

ПРИРОДА



1931

ДВАДЦАТЫЙ
ГОД ИЗДАНИЯ

№ 10

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ОСНОВАННЫЙ
в 1912 г.

„ПРИРОДА“

ОСНОВАННЫЙ
в 1912 г.

издается Академией Наук СССР

УСЛОВИЯ ПОДПИСКИ НА 1932 г. СМ. НА 4-ой СТРАНИЦЕ ОБЛОЖКИ

ПОДПИСКА, ПРОДАЖА, РАССЫЛКА и все справки, с ними связанные, производятся через Сектор распространения Издательства Академии Наук СССР: Ленинград, 1, В. О., Тучкова наб., д. 2, тел. 5-92-62.

ПО ВОПРОСАМ РЕДАКЦИОННЫМ обращаться в редакцию; Ленинград, 1, В. О., Таможенный пер., д. 2, тел. 5-55-78.

„ВЕСТНИК АКАДЕМИИ НАУК СССР“

УСЛОВИЯ ПОДПИСКИ на 1932 год (журнал выходит 12 номерами в год): на год 6 р., на полугодие 3 р. Розничная цена номера 60 к.

ПОДПИСКА, ПРОДАЖА, РАССЫЛКА производятся через Сектор распространения Издательства Академии Наук СССР: Ленинград, 1, В. О., Тучкова наб., д. 2, тел. 5-92-62.

ОТКРЫТА ПОДПИСКА

на издаваемый Академией Наук СССР и Сектором науки Наркомпроса РСФСР журнала

„СОВЕТСКАЯ ЭТНОГРАФИЯ“

Под редакцией акад. Н. Я. Марра, акад. С. Ф. Ольденбурга, Н. М. Маторина (отв. редактор), С. Н. Быковского, В. Г. Богораза (Тана), Э. Г. Мансурова, А. А. Тахо-Годи.

Содержание № 1—2 за 1931 г.: От редакции.—Н. М. Маторин. Современный этап и задачи советской этнографии.—М. Ю. Пальвадре. Буржуазная финская этнография и политика финляндского фашизма.—С. С. Кутяшов. Против национализма в чувашской этнографии.—М. О. Косвен. История брака и семьи в истории науки до середины XIX в.—В. Г. Тан-Богораз. Классовое расслоение у чукоч оленеводов.—Р. Ф. Бартон. Ифугао, малайское племя нагорной части Филиппин.—В. М. Соловьева. К вопросу о национальных этнографических выставках.—Е. Н. Елеонская. В. Н. Харузина.—Хроника.—Библиография.

В 1931 г. журнал выйдет 4 номерами объемом в 30 печатных листов.

В 1932 г. журнал выйдет 6 номерами.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА: На 1931 г. (4 номера)—7 р. На 1932 г. (6 номеров)—15 р.

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ: Сектором распространения Издательства Академии Наук СССР (Ленинград, 1, В. О., Тучкова наб. д. 2, тел. 5-92-62) и доверенными Издательства, снабженными соответствующими полномочиями.

ЛТМРОД

популярный
естественно-исторический журнал

№ 10

ГОД ИЗДАНИЯ ДВАДЦАТЫЙ

1931

СОДЕРЖАНИЕ

М. П. Бронштейн. Теория электрических явлений в металлах и ее современное состояние (с 4 фиг.).

А. А. Еленкин. О некоторых съедобных пресноводных водорослях (с 3 фиг.).

Б. А. Федорович. Полигональная отдельность в Каракумах (с 4 фиг.).

НАУЧНЫЕ НОВОСТИ

Астрономия. Новые переменные звезды. — Переменная звезда Бета Лиры. — Новая переменная звезда короткого периода. — Новая группа туманных пятен в созвездии Большой Медведицы.

Физика. Новый способ получения рентгеновых лучей без вакуумных трубок.

Химия. Элемент 85.

Ботаника. Экологическая дифференциация вида и его динамика у высших растений.

Зоология. Меч-рыба в Черном море. — Продувание озер подо льдом.

Антропология. Антропологические исследования на Аляске. — Антропологическое изуче-

ние испанских евреев. — Антропологические исследования в итальянской армии.

Биология. Вызывается ли ускорение мутационного процесса действием повышенной температуры и X-лучами?

Физиология. Значение передней доли гипофиза для организма.

НАУЧНАЯ ХРОНИКА

Новая кафедра антропологии. — Новые антропологические журналы. — Сорокалетие журнале „Антропология“. — По поводу 350-летия русской химии (1581—1931). — Ф. Рис (некролог). — Эрих Васман (некролог). — Вильям Фридрих Деннинг (некролог). — К сведению кормовиков СССР.

РЕЦЕНЗИИ

Проф. А. Д. Дрозд. Начала математического анализа. — Акад. А. А. Борисяк. Курс исторической геологии. — А. А. Гроссгейм. Очерк растительного покрова Закавказья. — Субтропики. — Проф. В. К. Солдатов и Г. У. Линдберг. Обзор рыб дальневосточных морей.

БИБЛИОГРАФИЯ

Издательство Академии Наук СССР

Ленинград

1931

Теория электрических явлений в металлах и ее современное состояние

М. П. Бронштейн

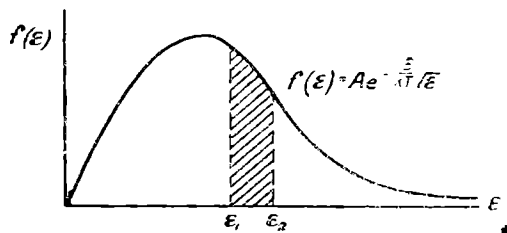
Металлами называются тела, хорошо проводящие электрический ток и не претерпевающие при этом никаких химических изменений. В то время как в электролитах прохождение электрического тока связано с химическим разложением вещества электролита и с выделением продуктов этого разложения на электродах (т. е. в местах, где ток входит и где он выходит), в металлах не наблюдается ничего подобного. Причина этого различия между электролитами и металлами заключается в том, что носителями электрического тока в электролите являются ионы, т. е. заряженные электричеством атомы или группы атомов, между тем как в металле электрический ток осуществляется благодаря передвижению электронов — мельчайших частиц, обладающих массой во много раз меньшей, чем масса атома, заряженных отрицательным электричеством и переходящих от одного атома металла к другому. Наиболее непосредственным подтверждением этой точки зрения на природу металлической проводимости является эффектный опыт Стьюарта и Тольмэна, сделанный в 1916 г. Он заключается в следующем: металлическая катушка, не соединенная ни с каким источником электрического тока, приводится в быстрое вращательное движение, после чего ее внезапно и очень резко останавливают. Если в металле действительно существуют „свободные“ электроны, т. е. электроны, легко перемещающиеся в промежутках между атомами и шныряющие от одного атома к другому, то после внезапной остановки катушки они будут продолжать некоторое (весьма короткое) время двигаться по инерции, в то время

как атомы катушки уже успели остановиться, — таким же точно образом люди, стоящие в трамвае, невольно делают шаг вперед, когда вагоновожатый слишком резко тормозит вагон. Это значит, что в первые мгновения после остановки катушки по ней будет бежать кратковременный ток, направление которого определяется тем обстоятельством, что электроны, бегущие по первоначальному направлению вращения катушки, заряжены отрицательным электричеством. Стьюарт и Тольмэн сумели измерить этот ток и вычислить на основании таких измерений отношение заряда к массе для частиц, передвижение которых в металле создает электрический ток. Это отношение оказалось таким же самым, как у электронов, изученных в катодных лучах разрядных трубок, чем и подтверждается описанный выше общий взгляд на природу металлической проводимости.

Согласно этому взгляду, впервые сформулированному Рикке в 1898 г. и Друде в 1900 г. и подвергнувшемуся дальнейшей разработке в исследованиях других ученых, единственными носителями электрического тока в металлах являются валентные электроны, т. е. самые наружные электроны в электронных оболочках, окружающих атомы металла (у щелочных металлов, как, напр., у калия или у натрия, имеется один валентный электрон на каждый атом; у щелочно-земельных металлов, вроде кальция, — по два валентных электрона на атом, и вообще число валентных электронов во всем металле или равно числу атомов, или превосходит его ровно в целое число раз). Валентные электроны очень слабо привязаны к своим атомам

и легко отрываются от них, как только извне приложено электрическое поле; в первом приближении эти электроны можно даже считать совсем свободными, т. е. вовсе пренебречь их связью с атомами. Таким образом возникает представление об электронном газе, частицы которого (т. е. электроны) шныряют с самыми разнообразными скоростями в промежутках между атомами металла и, время от времени сталкиваясь с этими атомами, отскакивают от них, как мячики. Если приложить к металлу извне электрическое поле, то все частицы электронного газа получают добавочную скорость в направлении от низкого потенциала к высокому (это соответствует отрицательному знаку заряда электронов) и электронный газ будет более или менее быстро (в зависимости от силы поля) просачиваться в этом же направлении, встречая сопротивление у атомов металла, которые заставляют электроны отскакивать от них и тем самым приводят к тому, что скорость просачивания электронного газа не растет беспредельно, но достигает некоторой конечной величины, пропорциональной приложенному электрическому полю (закон Ома). Математическая разработка этих представлений Рикке и Друде была сделана Г. А. Лорентцом (начиная с 1905 г.). Лорентц применил к электронному газу методы классической статистической физики, которая оказалась столь могущественным орудием исследования в области обыкновенных газов. Исходя из принципов классической статистики, Лорентц заключил, что кинетическая энергия приходящаяся в среднем на один электрон, должна быть такой же самой, как в обыкновенном газе при той же температуре (классическая статистика показывает, что эта средняя величина кинетической энергии, приходящаяся на частицу, не зависит от массы этой частицы, а значит в случае электрона должна быть такой же самой, как в случае обыкновенной молекулы газа); он заключил также, что распределение энергии электронов вокруг этой средней величины определяется тем же самым законом (так называемым законом Максвелла),

какой имеет место в обыкновенных газах. Закон Максвелла иллюстрируется следующим чертежом (фиг. 1): на горизонтальной оси будем откладывать возможные значения энергии одной частицы; обозначим эту энергию буквой ε . Проведем кривую таким образом, чтобы число частиц, энергия которых заключена между любыми двумя границами ε_1 и ε_2 , было равно площади между кривой и двумя вертикальными прямыми, проведенными через точки ε_1 и ε_2 на го-



Фиг. 1.

ризонтической оси (на чертеже эта площадь заштрихована). Закон Максвелла заключается в том что уравнение кривой линии, обладающей таким свойством, есть

$$f(\varepsilon) = A e^{-\frac{\varepsilon}{kT}},$$

где T есть абсолютная температура (в градусах), e — основание натуральных логарифмов, ε — энергия (в эргах), k — некоторая постоянная величина, равная $1.37 \cdot 10^{-16}$ и называемая постоянной Больцмана, A — множитель, не зависящий от ε , который всегда можно подобрать таким образом, чтобы полная площадь между кривой линией и горизонтальной осью (от $\varepsilon = 0$ до бесконечного ε) была равна числу свободных электронов в металле. Примерный ход функции $f(\varepsilon)$ показан на фиг. 1.

Математические расчеты Лорентца, основанные на том представлении, что электроны металла удовлетворяют классической статистике, привели в целом ряде случаев к прекрасным результатам, хорошо подтверждающимся на опыте. Так, напр., основываясь на этих представлениях, Друде и Лорентц за-

ключили, что отношение теплопроводности металла к его электропроводности должно зависеть только от температуры, но не от рода металла и при этом оно должно быть пропорционально абсолютной температуре; таким образом, частное от деления теплопроводности металла на его электропроводность и на абсолютную температуру должно быть величиной постоянной и уже не зависящей ни от рода металла, ни от температуры. Это утверждение, известное под названием закона Видемана-Франца, прекрасно подтверждается на опыте. Еще более эффектным подтверждением взглядов Лорентца служило явление термоэлектронного испускания, которое заключается в том, что при высоких температурах из поверхности металла самопроизвольно выскакивают наружу электроны, при чем число таких электронов в секунду и на 1 кв. см поверхности металла весьма быстро растет с температурой. Объяснение этого явления заключается в том, что среди электронов металла всегда найдутся такие, которые обладают достаточно большой кинетической энергией, чтобы, придя к поверхности металла, пробить эту поверхность и выскочить наружу. Для того, чтобы проскочить через поверхность металла, электроны должны затратить работу; это очевидно из того что если бы такая работа была не нужна, то все электроны, пришедшие к поверхности, могли бы выскочить наружу, — в действительности же это под силу лишь тем электронам, у которых достаточно большой запас кинетической энергии. В этом смысле электроны, сидящие в металле, похожи на пойманных рыбок, мечущихся во все стороны в ведре с водой: только тем рыбкам, которые движутся достаточно быстро, удастся выпрыгнуть из ведра, прочие же не сумеют подпрыгнуть настолько высоко, чтобы перемахнуть через края ведра. Об электронах, запертых в металле, обычно говорят (руководствуясь этой же аналогией), что они сидят в яме; но так как среди них есть и такие, которые движутся очень быстро (и чем больше температура, тем больше таких быстрых

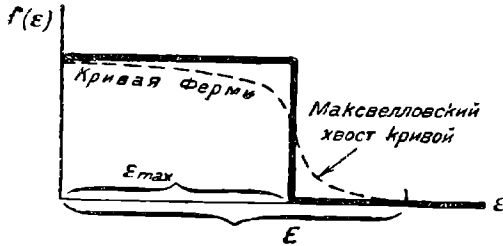
электронов), то некоторые электроны сумеют выпрыгнуть из этой ямы наружу. Ричардсон измерял скорости электронов, вырвавшихся из металла в процессе термоэлектронного испускания, при чем ему удалось показать, что распределение скоростей между этими электронами в точности соответствует тому предположению, что, когда они сидели внутри металла, скорости между ними были распределены по формуле Максвелла. Опыты Ричардсона считались наиболее блестящим подтверждением взглядов Лорентца. Тем не менее в этих взглядах Лорентца не все было в порядке, так как наряду с заключениями, прекрасно подтверждавшимися на опыте, они приводили и к таким заключениям, которые находились в непримиримом противоречии с опытными данными. К важнейшему из таких противоречий приводил вопрос о теплоемкости электронного газа. Статистическая физика позволяет вычислить запас энергии, которым обладает электронный газ при данной температуре; этот запас оказывается равным $\frac{3}{2} kT$ в среднем на каждый электрон. Отсюда следует, что для повышения температуры на один градус приходится доставить электронному газу энергию в размере $\frac{3}{2} k$ на каждый электрон. Если мы хотим вычислить теплоемкость куска металла, т. е. количество тепла, которое требуется для повышения температуры этого куска на один градус, то нам следует учесть не только энергию, нужную для приведения атомов металла в более быстрое тепловое движение, но и энергию, идущую на нагревание электронного газа. Классическая статистика показывает, что теплоемкость грамм-атома твердого тела, не содержащего свободных электронов, должна равняться приблизительно 6 малым калориям (закон Дюлонга и Пти, хорошо оправдывающийся при температурах не очень низких, напр., при комнатной температуре). Если металл содержит свободные электроны, число которых равно числу атомов, то к этому нужно прибавить 3 малые калории, представляющие теплоем-

кость электронного газа, вычисленную из классической статистики. Опыт показывает, однако, что теплоемкость грамма атома какого угодно металла, твердого при обыкновенной температуре, очень мало отличается от 6 калорий, иными словами, что присутствие электронного газа не создает никакой добавочной теплоемкости. Этот факт находится в резком противоречии с классической теорией и доказывает неприменимость классической статистики к электронам в металле. Такое противоречие между классической электронной теорией металлов и опытными фактами не является единственным, и все это привело к тому, что классическая физика оказалась бессильной справиться с проблемой металлической проводимости.

