в сплавах этой разности углерода.

Нефть и Марокко. В „Известиях общества поощрения национальной промышленности во Франции“ сообщается ряд интересных данных об открытии выходов нефти в Марокко. В 1919 году должен был быть заложен ряд скважин для геологического обследования района, может быть составляющего продолжение оранского нефтяного бассейна.

Франция принимает самые серьезные шаги к эксплуатации немногочисленных нефтяных месторождений своих колоний, так как война впервые показала огромное значение нефти в промышленной жизни и даже вызвала в одном из сообщений союза французских инженеров замечание, что будущий век,—век двигателей внутреннего сгорания будет зависеть от национальных богатств нефтью, как источника бензина, бензола и аналогичных продуктов.



ИЗДАНИЯ ЖУРНАЛА „ПРИРОДА“.

Серия: Народная библиотека „ПРИРОДА“.

Проф. Поллак. „Изменение календаря“ М. 1918.

Проф. Тарасевич. „Чума“ М. 1918.

Проф. Омельянский. „Хлеб, его приготовление и свойства“. Петр. 1918.

Содержание: Мука. Поднятие теста. Завкаса. Дрожжи. Химические смеси. Хлебное брожение. Последовательные операции приготовления хлеба: расчин, тесто, выделка и выпекание караваев. Хлебопекарный завод. Нормальный хлеб. Питательное значение хлеба. Использование отрубей. Хлеб из цельного зерна. Голый хлеб. Болезни хлеба.

Проф. Степанов. „Каменный уголь“. Петр. 1918.

Содержание: Значение каменного угля для человека. Русские каменно-угольные месторождения и их история. Как и из чего образовался каменный уголь. Великий круговорот углерода.

Проф. Лялин. „Сахар“. Петр. 1919.

Содержание: Сахарная свекла и ее разведение. Состав сахарной свекловицы. Заводское получение сахара: мойка свекловицы и ее измельчение; диффузия; очищение и сгущение сока; варка сиропа и получение сахарного песка. Сахаро-рафинадное производство. Сахарное дело в России и за границей. Питательные свойства сахара. Суррогаты сахара.

ПЕЧАТАЮТСЯ:

Стоянов. „Нефть“.

Зарин. „Молоко“.

Тан. „На пороге человеческой культуры“.

Серия: Библиотека „ПРИРОДА“.

Проф. Богданов. „Что нужно знать всякому хозяину о кормлении молочных коров“. Петр. 1919. (Подробное руководство для крестьян и лиц, не получивших среднего образования).

Проф. Богданов. „Что такое породистый скот“. М. 1919.

Проф. Остромысленский. „Сон“. М. 1918.

Содержание: Усталость, сон, старость. Различные виды сна. Яды сна и физиологической усталости. Бессонница. Возможна ли жизнь без сна. Перспективы.

Р. Ф. Шарф. „Европейские животные, их геологическая история и географическое распространение“ перев. с англ. С. А. Бутурлина М. 1918.

Только что вышла из печати книга

А. НАРПИНСКИЙ.

ОЧЕРКИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ПРОШЛОГО ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ.

(Статьи 1883—1894 г.г. с дополнениями и приложениями, с таблицей карт и картами в тексте).

СОДЕРЖАНИЕ:

1. Очерк физико-географических условий Европейской России в минувшие геологические периоды.
2. Общий характер колебаний земной коры в пределах Европейской России.
3. Замечания о характере дислокации пород в южной половине Европейской России.
4. Примечания и добавления.
5. Пояснение к таблице карт.

ПЕЧАТАЕТСЯ:

Столетов. Исследование по фото-электрическому эффекту.

ИЗДАНИЯ

Постоянной Комиссии по изучению производительных сил России при Российской Академии Наук.

Петроград, В. О., Университетская наб., 1.

Вышли из печати в 1919 году:

Иванов. Крупный рогатый скот.

Садыперов. Лекарственные растения в России.

Любименко. Лекарственные и дубильные растения Таврической губ.

Любименко. Чай и его культура в России.

Мейснер. Каспийские кильки и их возможное промысловое значение.

Стопневич, Искюль, Овсянников. Тихвинский боксит.

Янишевский. Трепел (Инфузорная земля).

Рыкачев. Обзор отечественной литературы по распределению скоростей и направления ветра в разных слоях атмосферы.

Вознесенский. Выводы из наблюдений помощью шаров-пилотов, произведенных в Иркутской магнитно-метеорологической обсерватории в 1913—1916 г.г.

Кладо. Изменение скорости и направления ветра с высотой.

Рыкачев. Выводы из наблюдений над изменением скорости ветра в слое от 1 до 5 м. над поверхностью земли.

Материалы по вопросу об организации и устройстве Керамического Испытательного Института.

Проект учреждения Российского Гидрологического Института.

Материалы к проекту учреждения Российского Гидрологического Института.

Годовой отчет о деятельности Комиссии за 1918 г.

Полугодовой отчет о деятельности Комиссии за первую половину 1919 года.