Новые точки зрения, позволившие теории металлов добиться новых и весьма крупных успехов, оказались возможными лишь тогда, когда классическая и полуклассическая механика электронов уступила свое место механике квантовой или волновой (1925—1926 гг.). Если мы пренебрежем взаимодействием электронов с атомами и друг с другом и будем считать их вполне свободными, то состояние электрона определится тремя слагающими его количества движения (p_x, p_y, p_z) и его „спином“, т. е. значением слагающей его магнитного момента на какую-либо выбранную в пространстве ось; эта слагающая может принимать лишь два значения. Для каждого из этих двух значений состояние электрона может, следовательно, быть охарактеризовано точкой трехмерного графика, обладающей координатами p_x, p_y, p_z . Если объем металла есть V , то такое трехмерное „пространство импульсов“ следует разделить на „ячейки“ объема $\frac{h^3}{V}$, где h — так называемая постоянная Планка, играющая роль в теории квант ($h = 6.55 \cdot 10^{-27}$ эрг./сек.). Основной принцип квантовой статистики Ферми, которой подчиняются электроны (принцип Паули), гласит, что при данном значении спина каждой такой ячейке не может соответствовать более чем один электрон, состояние которого изобра-

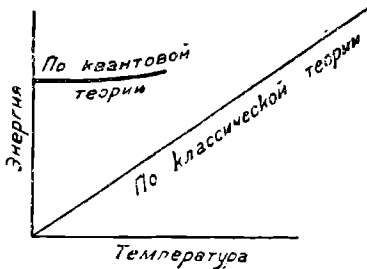
жается точкой, лежащей внутри этой ячейки: принцип Паули, этот „квартирный закон республики электронов“, как назвал его проф. Я. И. Френкель, разрешает ячейке оставаться пустой, но не разрешает заселить ее сразу двумя или более электронами. Так как энергия электрона, движущегося со слагающими количества движения p_x, p_y, p_z , равна $\frac{1}{2} m (p_x^2 + p_y^2 + p_z^2)$, где m — масса электрона, то при температуре абсолютного нуля, когда энергия электронного газа минимальна, заселены все ячейки с возможно наименьшими значениями p_x, p_y, p_z ; эти ячейки образуют в „пространстве импульсов“ шар, радиус которого легко вычислить из того, что в шаре радиуса P должно лежать $\frac{4}{3} \pi P^3 : \frac{h^3}{V}$ ячеек объема $\frac{h^3}{V}$. Так как то же самое относится к обоим направлениям спина, то общее число занятых ячеек равно $\frac{8\pi V P^3}{3 h^3}$, и это число должно равняться числу всех электронов N . Поэтому $P = \frac{3^{1/3} h}{2\pi^{1/3}} n^{1/3}$, где $n = \frac{N}{V}$ есть число электронов в единице объема. Мы видим, что в отличие от классической статистики, в которой при абсолютном нуле температуры все электроны должны были быть неподвижны, в квантовой статистике при абсолютном нуле температуры встречаются всевозможные значения кинетической энергии электронов, начиная с нуля до $\epsilon_{\max} = \frac{1}{2} m P^2 = \frac{3^{2/3} h^2}{8m \pi^{2/3}} n^{2/3}$. Число электронов от ϵ до $\epsilon + d\epsilon$ равно $f(\epsilon) \sqrt{\epsilon} d\epsilon$, где $f(\epsilon)$ равно нулю для всех значений ϵ , превосходящих ϵ_{\max} , и имеет постоянное значение $\frac{2^{7/2} m^{3/2} \pi V}{h}$ для всех ϵ , меньших чем ϵ_{\max} . График функции $f(\epsilon)$ имеет вид ломаной линии, изображенной на фиг. 2. Таково положение дел в случае абсолютного нуля температуры. Если работа, которую нужно затратить, чтобы вырвать из металла покоящийся электрон, равна E , и металл, следовательно, может быть сравнен с ямой глубины E , то при абсолют-

ном нуле температуры в этой яме встречаются и электроны, движущиеся с энергией ϵ_{\max} , для вырывания которых нужно затратить, следовательно, меньшую работу, а именно $E - \epsilon_{\max}$. При более высокой температуре (напр. при



Фиг. 2.

обычных температурах физических опытов) часть электронов движется с энергией, превосходящей E , но эта часть весьма мала и прямоугольный график на фиг. 2 заменяется кривой линией, мало отличающейся от него (пунктир). Пунктирная кривая на этом рисунке весьма заметно отличается от кривой Максвелла (фиг. 1), но при больших ϵ , где кривая



Фиг. 3.

подходит уже очень близко к оси абсцисс (напр. для электронов, энергия которых превосходит E и которые, следовательно, могут выпрыгнуть из металла), обе кривые ведут себя одинаково: вот почему для явлений электронного испускания, в которых играют роль лишь эти сравнительно быстрые электроны, различие между обеими кривыми несущественно и статистика Ферми так же хорошо объясняет результаты, полученные Ричард-

соном, как и классическая статистика. Но, как впервые показали Паули и Зоммерфельд (1927—1928), в тех явлениях, в которых все электроны принимают участие, превосходство статистики Ферми над статистикой Максвелла совершенно несомненно. Если мы вычислим энергию электронов при температуре T по классической статистике, то она окажется равной $\frac{3}{2} k T n V$, т. е. зависи-

мость между нею и абсолютной температурой представится прямой линией (фиг. 3), проходящей через пересечение осей. В квантовой же статистике общая энергия электронов при абсолютном нуле равна не нулю, а $\frac{3^{3/2} h^2 n^{5/2} V}{40 \pi^{3/2} m}$, при чем

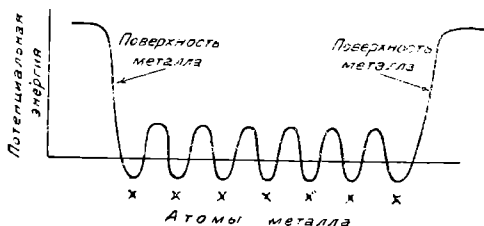
она весьма медленно растет с температурой (фиг. 3), что соответствует весьма медленному изменению с температурой пунктирной кривой на фиг. 2. А так как очень медленное повышение энергии электронов с температурой обозначает, что их теплоемкость очень мала, то в квантовой теории таким образом совершенно безболезненно разрешается затруднение с теплоемкостью электронного газа, бывшее одним из наиболее ужасных для классической теории металлов. Паули и Зоммерфельд показали также, что целый ряд других свойств металлов объясняется в квантовой теории весьма просто. Так, напр., Паули показал, что теория может объяснить существование парамагнитных свойств щелочных металлов и независимость этих свойств от температуры, а также и вычислить для этих металлов по крайней мере порядок величины их магнитной восприимчивости. Теория магнитных свойств электронного газа была в последнее время (1930) дополнена Ландау, который показал, что кроме изученного Паули парамагнетизма, обусловленного непосредственным присутствием электронного спина, необходимо учесть также и диамагнетизм электронов, происходящий вследствие искривления электронных орбит магнитным полем. Таким образом удастся качественно объяснить, наряду с независимым от температуры парамагнетизмом металлов, также

и независимый от температуры диамагнетизм. Зоммерфельд вычислил на основании статистики Ферми также и постоянную закона Видемана-Франца (т. е. частное от деления теплопроводности металла на электропроводность и на абсолютную температуру) и получил для нее значение, согласующееся с опытом (классическая теория Друде-Лорентца может показать, что эта величина является постоянной, но ее числовое значение, вычисленное Лорентцом, в полтора раза меньше экспериментального). Теория Паули-Зоммерфельда позволяет также качественно объяснить и более сложные явления, напр. селективный фотоэлектрический эффект, т. е. тот факт, что при какой-то определенной длине волны света, освещающего металл, плотность фотоэлектронного тока максимальна (Тамм и Шубин, 1930). С точки зрения описанных выше представлений о свободных электронах селективный эффект объясняется следующим образом: если на металл падает свет, частота ν которого удовлетворяет условию $h\nu < E - \epsilon_{\max}$, т. е. энергия кванта меньше, чем работа извлечения из ямы наиболее быстрых электронов, то фотоэффект не происходит вовсе (при этом, разумеется, можно совершенно пренебречь наличием при обыкновенных температурах ничтожного числа электронов, энергия движения которых превосходит ϵ_{\max}). Если же $h\nu > E - \epsilon_{\max}$, то фотоэффект становится возможен и в игру входят все те электроны, энергия которых заключена между $E - h\nu$ и ϵ_{\max} . Таким образом частота $\frac{1}{h}(E - \epsilon_{\max})$ играет роль порога фотоэффекта. Если мы будем увеличивать частоту падающего света, то плотность фототока будет изменяться по двум причинам: во-первых, она имеет тенденцию возрастать благодаря тому что в игру входят все более и более „глубокие“ электроны, во-вторых, она имеет тенденцию падать, так как вероятность поглощения кванта одним электроном уменьшается (согласно квантовой механике) с увеличением частоты. Борьба между обеими тенденциями будет происходить до тех пор, пока энер-

гия кванта $h\nu$ не достигнет величины E , при которой она достаточна для извлечения электрона с самого дна энергетической ямы; при дальнейшем возрастании ν число участвующих в игре электронов остается неизменным, между тем как вторая тенденция остается в силе и фотоэффект быстро уменьшается. Этими соображениями как мы видим, весьма просто объясняется общий вид фотоэлектрической кривой, которая начинается при частоте $\frac{1}{h}(E - \epsilon_{\max})$ подымается кверху до некоторой частоты, лежащей между $\frac{1}{h}(E - \epsilon_{\max})$ и $\frac{1}{h}E$, и затем вновь опускается. Вообще мы видим, что приближенная теория, в которой электроны проводимости считаются вполне свободными, дает очень хорошую картину большинства происходящих в металле явлений. Некоторые же явления она объясняет неудовлетворительно с количественной стороны (напр. открытый Капицей закон изменения сопротивления металлов в сильных магнитных полях), а некоторые даже и с качественной (напр. направление искривления линий тока в магнитном поле — так называемый эффект Холла).

Дальнейшее усовершенствование теории было сделано Блохом (1928), который не ограничился представлением о свободных электронах, но рассмотрел в весьма общей форме взаимодействие электронов с кристаллической решеткой металла. Присутствие атомов, расположенных в регулярную кристаллическую решетку, создает электрическое поле, периодически меняющееся при движении вдоль какого-либо направления в металле; при этом потенциальная энергия электрона имеет вид, изображенный на фиг. 4, где по горизонтальной оси отложены расстояния, а по вертикальной — энергия. Поверхность дна энергетической ямы оказывается как бы вспаханной глубокими бороздами, при чем углубления соответствуют тем местам, где есть атомы, а возвышения — промежуткам между атомами. Если кинетическая энергия электрона меньше, чем работа, которую нужно затратить, чтобы извлечь

покоющийся электрон из самой глубокой точки впадины до вершины гребня, то с точки зрения классической механики такой электрон никак не сможет выпрыгнуть из своей впадины: он оказывается привязанным к соответствующему атому. Волновая же механика показывает весьма неожиданным образом, что всегда существует некоторая вероятность для подобного электрона непосредственно перескочить от одного атома к другому,



Фиг. 4.

хотя с классической точки зрения энергия движения этого электрона недостаточна для того, чтобы преодолеть высоту отделяющего атомы друг от друга энергетического вала. Такие электроны, которые с классической точки зрения должны были бы быть связанными, но в действительности оказываются „полусвободными“, играют, по Блоху, самую существенную роль в явлениях электропроводности. Изучая с точки зрения волновой механики взаимодействие этих электронов с решеткой, Блох нашел, что если бы решетка отличалась идеально правильной структурой, т. е. если бы кривая потенциальной энергии, изображенная на фиг. 4, была строго периодической кривой, то электроны никогда не отдавали бы решетке своей энергии, т. е. двигались бы, не встречая сопротивления. Две причины приводят к тому, что структура решетки перестает быть идеальной: одна из них заключается в том, что решетка может быть искажена присутствием посторонних примесей, т. е. чужих атомов, тем или иным способом проникших в металл; вторая же состоит в тепловом движении, которое даже в химически чистом металле отклоняет атомы во всевозможные сто-

роны от их положений равновесия; эти отклонения (которые, впрочем, весьма малы по сравнению с расстояниями между атомами, даже если температура уже близка к точке плавления металла) приводят к „возмущению“ первоначальной идеально-правильной структуры электрического поля в металле. Волновая механика показывает, что наличие неправильностей в периодической структуре этого поля создает вероятность обмена энергии между электроном и решеткой; если приложить к металлу электрическое поле, то скорость электрона не будет увеличиваться беспрестанно, так как значительная часть ее будет все время передаваться решетке: в этом и состоит механизм сопротивления, оказываемого металлом электрическому току и приводящего к тому, что при прохождении тока металл нагревается. Теория позволяет вычислить зависимость сопротивления от температуры; при этом следует отличать друг от друга случай высокой и случай низкой температуры. Дело в том, что для каждого твердого тела существует так называемая характеристическая температура, обладающая тем свойством, что если температура тела гораздо больше характеристической, то к движению атомов (но не электронов) можно применить классическую механику, пренебрегая квантовыми эффектами; при температурах же порядка характеристической и при еще более низких квантовыми эффектами пренебрегать нельзя. Характеристическая температура бывает обычно около 100° выше абсолютного нуля; поэтому при обычной комнатной температуре к движению атомов можно применять классическую механику. При этом, как показал Блох, сопротивление должно быть пропорциональным абсолютной температуре, что, как известно, хорошо оправдывается на опыте. Противоположный случай, когда температура гораздо меньше характеристической, был исследован Блохом и Пайерльсом; найденный ими температурный ход сопротивления вблизи абсолютного нуля температуры хорошо оправдывается на опыте за исключением лишь тех метал-

лов, которые обнаруживают явление сверхпроводности (см. ниже); при абсолютном нуле сопротивление химически чистого металла равно, как и следовало ожидать, нулю. Пайерльс открыл при этом существование особого, весьма курьезного типа взаимодействия электронов с решеткой, названного им процессом опрокидывания; благодаря таким процессам опрокидывания, существование которых вытекает из волновой механики, часть электронов получает в электрическом поле ускорение, противоположное по направлению ускорению большинства электронов; Пайерльсу удалось объяснить наличие этих процессов так называемый аномальный эффект Холла, когда магнитное поле загибается в металле линии тока не в ту сторону, которую мы могли бы ожидать по знаку заряда электрона, а в противоположную (для классической электронной теории аномальный эффект Холла представлял совершенно неразрешимую загадку).

Совершенно особую область явлений представляет ферромагнетизм. Существование нескольких металлов, у которых магнитная восприимчивость зависит от силы поля, приложенного извне, и которые могут обладать остаточным магнетизмом и без наличия внешнего поля, дает теории весьма трудную задачу. Еще задолго до появления волновой механики Вейсс сумел построить формальную теорию ферромагнетизма, основанную на представлении о действующем внутри ферромагнитного материала так называемом молекулярном поле, которое в каждый данный момент пропорционально уже существующему намагничению. Теория Вейсса была формальной постольку, поскольку в ней никак не объяснялся физический смысл молекулярного поля и его происхождение. Гейзенбергу впервые удалось пролить свет на природу молекулярного поля Вейсса: он нашел, что молекулярное поле объясняется так называемыми „обменными“ силами, вытекающими из волновой механики. Наличие этих сил может при некоторых условиях привести к тому, что состоянием с наименьшей энергией

окажется такое состояние, в котором магнитные моменты электронов параллельны друг другу. Не имея возможности вдаваться здесь в подробное описание точки зрения Гейзенберга, заметим лишь, что носителями ферромагнетизма, по Гейзенбергу, являются те „полусвободные“ электроны, о которых мы говорили выше в связи с представлениями Блоха; Гейзенберг исследовал те условия, при которых наличие обменных сил действительно приводит к тому, что металл должен быть ферромагнитен; впрочем, теория не в состоянии предвидеть заранее, для каких тел эти условия должны выполняться, а для каких нет, а поэтому не может объяснить, напр., почему лишь ничтожное меньшинство металлов ферромагнитно. Для более детального объяснения явлений, происходящих в ферромагнетиках, пришлось ввести добавочные предположения, обоснование которых представляет теоретические трудности; эти предположения заключаются в том, что ферромагнитное тело состоит из отдельных областей, каждая из которых намагничена до насыщения: при включении магнитного поля эти области не поворачиваются, но границы между ними смещаются вследствие того, что области с одним направлением намагничивания растут за счет областей с другим направлением намагничивания. Такие предположения позволяют описать многие свойства ферромагнетиков весьма детально (см., напр., недавнюю работу Гейзенберга о теории кривой намагничивания, магнетострикции и упругих свойств ферромагнитных материалов); однако теория не умеет еще надлежащим образом объяснить явление магнитного последдействия (гистерезиса). Таким образом теория ферромагнетизма еще нуждается в дальнейшем усовершенствовании.

Более существенную трудность представляет теоретическое объяснение явления сверхпроводности. Это явление состоит, как известно, в том, что при понижении температуры у некоторых металлов (напр., у ртути) сопротивление, вместо того, чтобы падать постепенным образом, обращаясь в нуль лишь в точке

абсолютного нуля, неожиданно и весьма резко обращается в нуль при некоторой температуре, обычно отстоящей от абсолютного нуля на несколько градусов. По такому металлу, находящемуся в сверхпроводном состоянии, электрический ток может идти без всякой разности потенциалов много часов, не обнаруживая никакой тенденции к уменьшению: рассказывают, что когда Каммерлинг-Оннес в Лейдене открыл явление сверхпроводности и в Утрехте этому сперва не хотели верить, Каммерлинг-Оннесу удалось перевезти сверхпроводник с текущим по нему током в Утрехт, и в Утрехте ток все еще шел, несколько не уменьшившись. По мнению некоторых теоретиков (Ландау и Блох) состояние сверхпроводника, по которому течет ток в отсутствие электрического поля, есть равновесное состояние, и этим объясняется, почему ток не обнаруживает склонности уменьшаться. С точки зрения классических представлений, состояние с током не может быть равновесным состоянием; однако в волновой механике это не обязательно так. По мнению Ландау и Блоха, сверхпроводность обнаруживает аналогию с ферромагнетизмом: сверхпроводник состоит из микроскопических областей, по которым сам собой течет электрический ток, при чем, если направления тока в различных областях распределены беспорядочно, тело представляется не несущим тока вовсе; внешнее электрическое поле может переориентировать эти области или вызвать рост одних за счет других. Если такая точка зрения правильна, то должен существовать некоторый верхний предел для силы тока в состоянии сверхпроводности, некоторый „ток насыщения“ (по аналогии с намагничиванием до насыщения): он должен соответствовать тому случаю, когда направление тока во всех элемен-

тарных областях одинаковое. Вопрос о существовании такого тока может быть решен экспериментальным путем; однако до настоящего времени такой опыт еще не проделан и на пути к его осуществлению стоят большие технические трудности. Что касается до теории сверхпроводности, то ее еще пока нельзя считать существующей, так как кроме описанных выше весьма общих и поверхностных соображений мы в настоящее время ничего сказать о сверхпроводности не можем.

Из всего изложенного можно вынести впечатление, что, с тех пор как статистика Максвелла была заменена статистикой Ферми, теория металлов стоит на верном пути, и если она встречает трудности в объяснении того или иного явления, то эти трудности носят не принципиальный а скорее „технический“ характер. Это связано с тем обстоятельством, что теория металлов по самому своему смыслу и значению не состоит из элементарных законов природы, но является приложением таких законов (в данном случае законов волновой механики) к конкретным явлениям, — между тем нет никакого сомнения в том, что область явлений, с которыми имеет дело теория металлов, нигде не выходит за те границы, внутри которых волновая механика несомненно верна. Но хотя трудности, стоящие перед теорией металлов, и не имеют принципиального характера, это не делает их менее значительными, и вся история развития теории металлов в последние годы показывает, что применение элементарных законов к конкретным явлениям подчас требует от теоретиков не меньшей находчивости и не меньшего остроумия, чем открытие самих этих элементарных законов.

О некоторых съедобных пресноводных водорослях

А. А. Еленкин

Предисловие

Как известно, многие высшие морские водоросли, особенно из отделов бурых и красных (багрянок), давно уже широко используются в Японии и Китае, как съедобный продукт, составляя предмет значительной торговли на внутренних рынках этих стран, при чем так называемая „морская капуста“ (главным образом виды из бурых водорослей, относящиеся к роду *Laminaria* и характеризующиеся большими размерами, до 3 м в длину, своего пластинчато-ленто-видного или широкого, пальцевидно-рассеченного слоевища) служит даже предметом вывоза с нашего побережья на Дальнем Востоке в Китай. В некоторых странах на европейских и североамериканских побережьях морские водоросли (напр., из родов *Ulva*, *Porphyra*, *Rhodomenia*, *Laurencia*, *Chondrus*, *Gigartina*, *Laminaria*, *Alaria*) также употребляются в пищу человеком и служат кормом скоту, но значение их здесь в этом отношении не очень велико. Морские водоросли утилизируются в этих странах, главным образом, как материал для технических целей. Так, напр., крупные бурые водоросли, преимущественно ламинарии, распространенные в северных морях, а также гигантские представители бурых (напр., из рода *Macrocystis*), образующие огромные заросли от Нижней Калифорнии до южной Аляски и обитающие также в Японском море, благодаря обильному содержанию в них калийных солей, являются ценным источником для удобрения полей. С другой стороны, бурые водоросли (особенно ламинарии), а по новым данным и некоторые красные (напр., из родов *Phyllophora* и *Ptilota*) содержат иодистые

соединения, хотя и в небольших, но достаточных для эксплуатации количествах.

В настоящее время в СССР обращено особое внимание на развитие иодного дела в самом широком масштабе: иодные заводы, использующие морские водоросли, частью уже построены, частью строятся на побережьях наших морей.

Упомянем еще о добывании агара-агара (преимущественно из некоторых багрянок, особенно из рода *Gelidium*), употребляемого не только для кондитерских изделий, но имеющего важное значение в лабораторной практике при изготовлении сред для чистых культур микроорганизмов, а также в некоторых отраслях мануфактуры, и альгина, добываемого преимущественно из ламинарий и находящего разнообразное применение в технике текстильного, суконого и бумажного производств.

Мы коснулись в самых общих чертах значения морских водорослей, как пищевого и кормового продукта, а также отметили немаловажную роль их в лабораторном и врачебном деле (агар-агар, иод), а также в технике сельского хозяйства (калийное удобрение) и фабричной промышленности (альгин). Но эксплуатация их для нужд народного хозяйства СССР, несмотря на огромные запасы водорослей в наших северных и дальневосточных морях, все-таки связана с некоторыми неблагоприятными условиями, из которых главнейшим является несоответствие между сравнительно небольшим протяжением линии нашего приморского рельефа и необъятными пространствами внутренних областей СССР. Так, с одной стороны, возможно, что продукты эксплуатации морских

водорослей количественно окажутся недостаточными для нужд огромного народонаселения нашей территории, а с другой — мыслимо, что, вследствие отдаленности наших промышленных центров и сельскохозяйственных районов от северных и дальневосточных побережий, дело это будет недостаточно рентабельным, напр., из-за дороговизны транспорта и других причин. Поэтому возникает естественный вопрос: не могут ли колоссальные запасы пресноводных водорослей несколько дополнить эксплуатацию морских. Вопрос этот не нов. В западноевропейских странах и в последнее время у нас обращено внимание на возможность использования пресноводных водорослей в техническом отношении (напр., в производстве бумаги), но полученные результаты пока несколько неопределенны.

Между тем, рассуждая теоретически, можно думать, что за исключением иодной проблемы, использование пресноводных водорослей в технических целях может быть приблизительно в тех же направлениях, что и морских. Однако, здесь мы сталкиваемся с очень затруднительным положением, которое заключается в том, что в большинстве случаев размеры отдельных видов микроскопически малы, образуемая же ими масса в планктоне или в бентосе, т. е. на дне водоемов, у берегов или же плавающая на поверхности или в толще воды, обычно представляет смесь самых разнообразных водорослей и животных. Лишь сравнительно редко наблюдаются случаи интенсивного развития какой-либо одной микроскопической водоросли, образующей почти чистую массу в бентосе или в планктоне во время так называемого „цветения воды“. Правда, исходя из лабораторных опытов над чистыми культурами, нам, вероятно, удастся в будущем создавать и в природе такие условия, при которых возможно будет получать в желаемых количествах почти чистую массу той или другой водоросли, ценной в практическом отношении.

Однако, такая рациональная постановка широкого использования пресноводных водорослей для технических

целей представляет задачу более или менее отдаленного будущего. Пока же приходится довольствоваться всесторонним изучением тех немногочисленных видов, которые достигают более или менее значительных размеров и встречаются в больших количествах, допускающих практическое их применение. В этом смысле некоторые синезеленые водоросли, вероятно, могут быть использованы не только в качестве питательного продукта, о чем подробно говорится в настоящем очерке, но, аналогично морским водорослям, и как материал, пригодный в технике сельского хозяйства и фабричной промышленности.

Мы отметили здесь только некоторые возможности использования живых масс пресноводных водорослей, не касаясь эксплуатации их в ископаемом или полукископаемом состояниях (диатомиты и сапропели), очень энергично ведущейся в последнее время на территории СССР. Так, диатомит (горная мука, трепел), представляющий ископаемую породу, состоящую из кремневых оболочек диатомовых водорослей, употребляется в строительном деле для изготовления легких кирпичей, при выделке динамита и для некоторых других технических целей. Сапропелевые образования являются, как известно, продуктом химических изменений за долгий промежуток времени органической массы, состоящей, нередко, главным образом из планктонных водорослей, периодически опускавшихся на дно водоемов. Среди этих водорослей значительную роль играют слизистые их представители, иногда в почти чистом виде (напр., *Botryococcus Braunii*), особенно же синезеленые. Из сапропеля химическим путем возможно получить ряд таких ценных продуктов для технических целей, как, напр., уксусную кислоту, древесный спирт, смазочные масла, лаки и пр. Отсюда можно сделать вывод, что и живая масса слизистых водорослей, особенно некоторых синезеленых, образующих обширные скопления на дне водоемов (напр., *Sphaeronostoc pruniforme*; описание этого вида см. ниже), если бы

путем соответствующих физических и химических воздействий удалось превратить ее в сапропелевое состояние, могла бы служить источником аналогичных продуктов, важных для заводской и фабричной промышленности.

I

В противоположность многим высшим морским водорослям (напр., так называемая „морская капуста“) огромное большинство пресноводных водорослей, вследствие микроскопических размеров, едва ли может иметь какое-либо значение, как продукт питания для людей и скота. Однако, среди синезеленых водорослей семейство ностоковых в моем понимании (*Nostocaceae* Elenk.), куда я отношу почти исключительно только представителей старого рода *Nostoc* Vauch., разбитого мною на несколько самостоятельных родов (*Amorphonostoc* Elenk., *Sphaeronostoc* Elenk., *Stratonostoc* Elenk., *Nematonostoc* Nyl.), является в этом отношении исключением. О некоторых крупных представителях этого семейства давно уже известно по литературным данным, что они употребляются в пищу монгольскими народностями, особенно китайцами, и даже составляют предмет более или менее значительной торговли внутри страны, считаясь высокоценным блюдом по торжественным и праздничным дням. Так как все эти водоросли чрезвычайно интенсивно распространены и в пределах СССР, то нелишне обратить на них внимание в смысле возможной утилизации их в качестве питательного продукта для человека и скота.

Прежде чем приступить к описанию съедобных видов этого семейства, считаю необходимым дать в общих чертах его характеристику согласно тем взглядам, которые проводятся мною в моей, еще незаконченной монографической обработке синезеленых водорослей СССР.

Представители сем. *Nostocaceae* в моем понимании характеризуются слизистой, большей частью макроскопической, т. е. хорошо видимой невооружен-

ным глазом, иногда довольно крупной массой, разнообразная форма которой сводится к пяти типам роста: 1) неизменно шаровидному (род *Sphaeronostoc* Elenk.), 2) пластинчатому (род *Stratonostoc* Elenk.), 3) нитевидно-кустистому (*Nematonostoc* Nyl.), 4) мешковидному (*Wollea* Borg. et Flah.) и 5) микроскопически бесформенному (*Amorphonostoc* Elenk.). Внутреннее микроскопическое строение всех этих типов, в общем, чрезвычайно однообразно, представляя однородную, бесцветную или реже желтоватую, или коричневатую к периферии слизь, в которой густо или рыхло располагаются цепочки, иногда окруженные слизистыми влагалищами, состоящие из вегетативных клеточек синезеленого цвета разных оттенков. В цепочках местами попадаются несколько более крупные, так называемые пограничные клетки (гетероцисты) и споры, образующиеся из вегетативных клеточек, при чем споры также нередко располагаются цепочками. Все эти микроскопические образования имеют разнообразную форму: обычно шаровидную, эллипсоидную или шаровидно-сжатую, при чем оболочки спор иногда коричневеют.

Необходимо здесь особенно подчеркнуть то обстоятельство, что размеры и форма вегетативных клеток, гетероцист и спор сильно варьируют в пределах каждого вида, при чем все эти образования построены настолько однообразно у всех представителей *Nostocaceae*, что в большинстве случаев не могут служить надежными признаками для определения. Поэтому класть в основу видовых отличий преимущественно микроскопические признаки, как это делалось до сих пор, совершенно нерационально. Гораздо правильнее, как это принято мною в монографии синезеленых СССР, строить систему этого семейства главным образом на форме их колоний, т. е. слизистой массы, которая и сводится к пяти вышеупомянутым родовым типам. В этом отношении сем. *Nostocaceae* представляет полную противоположность близкому, установленному мною сем. *Anabaenaceae*, которое до

сих пор соединялось с первым, но в котором, наоборот, аморфно слизистая, обычно микроскопическая масса колоний не имеет никакого значения для системы, а родовые и видовые подразделения строятся исключительно на микроскопических признаках вегетативных клеток, гетероцист и спор, гораздо более разнообразных и устойчивых, чем у *Nostocaceae*.

Поэтому при описании съедобных ностоков я здесь совершенно не буду касаться их микроскопического строения, которое приблизительно одинаково у всех его представителей (фиг. 1, в; 2, в; 3, в, г — при разных увеличениях). Из вышеуказанных пяти типов сем. *Nostocaceae* для нас имеют значение только первые три, т. е. *Sphaeronostoc*, *Stratopostoc* и *Nematopostoc*, представленные также и съедобными ностоками. Виды эти относящиеся к трем родом, следующие.

II. *Sphaeronostoc pruniforme* (Ag.) Elenk.

(*Nostoc pruniforme* Ag.)

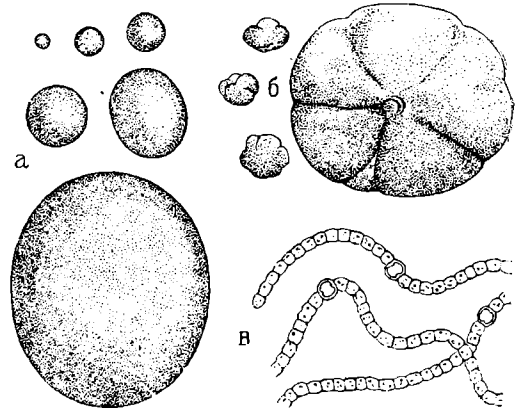
Носток сливообразный (фиг. 1, а, б, в)

Этот носток характеризуется свободными плавающими или скученными на дне водоемов шаровидными или эллипсоидными, снаружи гладкими, реже с крупными выпуклинами, ярко синезелеными, оливковыми или коричневаточерноватыми колониями, обычно 1—1.5 см в диаметре, но достигающими иногда величины куриного яйца (4 см ширины и 5 см длины). Снаружи колонии окружены тонкой, довольно крепкой, но эластичной оболочкой (перидермом), внутри мягкие, слизистые, иногда с центральной полостью.

Этот широко распространенный вид (фиг. 1, а), описанный Агардом (Agardh) в 1812 г., т. е. более 100 лет тому назад, легко узнается с первого взгляда, благодаря крупным размерам своих колоний, очень напоминающих, когда они шаровидны, ягоды винограда, а когда эллипсоидной формы — сливу (откуда и происходит видовое название: *pruniforme* — сливообразный). В очень крупных экзем-

плярах внутри нередко образуются полости.

Отрывочные и разбросанные указания в литературе говорят за то, что этот носток является съедобной водорослью. Так, наш известный путешественник Миддендорф (1860, I, стр. 668) в описании кормовых растений Сибири сообщает об этом ностоке следующим образом: „И теперь еще я упрекаю себя в том, что имел неосторожность не воспользоваться богатым запасом кормовых



Фиг. 1. *Sphaeronostoc pruniforme* (Ag.) Elenk.: а — колонии типичной формы в натур. вел.; б — колонии модификации *edule* (Berk. et Mont.) Elenk. в натур. вел.; в — три цепочки клеточек из слизистой массы с гетероцистами, при увел. около 600 раз. (Ориг. рис.).

растений, на который мы случайно натолкнулись уже под 74.5° с. ш. Провизия наша уже начала истощаться, но, несмотря на то, ни одному из нас, одно сторонних европейцев, не пришло в голову насладиться питательным студнем *Nostoc pruniforme*, а между тем в несколько часов из одного небольшого пруда на вершине тундры мы могли бы добыть до 1000 куб. футов его и этим обеспечить все свое существование, которому в то время угрожала величайшая опасность“. На основании соображений, подробно изложенных мною в моей монографии синезеленых водорослей, я полагаю, что так называемый *Nostoc edule* Berk. et Mont. (1847), т. е. носток съедобный, употребляемый китайцами в пи-

щу, представляет лишь модификацию *Sphaeronostoc pruniforme*, встречающуюся и в пределах СССР. Эта модификация отличается от типа образованием на поверхности плотных колоний, размерами от 0.5 до 3.5 см в диаметре, более или менее крупных выпуклин, отделяющихся друг от друга бороздками. Такие колонии, особенно когда они достигают еще более крупных размеров (4—5 см в диаметре), по своей форме иногда несколько напоминают незрелые плоды помидора (фиг. 2, 6). Французский путешественник Иван (Ivan, 1846—1847) сообщает, что носток этот употребляется в пищу в Кантоне, Макао и, вероятно, в других местностях Китая, и вообще любим китайцами, которым он доставляется, за недорогую цену, из текучих вод и источников Азии, в ящиках, в виде сухих, известным образом прессованных зерен, при чем ему удалось видеть эти зерна и даже пробовать в доме одного мандарина приготовляемое из них кушанье (potage), которое представляло ничего неприятного на вкус (цитировано по Райченко, 1906).

Замечу, что в русской литературе существует небольшая, но обстоятельная статья Райченко (1906) об анатомическом строении и географическом распространении *Sphaeronostoc pruniforme*, но как следует из моих исследований очень обильного материала, описанное ею радиально камерное строение внутренней массы образцов из оз. Косогола (Монголия) представляет или исключительное явление, или одну из стадий образования в конечном результате сплошной полости, наблюдаемой у крупных экземпляров внутри слизистой массы.

Относительно географического распространения *Sphaeronostoc pruniforme* в наших пределах заметим, что этот вид является, вероятно, одним из распространеннейших ностоков в прудах, озерах и болотах, особенно в северных областях СССР, при чем местами встречается в огромных количествах, как это видно, напр., из вышеприведенной цитаты из путешествия Миддендорфа на север и восток Сибири (1860) или из сводной работы Мейера (1930) по водорослям

Байкала, где сообщается следующее: „Встречается часто и иногда в громадном количестве в сорах и заливах. Так в б. Харин-ирги (Ольхонские Ворота) образует обширные заросли — целые поля, — покрывая сплошным слоем дно бухты на глубине 10—20 м; в громадном же количестве встречается в глубине Чивыркутского залива, в районе острова Бакланьего и мыса Покойники, где образует заросли на дне залива“, и т. д. (i. c., стр. 322—323). С другой стороны, этот вид большими массами был обнаружен мной и Е. К. Косинской на дне некоторых прудов в окрестностях Ленинграда, а также собран В. П. Савичем в значительных количествах в озерах Карелии и Камчатки. Однако, литературных указаний относительно его распространения в СССР сравнительно не так много (всего только около 25 до 1931 г.); это объясняется, вероятно, тем, что в большинстве случаев этот носток находится не в свободно плавающем состоянии, как это обычно отмечается в диагнозах, а скапливается большими массами на более или менее значительной глубине на дне прудов, озер и болот.

Считаю нелишним перечислить здесь все его местонахождения в СССР, известные по литературным данным до 1931 г.: окрестности Ленинграда (Weinmann, Косинская, Еленкин), озера Карелии в окрестностях Бородинской биологической станции (Чернов) и оз. Сандавал (Савич), Бологовское оз. (Иванов), оз. Селигер (Сатина, Успенский), в старицах р. Москвы около Рублева и р. Клязьмы около Коврова (Долгов), р. Цивиль (Морозов), Купринское оз. (Старк), озера Черниговщины (Борщов), тундра Таймырского п-ва (Миддендорф), р. Енисей (Усачев), Алтайские горы (Скворцов), оз. Байкал (Гутвинский, Дорогостайский, Мейер, Рейнгардт, Яснитский, Верещагин), окрестности Иркутска (Дорогостайский), Камчатка (Вознесенский, Савич), оз. Косогол (Райченко), Памир (Petersen).¹

¹ См. также библиографии по флоре водорослей СССР: Гайдук (1901) № № 54, 200, 265, 281, 420, а также Еленкин и Оль (1929) № № 611,

Этот вид приводится также для многих мест Западной Европы и Северной Америки. Встречается и в других частях света.

Заметим, что биология *Sphaeronostoc pruniforme* еще очень мало изучена. Так, напр., мы почти ничего не знаем относительно условий жизни этого ностока и обитания его на дне водоемов, а в связи с этим нам неизвестны причины опускания его колоний на дно, продолжительность их жизни, условия его размножения и пр. Таким образом, в настоящее время мы можем только с большой степенью достоверности утверждать об интенсивном распространении этого ностока в северных областях СССР, но сделать сколько-нибудь точный учет общей его массы и условий ее возобновления в водоемах мы пока не в состоянии.

В заключение обращаю внимание на недавно вышедшую заметку Наумана (Naumann, 1924) о способах размножения у *Sphaeronostoc pruniforme*, в которой он подробно останавливается на образовании спор, до того времени еще неизвестных у этого ностока.

III. *Stratonostoc commune* (Vauch.) Elenk.

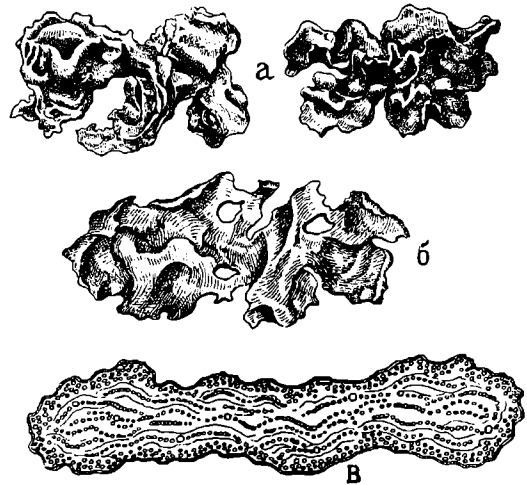
(*Nostoc commune* Vauch.)

Носток [обыкновенный (фиг. 2, а, б, в)]

Наиболее обычная (типичная) форма этого ностока, распространенная на почвах степной и полупустынной зон, характеризуется свободно лежащими, разнообразно закрученными или завернутыми небольшими пластинками очень темного, почти черного цвета (фиг. 2, а). Во влажных местообитаниях пластинки более или менее широко распростерты, иногда неправильно разорванные или продырявленные (фиг. 2, б), часто достигающие многих сантиметров в длину и ширину, большей частью оливково-зеленые до желтокоричневых, реже ярко синезеленые. Пластинки в сухом со-

стоянии — хрупкие и ломкие, смоченные водой имеют кожисто-студенистую консистенцию, при чем снаружи всегда окружены тонкой, но крепкой оболочкой (перидермом).

Этот вид, описанный французским альгологом Воше (Vaucher) еще в 1803 г., т. е. более 100 лет тому назад, отличается необычайным многообразием своего внешнего облика, вследствие чего различные мелкие его модификации принимались старыми альгологами за виды



Фиг. 2. *Stratonostoc commune* (Vauch.) Elenk.: а — два размоченных экземпляра типичной формы в натур. вел.; б — модификация *ulvaceum* Elenk., небольшой размоченный экземпляр в натур. вел.; в — поперечный разрез пластинки при увел. около 100 раз. (Ориг. рис.).

(известно около 50 его синонимов), объединенные в сводке синезеленых водорослей Борнэ и Флаго (Bornet et Flahault, 1888) в один вид *Nostoc commune* Vauch. Последний, однако, ими обособляется от *Nostoc sphaericum* Vauch., что я считаю неправильным на основании соображений, подробно изложенных в моей монографии синезеленых водорослей СССР, и поэтому также присоединяю этот последний вид в качестве модификации к *Sphaeronostoc commune*, хотя она обычно обитает под водой и долго сохраняет шаровидный облик. Но так как все ностоки в начальных стадиях своего развития имеют шарообразную

форму, а с другой стороны, некоторые другие модификации *Sphaeronostoc commune* также живут в воде или в очень влажных местах, то эти отличия ни в коем случае не могут иметь значения видовых признаков.

На основании весьма значительного (свыше 100 коллекций из разнообразных местообитаний) исследованного мною материала, собранного из разных мест СССР (от арктических областей крайнего севера по всей территории Союза, а также в Монголии, Тибете и Памире до границ центрального Китая), и многочисленных эксиккат европейских и вне-европейских стран, я различаю по форме слоевища 3 основные модификации и множество более мелких.

1) Форма *typicum* Elenk. обычная степная и пустынная форма, характеризующаяся сравнительно небольшими, 1—3 см, реже до 4 см и больше, размерами слоевища, из разнообразно закрученных или свернутых лопастей, очень темного, почти черного цвета (фиг. 2, а).

2) Форма *ulvaceum* Elenk. (не *Nostoc ulvaceum* Kütz.) характеризуется более или менее плоско распростертыми, синезелеными, оливкозелеными, желтоватыми или коричневатыми пластинами, достигающими иногда до 10 см ширины и до 25 см длины, часто образующими круглые или овальные, более, или менее крупные отверстия (фиг. 2, б). Эта форма распространена в арктических (Савич, 1930) и высокогорных областях (Памир, сборы Райковой, 1923) на мокрых лугах в лужах и ямах с водой.

3) Форма *crispum* Elenk. (не *Nostoc crispum* Castagne) характеризуется очень большими, подушкообразными дерновинами с курчавыми лопастями темно-оливкового цвета. Эта своеобразная форма, собранная нашим известным путешественником Потаниным в Монголии в Ордосе и на границе Тибета (на высоте 11 500 фут. = 3450 м) в 1884—1886 гг. в виде огромных дерновин до 0.5 м в длину и ширину, близка к сборам Баранова (1929) с Алтайских гор, отличающимся более плоским и менее курчавым слоевищем около 15 см в поперечнике.

Кроме этих трех основных модификаций, из которых первые две более или менее часто встречаются и в эксиккатном материале Западной Европы, а последняя (*f. crispum*), повидимому, является совершенно новой, можно различить еще огромный ряд менее характерных модификаций. Из них заслуживают выделения: *f. sphaericum* (Vauch.) Elenk., на которой мы уже останавливались выше, и *f. coriaceum* (Vauch.) Elenk., характеризующаяся очень толстыми и крепкими, пергаментобразными, распростертыми пластинами до 10 см в поперечнике. Эта форма близка, с одной стороны, к *f. sphaericum*, а с другой — к *f. ulvaceum*.

Для более быстрой ориентировки привожу здесь дихотомическую табличку для определения всех отмеченных мною модификаций *Stratonostoc commune*:

1. Формы в сухих местообитаниях, преимущественно в степях: пластинки сравнительно небольшие, разнообразно закрученные, очень темного, почти черного цвета **f. typicum.**
- Формы во влажных и сырых местообитаниях, иногда под водой 2
2. Слоевище темного цвета, образующее очень крупные дерновины, до 0.5 м в поперечнике, с курчавыми лопастями **f. crispum.**
- Слоевище большей частью ярко окрашенное, меньших размеров, более или менее распростертое 3
3. Слоевище тонкое, реже более или менее утолщенное, иногда достигающее до 10 см ширины и 25 см длины, часто с правильными отверстиями **f. ulvaceum.**
- Слоевище толстое 4
4. Слоевище, долго остающееся шаровидным, потом распростертое, складчатобугорчатое, довольно толстое и мягкое, до 6—7 см в поперечнике . **f. sphaericum.**
- Слоевище толстое и крепкое, пергаментобразное, до 10 см в поперечнике **f. coriaceum.**

О съедобности этого ностока существуют лишь разбросанные и отрывочные литературные указания, так, напр., Монтань (Montagne) еще в 1856 г. приводит его в своих эксиккатах под знаменательным названием *Nostoc esculentum* (носток съедобный), а Потанин относительно одной высокогорной формы *Stra-*

tonostoc commune, которую я назвал *f. crispum*, найденной им в огромном количестве в Монголии, отмечает на этикетке: „По-монгольски — гадзырен-курус, по-тангутски — пансы. Едят, варят с мясом и навар сливают с ржамбой.“ Гарвей (Harvey, 1858, III, стр. 112) указывает, что Сутерленд (Sutherland) в отчете о полярном путешествии сообщает свои наблюдения относительно водоросли, очень похожей на *Nostoc commune*, которая в изобилии встречается по побережью Ледовитого океана, а в ветреную погоду сдувается и по льду выгоняется в море. Означенный путешественник говорит, что он употреблял в пищу эту водоросль в очень большом количестве без всяких дурных для себя последствий („without any inconvenience“) и считает, что по питательности она не уступает исландскому лишайнику. Упомянутая водоросль, которую Гарвей (Harvey, l. c., стр. 113) описал под названием *Nostoc arcticum*, в сводке Борнэ и Флаго (Bornet et Flahault, 1888, стр. 205) приводится как один из многочисленных синонимов *Nostoc commune*.

Относительно географического распространения *Stratonostoc commune*, считающегося космополитом, можно с уверенностью сказать, что этот вид является наиболее распространенным из всех ностоков на территории нашего Союза. Хотя по литературным данным до 1926 г. указано всего только 34 местонахождения, а за последние пять лет до 1931 г. — лишь 22, следовательно, всего 56 местонахождений, однако обширный, еще не опубликованный материал Отдела споровых растений Ботанического сада АН заключает около 100 местонахождений этого ностока из арктических, северных и особенно южных областей Европейской части СССР, где в степных районах он распространен, повидимому, повсеместно. Что же касается азиатских областей, т. е. Сибири и Средней Азии, то характер его распространения здесь еще не вполне ясен, ввиду недостаточного обследования этой огромной территории, хотя из отдельных местностей, напр., Алтая (Баранов), Памира (Райкова) и особенно Монголии (Потанин), имеются

очень обильные сборы некоторых модификаций этого ностока.¹

Биология *Stratonostoc commune* до сих пор еще недостаточно изучена. Известно только, что интенсивное размножение его в степях и пустынях происходит во время дождливых периодов. В сухое же время года он находится в состоянии „скрытой жизни“ (анабиоз) и лежит на почве в форме темных корочек, покрытых пылью, и поэтому мало бросается в глаза. Характер его размножения, при отсутствии спорообразования у типичной степной формы (споры были обнаружены только однажды), также требует еще дальнейших исследований и наблюдений. Вероятно, размножение происходит здесь, главным образом, путем распада на части старых слоевищ и образования из слизистой массы микроскопических колоний шаровидной формы, увеличивающихся в размерах и потом разрастающихся в пластинки. Но все эти процессы у *Stratonostoc commune* исследованы пока еще очень недостаточно.

В этом отношении особенно ценны недавние биологические наблюдения Б. А. Келлера (1926) над этим ностоком на почвах полупустыни. „В изобилии присутствуют, — говорит Келлер, — на корково-столбчатых солонцах слоевищакolonии *Nostoc commune* Vauch., имеющие в сухое время вид невзрачных, черных, тонких, мелких, сухих корочек. При смачивании они быстро напитываются водой, делаются мягкими и приобретают ясный зеленоватый оттенок в своей, в общем, темной буроватой или черноватой окраске. Во время поздней экскурсии в начале ноября 1915 г. часто наблюдались формы размножения *Nostoc commune* в виде темных скоплений многочисленных мелких шариков (диаметром, напр., 1.0—1.3 мм). Интересно, что при основании этих шариков, там, где они впаяны в почву, оказалось еще очень

¹ См. также библиографии по флоре водорослей СССР: Гайдуков (1901) №№ 11, 12, 13, 36, 37, 52, 58 а, 104, 212, 219, 237, 262, 390, 420, 437, а также Еленкини и Оль (1929) №№ 530, 550, 570, 637, 638, 667, 688, 714, 770, 790, 791, 818 а, 840, 888, 945, 953, 956, 993, 1083.

большое количество очень маленьких, свежих, зеленых колоний. Повидимому, шарики отделяют от себя эти новые колонии, как бы почкованием в сторону почвы, где они и зимуют под некоторой защитой между почвенными частицами. Такие же скопления шариков были обнаружены и на следующую весну в апреле. Налет синезеленых водорослей (не считая даже лепешек-слоевидных *Nostoc commune*) на корково-столбчатых солонцах настолько обилен, что при хорошем увлажнении весной и осенью почвенная поверхность часто только проглядывает сквозь тонкую густую сетку упомянутого налета. В летние жары и засухи картина здесь иная. Слоевидные *Nostoc commune* сильно высыхают, становятся ломкими, получают черную окраску. Нити и тяжи других синезеленых водорослей тоже пребывают в сильно сухом состоянии, запыляются, и вообще их войлочек делается плохо заметным (обнаружить его легко при помощи смачивания). Что же касается до распространения данной группы на различных почвах полупустынного комплекса, то присутствие всех трех указанных видов — *Nostoc commune*, *Microcoleus vaginatus* и *Scytonema ocellatum* — характерно и для светло-каштановых почв, без сильно развитого уплотненного горизонта, и не засоленных, но только уже не в таком обилии, как на корково-столбчатых солонцах. Вообще эти три вида принадлежат к вульгарным очень широко распространенным“ (l. c., стр. 4).

Очень интересные и важные наблюдения Келлера относительно размножения этого ностока нуждаются еще в проверке, вот в каком отношении. Что *Stratonostoc commune*, как и все другие ностоки, в молодых стадиях развития образует шаровидные тельца, иногда даже достигающие значительной величины и долго сохраняющие свою шаровидную форму (f. *sphaericum*), это не подлежит сомнению. Но предположение Келлера, что шарики эти путем почкования производят еще скопления в почве, требует подтверждения, так как очень возможно, что эти мелкие шарики на

самом деле относятся к другому виду — *Sphaeronostoc microscopicum* (Carm.) Elenk. (*Nostoc microscopicum* Carm.), — который, по моим исследованиям гербарного материала, повидимому, также распространен на почвах полупустыни. Во всяком случае, несмотря на неполноту биологических наблюдений, общий приблизительный подсчет массы этого ностока для районов степей и полупустыни вероятно не представит особых затруднений, но для этого необходимы еще экспедиционные исследования в будущем для определения среднего количества *Stratonostoc commune* на единицу поверхности степной и полупустынной зон, при чем вопрос осложняется еще различной интенсивностью развития этого ностока на разных почвах, что следует ожидать из теоретических соображений и что подтверждает и Келлер (l. c.), не приводя, однако, никаких количественных данных в этом отношении.

IV. *Nematonostoc flagelliforme* (Berk. et Curt.) Elenk.

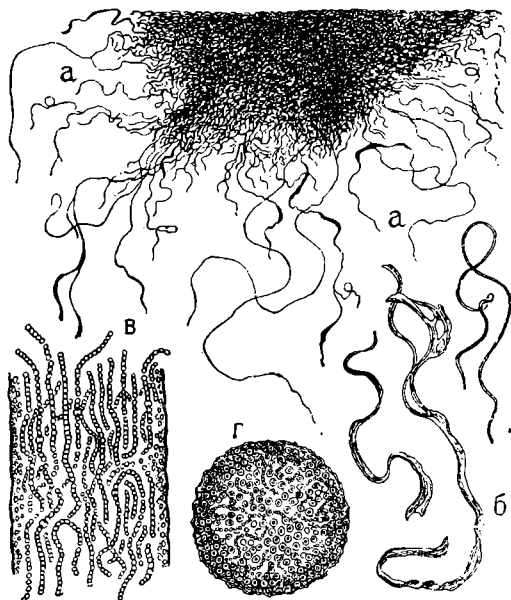
(*Nostoc flagelliforme* Berk. et Curt.)

Носток войлочный (Волосы земли)
(фиг. 3, а, б, в, г)

Этот своеобразный носток, обитающий на бесплодных почвах, в сухом состоянии характеризуется более или менее крупными, напоминающими войлок, дерновинами из тонких спутанных нитей темного, почти черного цвета (фиг. 3, а). Во влажном состоянии дерновина ослизняются и набухают, принимая темно-зеленоватый или желтовато-коричневый оттенок. Нити, окруженные плотной оболочкой (перидермом), внутри слизистые, имеют около 1 мм в диаметре, но местами лентообразно расширяются, обычно достигая 2—3 мм ширины (фиг. 3, а, б).

Этот вид, первоначально описанный из степей Техаса двумя американскими альгологами Берклей и Куртисом (Berkeley and Curtis, 1857) под названием *Nostoc flagelliforme*, в сводке синезеленых водорослей Борнэ и Флаго (Bornet et Flahault, 1888) был отнесен к *Nostoc*

сommune в качестве его разновидности. Все последующие альгологи вплоть до последнего времени примкнули к воззрению Борнэ и Флаго. Однако, на основании соображений, главным образом географического характера, подробно изложенных мною в монографии синезеленых СССР и особенно в моей статье „О строении и географическом распространении съедобной синезеленой водоросли *Nematonostoc flagelliforme* (Berk. et Curt.) Elenk., известной в Китае под



Фиг. 3. *Nematonostoc flagelliforme* (Berk. et Curt.) Elenk.: а — часть дерновины сухого спрессованного экземпляра в натур. вел.; б — один нитевидно-цилиндрический (справа) и два лентовидно-расширяющихся (слева) участка нитей в разном состоянии в натур. вел.; в, г — продольный (в) и поперечный (г) срезы цилиндрической нити при увел. около 200 раз. (Ориг. рис.).

названием „Земляной волос“, в связи с вопросом о значении индивидуальных (обратимых) и наследственных (необратимых) вариаций“ (сдано в печать), я считаю эту водоросль не только хорошим видом, но даже выделяю ее в особый монотипный род *Nematonostoc*, установленный Нюландером (Nylander) еще в 1873 г.

Центром интенсивного распространения *Nematonostoc flagelliforme* является, по видимому, северный Китай, где эта водоросль, в качестве высоко ценимого съедобного продукта, представляет даже предмет более или менее значительной торговли, как это следует из подробной записи на этикетке, приложенной к хорошо сохранившемуся образцу этого ностока в Музее Ботанического сада АН: „Тоу-фа-цзай, Волосы земли. Китайское лакомство. Растет в Саньчуане и в верховьях Желтой реки. Привозится вьюками из Нинь-ся и Хо-чжеу по цене 320 чохов за джин и употребляется в пищу китайским населением по праздникам или в торжественных случаях. Получено от Васенева из г. Лан-чжеу в китайской провинции Гань-су“. В настоящее время выяснилось, что эта водоросль, по видимому, довольно интенсивно распространена и в наших пределах, а именно, по Келлеру (1926), она встречается, вероятно, во всей полупустынной зоне, на западной окраине которой этот носток указан им для следующих мест Европейской части СССР: Астрахань (окрестности Тинакского соленого озера), гора Б. Богдо, склоны Ергеней около Красноармейска (б. Сарепты); границей распространения этого ностока является здесь, по свидетельству Янишевского (на гербарной этикетке), северная окраина Сталинградского района, а наиболее северным пунктом — окрестности горы Меловой около с. Липовка. На восточной же окраине полупустынной зоны Келлер (1926) находил его у предгорий Алтая. Кроме того, в указанных пределах эта водоросль была собрана В. П. Савичем на вершине горы Б. Богдо и Спиридоновым в Казакстане в урочище Сенгир-бай Адаевского района на полуострове Бузачи. Для Сибири литературные указания и сборы отсутствуют.

Приведем в общих чертах данные географического распространения *Nematonostoc flagelliforme* для других стран. Западная Европа: во Франции изолированными островками; для Богемии показание Гансгирга (Hansgirg, 1892) сомнительно. Азия: Монголия (Потанин), северный Китай (Васенев, Козлов). Аме-

рика: Монтана, Техас, Мексика. Африка: Марокко, Тетуан, Сомалия, Оранж.

Из этих географических данных видно, что *Nematonostoc flagelliforme* в одних областях занимает обширные ареалы сплошного распространения (напр., полупустыня Средней Азии от восточной окраины степей Европейской части СССР до предгорий Алтая по Келлеру, северный Китай по коллекциям и данным Козлова и Васенева, вероятно также центральная Америка), в других же, как, напр., в Европейской части СССР и в центральной Европе, где так интенсивно распространен *Stratonostoc commune*, повидимому совершенно отсутствует. Отсюда следует, что области распространения той и другой водоросли не совпадают. С другой стороны, *Nematonostoc flagelliforme* встречается местами (напр., во Франции и, вероятно, также в Африке и Северной Америке) изолированными, небольшими островками среди сплошного распространения *Stratonostoc commune*, представляя, очевидно, реликт. Исходя из этих данных, я полагаю, что оба ностока представляют совершенно самостоятельные виды, относимые мною даже к разным родам, хотя морфологически между ними и можно установить связующие формы, которые, однако, я считаю ложными переходами. Замечу, что мнение, державшееся до сих пор в науке, относительно тесной связи между обеими этими водорослями, которые, при наличии соответствующих условий, будто бы могут превращаться одна в другую, основано на старой работе Флаго (Flahault, 1883), где он описывает следующий примитивно поставленный им опыт. Типичные экземпляры *Nematonostoc flagelliforme* были перенесены им из их естественного сухого местообитания во влажные условия среды в Ботаническом саду в Монпелье, при чем нитевидное их слоевище в течение трех месяцев местами понемногу переходило в пластинчатые образования, достигнувшие к концу этого времени до 4—5 мм ширины. Я считаю этот опыт мало убедительным, так как образование пластинчатых расширений в нитях слоевища *Nematos-*

tos flagelliforme во влажных условиях существования можно рассматривать как простую модификацию, которую заранее следовало ожидать ввиду того, что местные небольшие расширения нитей наблюдаются в каждой дерновине при нормальных для нее условиях обитания; полного же превращения этой водоросли в *Stratonostoc commune* в его опыте не было достигнуто, а с другой стороны, Флаго (Flahault) не поставил обратного опыта в смысле возможности получения типично нитевидной формы из *Stratonostoc commune* путем произвольного изменения условий внешней среды. Поэтому наблюдаемые в природе переходы между обеими водорослями я и называю ложными, считая их простыми модификациями двух самостоятельных видов, относимых мною к разным родам. Повидимому, подобного рода резко выраженные ложные переходы, как-будто подтверждающие точку зрения Флаго (Flahault), наблюдал и Келлер (1926) на склонах Ергеней около Красноармейска, но интересно то обстоятельство, что „в других случаях, — по его словам, — переходных форм между рассматриваемыми волосовидными и обычными формами слоевища у *Nostoc commune* не наблюдалось“ (l. c., стр. 6).

Биология *Nematonostoc flagelliforme* так же, как и биология *Stratonostoc commune* (см. выше), еще очень мало изучена. Хотя в моей вышецитированной и еще ненапечатанной монографической статье о *Nematonostoc flagelliforme* подробно описан своеобразный и, повидимому, еще неизвестный процесс вегетативного размножения клеточек внутри слоевища, несколько напоминающий коккообразование, но способы обычного размножения этого ностока в природе пока еще мало выяснены. Известно только, что интенсивное размножение и очень быстрый рост этой водоросли, как и *Stratonostoc commune*, происходит в дождливые периоды. Келлер (1926) специально не останавливается на этом вопросе по отношению к *Nematonostoc flagelliforme*, но наш биолог Г. Г. Боссе, один из участников Каучуковой экспедиции, снаряженной в Южную Америку

Резинтрестом СССР, во время проезда через Мексику, в своем письме ко мне (из Агна Nueva от 18 сентября 1925 г.), сопровождавшемся посылкой трех экземпляров *Nematonostoc flagelliforme*, дает обстоятельное изложение условий, при которых была собрана им эта водоросль: „Посылаю Вам,—пишет он,—три экземпляра водоросли с поверхности почвы после нескольких дней дождя, из северной Мексики. Водоросли эти в большом количестве свободно лежат на поверхности лессовидной почвы (содержащей большое количество кальция) одного из так называемых «Campos de guayule», т. е. подошв холмов, занятых редкой растительностью из полукустарников *Parthenium*, *Agave*, *Cactaceae* и небольшого числа злаков, не образующих сколько-нибудь значительных дерновин. Водоросли появились на лишенных растительности местах только после дождей. На том же месте, где я был две недели тому назад в сухое время, не было и признака их для невооруженного глаза. Теперь их масса“. В этом описании необходимо отметить одну неточность. Колонии *Nematonostoc flagelliforme*, как и *Stratonostoc commune*, летом во время жары сильно высыхают, уменьшаясь в объеме, и, покрытые пылью, очень мало заметны на почве степей и пустынь. Тем не менее, при внимательном исследовании почвы слоевища их вполне различимы невооруженным глазом. Во время периода дождей пыль с них смывается, они сильно набухают и начинают интенсивно расти и размножаться, вследствие чего на первый взгляд может показаться, что водоросли эти раньше здесь совершенно отсутствовали и появились внезапно.

Таких крупных дерновин *Nematonostoc flagelliforme*, какие представлены в коллекциях Васенева и Козлова из Китая, что, конечно, сильно облегчает их сборы в большом количестве для торговли, мне не пришлось обнаружить в коллекциях наших путешественников из полупустынной зоны СССР. Возможно, что в наших пределах этот носток развивается менее интенсивно, чем в Китае. Во всяком случае, произвести приблизи-

тельный учет его массы в наших пределах не представит в будущем особых затруднений, если только окажется, что в качестве съедобного продукта он имеет какие-либо преимущества сравнительно с *Stratonostoc commune*. Однако, это предположение кажется очень вероятным, если иметь в виду вышеприведенную цитату относительно значения *Nematonostoc flagelliforme* в Китае как предмета более или менее значительной торговли, тогда как относительно *Stratonostoc commune* мы не имеем никаких данных в этом отношении, за исключением только вышеприведенного показания Потанина, что одна из форм этого ностока (*f. crispum*), распространенная в Монголии, употребляется там в пищу туземным населением.

Выяснение вопроса о питательных и вкусовых различиях между *Nematonostoc flagelliforme* и *Stratonostoc commune* представляет также очень большой теоретический интерес в чисто научном отношении, так как вполне ясно, что если обе водоросли различаются по вкусовым ощущениям, то они различны и в химическом отношении; а это, может дать, еще одно лишнее доказательство в пользу видовой независимости обоих ностоков, если понимать вид в смысле биотипа, как это нередко принимается в альгологии и в других отделах споровых растений. Этот вопрос, вероятно, возможно будет разрешить при помощи тонкого химического анализа органических веществ того и другого ностока, но для этого, прежде всего, необходимо собрать обе водоросли в очень значительных количествах и притом на разных стадиях развития, так как с возрастом растения химический состав его также меняется. Напомню, что такие случаи, когда вкусовые ощущения являются хорошим реактивом для различия двух морфологически похожих растений не представляют особой редкости, напр., желчный гриб (*Boletus felleus* Bull.) горьким вкусом всегда хорошо отличается от похожего на него боровика (*Boletus bulbosus* Schaeff.) или хинно-горький лишайник *Variolaria faginea* (L.) Elenk.—от пресной на вкус *Variolaria globulifera* Turn.

V

Мы привели здесь три вида ностоков, о которых существуют литературные данные относительно их съедобности. Однако, весьма вероятно, что все вообще виды сем. *Nostocaceae* могут употребляться в пищу. Сведения же об их съедобности, вероятно, отсутствуют в литературе потому, что они сравнительно реже встречаются и не так бросаются в глаза, как вышеописанные ностоки. В этом отношении особого внимания заслуживают подводные виды из группы *Sphaeronostoc pruniforme*, а именно: *Sphaerocoeuleum* (Lyngb.) Elenk. (*Nostoc coeruleum* Lyngb.) и *Sphaerocoeuleum Kihlmani* (Lemmerm.) Elenk. (*Nostoc Kihlmani* Lemmerm., *N. planctonicum* W. Por. et Tschern.), очень близкие друг к другу, из которых последний является типичным планктонным организмом, вызывающим иногда интенсивное „цветение воды“ в озерах и сфагновых болотах. Оба ностока, по видимому широко распространенные в пределах СССР, отличаются от *Sphaeronostoc pruniforme* значительно меньшими размерами шаровидных колоний, достигающих лишь нескольких миллиметров в диаметре. Тем не менее, в случае интенсивного развития, их можно собирать в очень значительном количестве, напр., планктонной сеткой. Далее следует еще отметить *Stratonostoc verrucosum* (Vauch.) Elenk. (*Nostoc verrucosum* Vauch.), который нередко в изобилии встречается в озерах и речках, особенно в северных областях СССР, и, вероятно, является съедобным. Этот подводный носток характеризуется распростерто вздутыми, толстыми и мягкими, складчато-волнистыми или бугорчатыми, часто полыми внутри колониями, прикрепленными к субстрату (напр., подводным камням) и достигающими иногда до 10 см в поперечнике. Очень распространенный у нас *Stratonostoc muscorum* (Ag.) Elenk. (*Nostoc muscorum* Ag.), куда я отношу в качестве модификаций ряд наземных и подводных ностоков, описанных до последнего времени как самостоятельные виды (напр., *Nostoc humifusum* Carm., *N. Linckia* Born.,

N. piscinale Kütz., *N. lacustre* Kütz., *N. rivulare* Kütz., *N. carneum* Ag. и др.), характеризуется очень мягким, без крепкой оболочки (перидерма) снаружи, слизистым, сначала более или менее шаровидным, потом распростертым слоевищем, живущим на мхах и земле или плавающим в воде. Этот вид, вероятно, тоже может употребляться в пищу, особенно подводные его формы. Напротив, *Sphaeronostoc Zetterstedtii* (Aresch.) Elenk. (*Nostoc Zetterstedtii* Aresch.), по видимому распространенный в наших северных областях и характеризующийся очень твердыми, шаровидными, мелко бугорчатыми колониями, в среднем около 1 см в диаметре, может быть и не съедобен, вследствие своей твердой консистенции.

Замечу, что некоторые формы из других групп синезеленых, напр., *Paralosiphon fontinalis* f. *globosus* Nordst. (*Lunoevia sphaerica* Sukatsch.), *Stigonema ocellatum* f. *globosum* Nordst., *Tolypothrix lanata* f. *aegagropila* (Corda) Hansg. и пр., а также зеленых водорослей, напр., *Cladophora Sauteri* (Nees) Kütz. и другие виды из этой секции, также образуют более или менее крупные слизистые шары, плавающие в воде или скопляющиеся на дне водоемов. Однако, все виды ностоков очень хорошо отличаются от них вышеописанным внутренним строением слизистой массы, небольшой кусочек которой, раздавленный под микроскопом, сразу же дает возможность безошибочно узнать представителей сем. *Nostocaceae*.

VI

В заключение для общей ориентировки упомянутых здесь ностоков, привожу таблицу для их определения:

1. Колонии подводные, неизменно шаровидные или эллипсоидные 2
- Колонии другой формы 5
2. Колонии мелко-бугорчатые, твердые 3
- Sphaeronostoc Zetterstedtii* (Aresch.) Elenk.
- Колонии гладкие, иногда с крупными выпуклинами, более или менее мягкие 3
3. Колонии крупные, от 1 до 5 см в диаметре
- Sphaerocoeuleum pruniforme* (Ag.) Elenk.

- Колонии мелкие, несколько миллиметров в диаметре. 4
4. Колонии без газовых вакуолей в клеточках. **Sph. coeruleum (Lyngb.) Elenk.**
- Колонии с газовыми вакуолями в клеточках. **Sph. Kihlmani (Lemmert.) Elenk.**
5. Колонии наземные в форме войлочных дерновинов из спутанных тонких нитей. **Nematonostoc flagelliforme (Berk. et Curt.) Elenk.**
- Колонии лишь в первых стадиях развития шаровидные, потом более или менее плоско распростертые 6
6. Колонии очень мягкие, слизистые, без крепкой оболочки (перидерма) снаружи; на суше или в воде
- Stratonostoc muscorum (Ag.) Elenk.**
- Колонии с крепкой оболочкой (перидермом) снаружи 7
7. Колонии преимущественно наземные, свободно лежащие на почве, образуя разнообразно закрученные, очень темные, небольшие (в степях) или плосковатые, более светлые, желтоватокоричневатые или зеленоватые (в арктических и высокогорных областях) пластины, достигающие иногда многих сантиметров в длину и ширину. **Str. commune (Vauch.) Elenk.**
- Колонии подводные, прикрепленные к субстрату, распростерты вздутые, толстые, складчато волнистые или бугорчатые, достигающие иногда до 10 см в длину и ширину
- Str. verrucosum (Vauch.) Elenk.**

Литература

Гайдуков. Литературные источники к русской флоре водорослей. СПб., 1901, XVII. — Еленкин. О строении и географическом распространении съедобной синезеленой водоросли *Nematonostoc flagelliforme* (Berk. et Curt.) Elenk.,

известной в Китае под названием „Земляной волос“, в связи с вопросом о значении индивидуальных (обратимых) и наследственных (необратимых) вариаций. (Сдано в печать). — Он же. Монография синезеленых водорослей в пределах СССР. (Рукопись). — Еленкин и Лидия Оль. Библиография альгологических трудов в пределах СССР с 1900 по 1925 гг. включительно. Тр. Гл. ботан. сада, 1929, XLII, 1. — Келлер. Низшие растения на зональных почвах и столбчатых солончаках в полупустыне. Растительный мир русских степей, полупустынь и пустынь. Гос. Инст. по изуч. засушливых обл., 1926, 2. — Мейер. Введение во флору водорослей Байкала. Бюлл. Московск. общ. исп. прир., 1930, Нов. сер., XXXIX, 3—4, стр. 322—323. — Миддендорф. Путешествие на север и восток Сибири. 1860, I, стр. 668. — Райченко. О синезеленой водоросли *Nostoc pruniforme* Agardh. Тр. Троицкосавско-Кяхтинского отделения Приамурского отдела Русск. географ. общ., 1906, VIII, 3. — Agardh. Dispositio algarum Sueciae, 1812, p. 45. — Berkeley. Introduction to cryptogam. Botany, 1857, p. 142. — Berkeley and Curtis in Wright *Plantae Texanae*. 1856, № 3809. — Berkeley et Montagne in Duchartre. *Revue Botan.*, 1847, II, p. 363. — Bornet et Flahault. Revision des Nostocacées heterocystés. *Annales des Sc. natur.*, 1888, Sér. Botan., V, 7—8. — Flahault. Sur quelques formes de *Nostoc*. *Bull. Soc. Botan. de France*, 1883, XXX, p. 89. — Geitler. Cyanophyceae in Pascher's. *Die Süßwasserflora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz*, 1925, XII. — Hansgirg. *Prodromus der Algenflora von Böhmen*. Prag., 1892, II. — Harvey. *Nereis boreali-americana*. 1858, III, p. 112. — Ivan. Notes sur quelques plantes cryptogames recueillies en Chine pendant le séjour qu'y fit notre ambassade. *Revue Botan.*, 1846—1847, V, 2, p. 246—247. — Montagne. Un dernier mot sur le *Nostoc edule* de la Chine. *Revue Botan.*, 1846—1847, V, 2, p. 363. — Naumann. Über die Fortpflanzungsverhältnisse bei *Nostoc pruniforme*. *Botan. Notiser.*, 1924, p. 463. — Nylander. *Nematonostoc*. *Bull. Soc. Botan. de France*, 1873, XX, p. 264. — Vaucher. *Histoire des Conferves d'eau douce*. 1803, p. 222.

Полигональная отдельность в Каракумах.

Б. А. Федорович

Во время экспедиций в 1929 и 1930 гг. в Каракумы автору постоянно приходилось встречать своеобразные явления растрескивания наносов и горных пород на полигональную отдельность.

Эта текстура оказалась свойственной не только илстым наносам такыров, где она, как известно, выражена классически, но часто встречается и на поверхности выходов глинистых коренных пород, на дне высохших солончаков и,

в виде совершенно оригинального явления, встречена была даже на поверхности солевого слоя самосадочного озера.

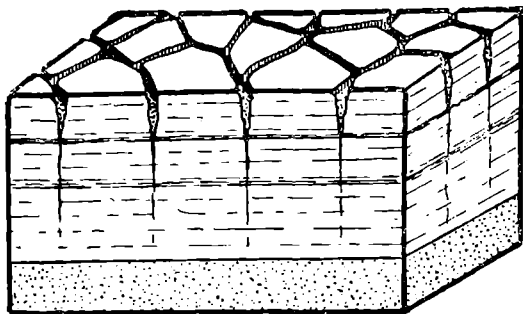
Во всех этих случаях полигональная отдельность имеет различное проявление, зависящее главным образом от механического состава грунта.

Наиболее обычное проявление процесса растрескивания илстых наносов неоднократно приходится наблюдать и жителям средних широт,

при высыхании луж дождевых и талых вод. В Каракумах же, под влиянием быстрого и интенсивного высыхания под лучами палящего солнца, растрескивание происходит в более широком масштабе и встречается в высшей степени часто.

В простейшем случае, когда оказывается слой размягченного ила, как, например, на пойменных заливных террасах Мургаба или Амударьи, высыхание его после спада вод приводит к интенсивному растрескиванию на полигональную отдельность, имеющие четырех-, пяти- или шестигранную форму, с поперечником от 10 до 20 и даже 30 см, при ширине зазоров или трещин до 3 см.

При этом надо отметить, что пять показателей полигональной отдельности, а именно: 1) ве-



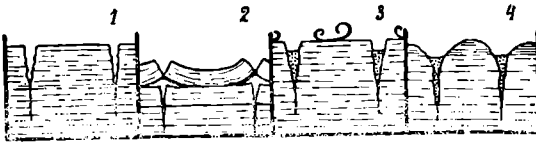
Фиг. 1. Схема такырного растрескивания.

личина поперечника отдельности, 2) ширина трещины, 3) глубина трещины усыхания, 4) изменение формы поверхности (загибание краев, скручивание) и 5) отслоение или расщепление в вертикальном разрезе, зависят от четырех факторов: 1) глубины промачивания грунта, 2) влагоемкости породы, 3) коэффициента сжатия породы при высыхании, зависящего главным образом от механического и минералогического состава грунта, и 4) изменения механического состава грунта в разрезе.

Значительно большее распространение, чем на берегах рек, полигональная отдельность имеет на такырах. Их илестые поверхности, покрываемые в весенний дождевой период водой и превращающиеся в крупные, часто сплошные, мелкие, до 10—15 см глубины озера, подвергаются очень быстрому высыханию, совершающемуся в период всего лишь нескольких дней, максимум одной-двух недель. Из пластичной, полужидкой консистенции илестые наносы при этом превращаются в чрезвычайно твердую, хотя и пористую корку, на которой копыта лошади почти не оставляют следов. Количество гигроскопической влажности, при усыхании, уменьшается до 3-х, даже до 1% и, вследствие этого, вся поверхность такыров, рассыхаясь, растрескивается и покрывается сетью мелких полигональных отдельностей, превращаясь как бы в торцовую мостовую. Явление это имеет в Каракумах громадный масштаб,

если принять во внимание, что только одни такыры амударьинских разливов занимают площадь около десятка тысяч кв. км. Повидимому еще шире, чем в Каракумах, такыры распространены в пустынях Казахстана.

Обычно величина поперечников такырных ячеек колеблется весьма незначительно, в пределах от 6 до 15 см, при средних величинах в 8—12 см, сохраняющихся для всех такыров на всей территории Каракумов. Как показали разрезы большинства такыров, почти повсюду мы встречаемся с одной и той же картиной, такырный горизонт твердый, пелельносерый или красноватый, илестый, с незначительной примесью песка, имеет обычно мощность от 20 до 40 см, максимум до 1 м, распадаясь на ряд прослоев, отделенных тонкими, более песчаными пропластками. Ниже залегают в центральных Каракумах аллювиальные серые, биотитовые, среднезернистые пески, распадающиеся на верхний горизонт, уплотненный вследствие примеси илестого цемента и имеющий мощность около 50—90 см, и нижний горизонт тех же, но рыхлых, почти сыпучих песков. Таким образом, растрескивание при высыхании пластичного слоя захватывает крайне незначительную толщину, так как обычно рассыхается не весь такырный горизонт (20—40 см), а лишь верхние его части. При этом чаще всего происходит отделение высохшей призмы от основания, по линии наслоения, при чем получается столбик, не превышающий в высоту 10 см. В более же редких случаях, когда высота отделяющейся призмы меньше 3—4 см, происходит ее деформация, скручивание, при которой края, высыхающие быстрее середины и следовательно раньше отделяющиеся от основания, загибаются кверху. Как частный случай такой деформации следует рассматривать так называемый „пустынный папирус“. Он образуется в тех случаях, когда на почти сухую поверхность такыра дождевыми водами со стороны наносится тонкий, измеряемый несколькими миллиметрами слой ила. При высыхании ил растрескивается по трещинам нижележащего такыра, но легко отделяется с краев от такырного горизонта и постепенно, по мере усыхания, сворачивается в трубочку, продолжая иногда оставаться прикрепленным в центре к субстрату.



Фиг. 2. Различные типы такырной поверхности: 1 — нормальный, толстопризматический тип; 2 — тонкопризматический тип; 3 — пустынный папирус поверх такыра; 4 — разрушенный такыр.

Характерной чертой такыров, находящихся среди песков, является то обстоятельство, что трещины полигональной отдельности, расширяясь под влиянием механической работы ветров,

сглаживаются и засыпаются песком. Иногда, в тех случаях, когда поверхность такыра в продолжение ряда лет не покрывается водой, механическое разрушение такырных отделностей приводит к тому, что края совершенно стираются и отделности получают выпуклую к центру форму, напоминающую плохую мостовую.

Совершенно иной характер имеет полигональная отдельность в коренных породах. Явления этого рода были неоднократно встречены автором на Унгузе, на выходах так называемой «Унгузской свиты», условно относимой к плио-



Фиг. 3. Соляная поверхность Гокленкуюсинского озера, разбитая на полигональную отдельность.

ценовому возрасту. Обычно полигональная отдельность встречается на пологих склонах или на ровных местах, но там, где коренные породы не прикрыты наносами. Приурочена бывает отдельность исключительно к плотным глинистым и глинисто-мергелистым породам. Пропитывание их влагой в весенний дождевой период на большую глубину и последующее интенсивное высыхание, связанное с уменьшением объема, приводят к растрескиванию. Но так как, в большинстве случаев, породы бывают грубо слоисты и горизонтального расщепления, как на такырах, образоваться не может, то призмы отдельности получаются значительно более крупными, с поперечниками от 0,3 до 1 м. Трещины отдельности обычно бывают широки, от 2 до 5 см, но заполнены либо песками, либо делювиальными продуктами. Уплотненный характер этих продуктов указывает повидимому на их значительный возраст и на то обстоятельство, что они играют роль подушки в зазоре, постоянно уменьшающемся или увеличивающемся, в связи с изменением объема коренных пород.

Предыдущие два случая образования мелкой полигональной отдельности в илстых наносах рек и такыров зависят, главным образом, от наличия в илах большого количества коллоидов, при высыхании сильно уменьшающихся в объеме. Поэтому вполне понятно, что явление это, характерное вообще для сухого и жаркого времени года, не является характерным исключительно для пустынь. Иначе представляется образование крупной полигональной отдельности в третьем случае, а именно в коренных плотных глинистых породах, являющихся значительно менее коллоидальными и менее гигроскопичными, а следовательно и не поддающихся столь сильному усыханию.

Следовательно, для их растрескивания необходимо значительно более интенсивное усыхание, и этот процесс, не наблюдающийся в районах умеренного климата, можно считать вполне характерным лишь для пустынных местностей.

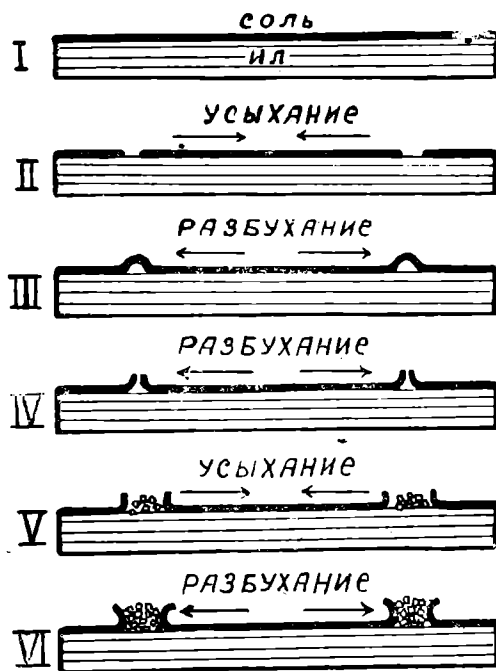
Четвертый тип полигональной отдельности, опять-таки характерный лишь для пустынных местностей с длительным бездождевым периодом, был встречен автором на Гокленкуюсинском соляном озере в западных Каракумах. Это озеро, являвшееся некогда заливом Аралокаспийского бассейна, во влажные времена года иногда покрывается дождевыми водами, но уже с ранней весны высыхает и на центральных частях его происходит садка поваренной соли.

Соль достигает толщины 3—4 см и подстилается вязким, пластичным, влажным, топким и голубым илом. Уровень рапы, при посещении озера 12 X 1929, был на 0,25 м ниже уровня дна озера. Вся соляная поверхность озера представлялась покрытой совершенно своеобразной крупной сотовой текстурой, в виде полигональной отдельности, с поперечниками от 0,5 до 1,5 м величиной. Форма отдельности, как и обычно, наблюдалась четырех-, пяти- и шестигранная, с преобладанием пятигранников, но с менее правильными контурами, чем в глинистых породах. Отличительной особенностью этой отдельности, в противоположность предыдущим трем типам, является то обстоятельство, что образуется она не в результате сжатия, а, наоборот, в результате разбухания объема соляного слоя в горизонтальных направлениях. В силу этого между отдельными ячейками находятся не зазоры, а, наоборот, валики выпучивания, в виде растресканного, разломанного или сильно изогнутого соляного слоя, приподнятого на высоту от 5 до 12 см, при ширине в 10—15 см.

Образование этих валиков можно себе представить лишь как результат увеличения объема соляного кристаллического слоя при увеличении влажности воздуха или в результате последующих

за садкой соли небольших дождей. Схему образования их, в различных стадиях, можно видеть на фиг. 4, составленной по различным участкам этого обширного поля специфической полигональной отдельности.

Как видно на этой схеме, вслед за отложением соляного слоя (I) возможно наступление фазы сжатия соли вследствие высыхания и, как результат этого, образование нормальной полигональной отдельности (II). Чаще, повидимому, сжатие не доходит до фазы разрыва сплошности, но зато последующее увлажнение воздуха, со-



Фиг. 4. Схема образования полигональной отдельности на Гокленкуосинском соляном озере.

провождающееся гигроскопическим поглощением влаги, или дождевые осадки приводят к увеличению объема соли. Так как пластинчатые кристаллы солей, осаждающиеся на дне бассейна ориентированы в горизонтальном направлении, то и увеличение объема происходит лишь в горизонтальных направлениях, приводя к образованию валиков (III) или разломов, типа разорванных микроантиклиналей (IV), при чем ширина зазора между ними в этих случаях бывает до 10 см.

В этих зазорах, вследствие капиллярного подъема воды в наносах и ее испарения, нара-

стают сростки кристалликов соли, заполняющих промежутки между разорванными крыльями валика (V). Поэтому, в случае наступления нового увлажнения, начавшая расширяться соляная плита встречает препятствие, о которое края валика ломаются и загибаются еще больше (VI).

Пятый тип полигональной отдельности был встречен на одном из шоров Унгуза, в районе колодцев Эки-кудук, к западу от колодца Западный Бал-кудук. Этот шор был покрыт пухлым слоем солей, смешанных с пылевыми и песчаными частицами, но, в противоположность обычным шорам, имел полигональную текстуру с выпуклыми ребрами. Так как, подстилающими этот шор породами являются глин, и полигональная отдельность наблюдалась лишь в отдельных понижениях между выходами глин, то, повидимому, образование этой текстуры следует рассматривать так же, как и на Гокленкуосинском шоре, как результат разбухания солей при поглощении влаги. Существенная разница состоит лишь в том, что обычно на шорах кристаллики солей (главным образом горьких, а не поваренной) растут среди песка и пылевых частиц, образуясь в результате испарения поднимающихся снизу солевых грунтовых вод, а не под водой на ровном дне озера.

Вследствие этого, какой-либо правильной ориентации кристалликов не образуется и, при поглощении гигроскопической влаги, соляной слой разбухает во всех направлениях и больше всего в вертикальном, по которому не встречает сопротивлений. Поэтому, как правило, на шорах полигональная отдельность не образуется и наблюдается лишь в отдельных местах. В нашем случае, фактором, повлиявшим на образование этой текстуры, являлся очевидно поверхностный сток дождевых вод, приносивший новые запасы солей, кристаллизация которых шла уже ориентированно в горизонтальном направлении, что и повело к последующему интенсивному расширению солевого слоя в этом же направлении, а следовательно и к образованию валиков полигональной отдельности. Процесс здесь усложнялся последующим оседанием всей массы соли при высыхании, чем приближался к явлениям, описанным С. Пассарге для Алжира (см, также фотографии: И. В. Мушкетов. Физическая геология, т. II, 1926, стр. 393).

Таким образом, широко распространенные в Каракумах, различные проявления полигональной отдельности, происходящие как в случаях уменьшения объема наносов и коренных пород, так и, наоборот, в случаях увеличения объема соляных отложений, образуются либо в результате чрезвычайной сухости, либо вследствие больших колебаний влажности воздуха, и тем самым являются весьма характерными для пустынных районов.

Научные новости

АСТРОНОМИЯ

Новые переменные звезды. Астроном Симеизской обсерватории С. И. Белявский сообщает в „*Astronomische Nachrichten*“ об открытии им 34 переменных звезд фотографическим путем. Он избрал область Млечного пути, в которой лежит богатое звездами созвездие Кассиопеи; здесь, среди многочисленных звезд можно ожидать присутствие многих переменных звезд. Центр избранной им области определяется координатами: прямое восхождение 0 ч. 41 м. и склонение $+63^\circ$. Он сфотографировал ее 12 раз в промежуток времени с 24 июня 1928 г. до 28 сентября 1930 г. и каждый раз выдерживал пластинку ровно 1 час. За это время запечатлевались все звезды до 15-й величины включительно. Вследствие этого ни одна переменная, происшедшая за этот период времени в избранной области, не могла ускользнуть от взоров астронома, и, действительно, С. И. Белявскому удалось заметить изменения блеска у 34 звезд, которые и признаны переменными. Из этих звезд две были прежде заподозрены И. И. Балонским как переменные, но повторными наблюдениями не удалось ему подтвердить свое предположение. В настоящее время нет сомнения в их переменности, и они будут занесены в каталог переменных звезд. Открытые звезды принадлежат к различным типам: к типу Альголя, к типу Цефеид и др.

Переменная звезда Бета Лирь. Переменная звезда Бета Лирь стоит во главе особого класса переменных звезд с двумя равными максимумами блеска, с двумя неравными минимумами и с периодом изменения блеска в 12,9 дней. Период изменения блеска и самое изменение весьма правильны. Своими замечательными спектральными наблюдениями А. А. Белопольский доказал, что Бета Лирь — двойная звезда с периодом в 12,9 дней, равным как-раз периоду изменения ее блеска. Затем Миерс предложил приемлемую гипотезу о строении этой замечательной звезды. Он полагает, что Бета Лирь состоит из двух гигантов неравной величины, находящихся так близко друг от друга, что почти соприкасаются своими поверхностями. Вследствие взаимного тяготения образуются большие приливные волны и обе звезды принимают эллипсоидальный вид. При взаимном обращении вокруг общего центра тяготения мы наблюдаем взаимные затмения, которые и вызывают наблюдаемые колебания блеска звезды. Профессор С. Д. Черный в Киеве обратил внимание на то, что замечаемое движение периастра двойной системы происходит от тяготения сферических звезд, находящихся в большой близости друг от друга. Ему удалось согласовать многочисленные наблюдения Стратонава,

Глазенапа и других наблюдателей с его теоретическими выводами. В настоящее время астроном Хофмейстер возвращается к вопросу, возбужденному С. Д. Черным, и дополняет его новыми исследованиями.

Новая переменная звезда короткого периода. Переменные звезды короткого периода не легко могут быть открываемы, особенно в том случае, когда их период составляет кроткую часть суток; напр., если период равен 0,51 дня и если минимум или максимум упадет на полдень, то переменность блеска может быть замечена только тогда, когда минимум или максимум передвинутся на верхние часы, а это может затянуться на полтора года. Несколько скорее откроется явление, если период равен около четверти суток. Такую звезду изучил В. Бааде; он определил ее период равный 0,2696 дня и назвал ее RW: она лежит в созвездии Гончих Собак. В настоящее время она занесена в каталог переменных звезд и ее правильные наблюдения обеспечены.

Новая группа туманных пятен в созвездии Большой Медведицы. Астроном Бааде из Гамбурга, обнаруживший несколько лет тому назад группу многих телескопических туманных пятен на небольшом участке неба в пределах созвездия Большой Медведицы, открыл в том же созвездии на фотографической пластинке вторую группу слабых телескопических туманных пятен. Яркость их равна яркости звезд 17-й величины; они доступны только фотографическому глазу. Точное число открытых туманных пятен еще не удалось сосчитать, потому что на пластинках с различной выдержкой проявляется различное число их. Открытые пятна несомненно внегалактического происхождения; их сгущивание на очень ограниченном пространстве может указать на новую страничку мироздания. Эти пятна образуют не отдельную галактику, а собрание туманных пятен, из которых каждое является галактикой. Не надо забывать, что каждое туманное пятно составляет в свою очередь звездную галактику. Каждое пятно — это скопление неисчислимых звездных миров. Ничего подобного не встречается в других областях известной нам вселенной. Положение открытой группы туманных пятен определяется следующими координатами: прямое восхождение 10 ч. 54,7 м. и склонение $57^\circ 11'$.

С. Глазенап.

ФИЗИКА

Новый способ получения рентгеновых лучей без вакуумных трубок. Работами А. Ф. Иоффе и его учеников выяснено, что главное падение потенциала в диэлектрике, к которому при-

дожено высокое напряжение, происходит в тонком поверхностном слое вблизи электродов; кривая распределения потенциала внутри диэлектрика весьма напоминает кривую распределения потенциала в трубке с разреженным газом. Поэтому есть основания ожидать, что физические явления, вызванные скачком потенциала, в обоих случаях будут аналогичны. В разреженной трубке электроны, вылетающие из катода, получают значительное ускорение при прохождении через слой, где происходит катодный скачек потенциала; ударяясь с большой скоростью об антикатод, они вызывают излучения большой частоты — рентгеновы лучи. Подобное же явление мы имеем и в диэлектриках; роль антикатада здесь играют молекулы диэлектрика. Электроны, получающие ускорение при прохождении через поверхностный слой, где происходит скачек потенциала, должны при столкновениях с молекулами вызывать излучения, подобные рентгеновым. Действительно, французскому ученому Reboul (*Journ. de phys.*, 1931, Mars, 86) удалось не только обнаружить эти излучения, но и выработать такой тип высоковольтных „элементов сопротивления“ — как он их называет, — которые во многих случаях вполне могут заменить дорогую и сложную рентгеновую трубку. Изготовление таких элементов отличается большою простотою; главное затруднение заключается в том, что при больших приложенных напряжениях разряд скользит по поверхности. Чтобы избежать этого явления, Reboul рекомендует такой способ: в достаточно большом куске данного диэлектрика, напр. мела, гипса, цемента, кирпича, высверливается дыра, в которую на трении вставляется стеклянная трубочка; одним электродом является металлический стержень, вставленный в трубочку, а другим — металлическая сетка, к которой прижимается кусок диэлектрика (электрод делается сетчатым, чтобы не задерживать возникающих излучений). При напряжениях порядка сотен тысяч вольт через такой элемент проходит ток до нескольких миллиампер. При меньших напряжениях — порядка десятка тысяч вольт — можно пользоваться стерженьками, спрессованными из данного материала и вставленными в эбонитовую оправу. Кроме упомянутых диэлектриков, были испробованы магнезия, желтая скись ртути, углекислая медь; бумага, через которую пропускается ток под напряжением в несколько сотен вольт, также может являться источником излучений (первые наблюдения Reboul, явившиеся толчком для дальнейших исследований, были произведены именно с бумагой). Излучения, полученные одним из описанных выше способов, могут быть легко обнаружены при помощи фотографической пластинки, расположенной на расстоянии нескольких сантиметров; они дают отчетливые снимки, свойственные мягким рентгеновым лучам; длина волны этих излучений, о которой можно судить по степени их поглощения, порядка 100 Å (от 20 до 200 Å), при чем при большем напряжении получаются более жесткие лучи.

Исключительная простота этого нового источника мягких рентгеновых лучей вероятно будет способствовать его широкому распростра-

нению, в особенности в тех случаях, когда лучи рентгена, полученные обыкновенными трубками, оказываются слишком жесткими (напр., при просвечивании очень тонких предметов и в некоторых случаях медицинской практики).

М. Савостьянова.

ХИМИЯ

Элемент 85. Со времени столь блестяще подтвердившегося открытия Ноддаком и его сотрудниками марганцовых аналогов — менделеевских эка- и димарганцев (нынешних же элементов 43 — мазурия и 75 — рейния) — число пустых клеток периодической системы свелось лишь к трем: 61, 85 и 87. Усиленно культивируемый свыше и в политике и в науке „американский национализм“ потребовал, чтобы хотя эти три „последние“ элемента остались бы за американскими химиками, поскольку остальные 89 все были открыты в Старом Свете. Были пущены в ход колоссальные материальные ресурсы американских лабораторий и поведена была гигантская, хотя и не слишком идейно богатая работа, в виде, главным образом, многочисленных и растягивающихся на годы фракционированных кристаллизаций солей соседних (по периодической системе) элементов, и в результате, как известно, уже в 1926 г. было объявлено об обнаружении в остатках после добывания цезия из монацитовых песков достаточно удобочитаемых (рентгеновские спектры!) следов элемента 61 (лаборатория проф. Гопкинсона в Иллинойском университете). В виде чистых солей этот элемент неизвестен и до сих пор, поскольку растворимость его солей слишком мало отличается от растворимости солей соседних по номерам элементов 60 (неодима) и 62 (самария); но так как открытие это никем опровергнуто не было и затем получило подтверждение в немецких и итальянских работах, то новый элемент получил признание в периодической системе под „американским“ именем иллиния.

В прошлом году аналогичное американское сообщение появилось и о высшем аналоге щелочных металлов — элементе 87 (экацезия), а в нынешнем году в *Physical Review* сообщается и об открытии и последнего из недостававших элементов (менделеевского экаиода) № 85, высшего представителя галлоидной подгруппы. Авторы сообщения — четыре американца из провинциального Алабамского политехнического института, при чем двое из них — Эллисон и Морфи — являются авторами и неопровергнутого прошлогоднего сообщения об элементе 87.

Следы элемента 85 найдены прежде всего в тех же монацитовых песках в исключительно ничтожных концентрациях 10^{-12} , но обогащение их продвигается вперед достаточно успешно, главным образом в виде „85-оватого лития“. Кроме того, такие же исчезающие следы нового элемента обнаружены в стассфуртском кайните; далее — во многих образцах апатита и, наконец, в лабораторных „х. г.“ фтористоводородной и бромистоводородной кислотах. Уже удалось выяснить неко-

торые характерные химические особенности этого галоида, между прочим важное в анализе свойство соответствующей „85-оватой“ кислоты выявлять свои кислотные свойства лишь в восстановительной среде.

Существенным в этом открытии, по словам авторов, явился совершенно новый метод анализа, основывающийся на явлении, открытие которого восходит еще к Фарадею, а именно, вращении плоскости поляризации светового луча в сильном магнитном поле. Это вращение, однако, наступает не сразу, а с некоторым запозданием (lag), время которого оказывается специфической постоянной химического элемента, в частности, чрезвычайно резко изменяется уже от следов элемента 85, и для авторов-физиков открытие это явилось лишь как бы приятным следствием только что произведенной ими конструктивной работы по построению чрезвычайно чувствительного прибора, отмечавшего доли секунды в указанном замедлении.

Во всяком случае ясно, что для подтверждения этого открытия нужны более подробные данные, и понятны все оговорки, которыми сопровождается это сообщение в научных журналах, перепечатавших его из *Physical Review* (*Science*, 15 V 1931).

Н. Белов.

БОТАНИКА

Экологическая дифференциация вида и его динамика у высших растений. Этому вопросу посвящена статья Е. Н. Синской,¹ затрагивающая понятие о виде в его последовательной эволюции. Излагая современные понятия о динамике вида, Синская понимает под понятием вида — *species collectiva* — комплекс форм или биотипов, объединенных некоторыми общими чертами и самой историей их возникновения. „В течение долгого времени — говорит Синская — к видам подходили, главным образом, с чисто морфологической или таксономической точек зрения. В двадцатом столетии учение о виде вступает в новую фазу, хотя зачатки этого нового направления имелись и раньше. Внимание исследователей обращается на изучение закономерностей, связанных с дифференциацией в пространстве форм, составляющих вид. Еще более новой проблемой является изучение этого нового процесса дифференциации во времени. Таким образом мы переходим к динамике вида от стабильного представления о нем.

Синская делает попытку подвести некоторые итоги в области изучения экологической дифференциации вида и его динамики у высших растений на основании как литературных данных, так и личных исследований. Следуя современным представлениям, Синская рассматривает вид как систему экотипов (специальных форм), объединяемых некоторыми общими наследственно-констан-

тными признаками и специально приспособленных к условиям определенного местообитания.

Вопрос существования экотипов у рода культурных растений Синская иллюстрирует на ряде примеров, в особенности на масличном растении миндау *Eruca sativa* Lam., как ближе автором изученном. Популяции *E. sativa* из Горной Бухары и Ферганы представляют из себя смесь очень большого числа форм. Признаки, по которым различаются эти формы одна от другой, комбинируются во всевозможных направлениях. Здесь, таким образом, на-лицо имеется очень большое количество разнообразных комбинаций генотипических признаков, и, в виду большого числа таких комбинаций, каждая не может иметь своего названия, а должна определяться по совокупности признаков. Все эти формы существуют рядом, на одном месте, следовательно, они одинаково реагируют на среду и являются не чем иным, как изореагентами в смысле Раункьера.

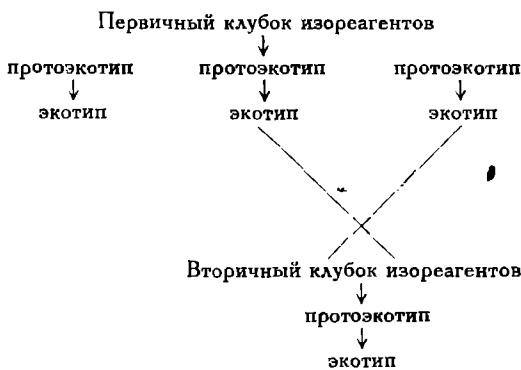
Понятие изореагента относится одинаково и к гомозиготным и к гетерозиготным комбинациям. В случае *E. sativa* мы имеем дело со смесью гетерозигот. Число варьирующих признаков этого растения значительно (Синская, 1925). На некоторых льянных полях Горной Бухары мы видим смесь большого количества форм без заметного преобладания одной из них и даже иногда без заметных различий в частоте встречаемости между отдельными морфологическими признаками. Такие случаи, повидимому, имеют место и на некоторых льянных полях северного Афганистана. Здесь формирование экотипа еще не начинается, перед нами — смеси отдельных изореагентов. Но в большинстве случаев на льянных полях Горной Бухары, засоренных *E. sativa*, определенные комбинации признаков встречаются чаще, чем другие. Изменчивость в отношении форм листьев особенно характерна для *Eruca sativa*. Особи с лировидной формой листа обычно преобладают в Горной Бухаре, а на некоторых участках все растения имеют такую форму листьев, хотя варьируют по признакам. Очевидно, комплекс экологических факторов здесь более благоприятен для форм с лировидными листьями: она побеждает в борьбе за существование и начинает вытеснять другие изореагенты. Таким образом здесь имеет место процесс формирования экотипа. *E. sativa*, представляющего собой группу форм с лировидными листьями и варьирующих по некоторым другим признакам. Такие еще не вполне сформировавшиеся экотипы, находящиеся, так сказать, „in statu nascendi“, мы будем именовать протэко типами.

В части Кашгарского района западного Китая популяции *E. sativa* представляют собой совсем другую картину. Там все без исключения особи имеют сильно рассеченные дважды-перистые нижние листья и варьируют по некоторым другим признакам. Следовательно, в этих условиях оказались наиболее жизнеспособными формы с дважды-перистыми листьями. Такие формы встречались в Горной Бухаре, но в Кашгарии они вытеснили все другие — здесь перед нами уже сформировавшийся экотип. В Горной Бухаре более стойкой

¹ Е. Н. Синская. К познанию видов в их динамике и взаимоотношениях с растительным покровом. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, т. XXV, в. 2, 1931.

оказалась лировидная форма листьев, а в Кашгарии — дважды-перистая. Расселяясь из очагов своего образования, эти два экотипа могут встретиться на местообитаниях в некоторых средних условиях, одинаково благоприятных для обоих экотипов. Так как *E. sativa* в естественных условиях опыляется всегда перекрестно, произойдет гибридизация форм обоих экотипов между собой, признаки снова перекомбинируются во всевозможных направлениях, ибо они наследуются в данном случае независимо друг от друга. Получится снова клубок изореагентов, который будет богаче генами, чем экотипы, но все же беднее генами, чем первичный по отношению к нему клубок изореагентов, и тем беднее, чем более были обеднены генами встретившиеся экотипы. Вторичные смеси изореагентов при расселении снова могут дифференцироваться на экотипы и т. д.

Весь этот процесс может быть представлен следующей схемой:



Сокращения или изменения в схеме зависят, с одной стороны, от свойств растения, с другой — от характера встречаемых местообитаний по пути расселения. Но в общем, чем дальше расселяется растение от первоначального очага своего распространения, тем больше вероятность встречи местообитаний с наиболее далеким от оптимума комплексом экологических условий. В процессе элиминации нежизненных комбинаций в последовательной смене разнообразных местообитаний происходит постепенное обеднение генами расселяющегося комплекса форм.

Экотипы можно грубо подразделить на три группы: климатические, эдафические и биотические. Название „климатический экотип“ встречается у Тюрессона; можно их назвать климатипами, как справедливо указывает М. А. Розанова (1928); за эдафическими лучше оставить название просто экотипов. Экотип остается также общим термином для всех категорий. Процесс образования биотических экотипов обуславливается воздействием (и взаимодействием) высших и низших растений, животных и человека. В этой наиболее сложной группе впоследствии, вероятно, наметится ряд подразделений. Существуют типы, возникшие под влиянием определенных периодических воздействий человека на природу, чем

вызывается, напр., выделение сезонных форм на лугах, из которых одни цветут и плодоносят до скашивания травостоя, а другие — после скашивания, обеспечивая себе таким образом возможность размножения.

Климатипы имеют определенное зональное расположение в горных местностях, что выяснено Тюрессоном для Альп, а также у нас для распространения *Bromus inermis* в Армении и южном Алтае и различных дубов на склонах Кавказского хребта. Климатипы многих сорных, культурных и диких растений распределяются по широтно-меридиональным зонам, при чем широтная зональность часто в более крупном масштабе как бы повторяет вертикальную зональность. Зональность климатипов связана обыкновенно с зональностью изменчивостью одного или нескольких характерных для климатипов признаков, напр., длина стебля у льна в Европейской части СССР возрастает с юга на север, а высота стебля конопля уменьшается в том же направлении. Зональные климатипы, при перенесении их в условия чуждой им зоны, реагируют суммой определенных ненаследственного порядка изменений в отношении многих признаков. Климатипы южные иначе реагируют на комплексное действие северного климата, чем более северные, при чем важнейшим действующим фактором является, повидимому, большая длина северного дня.

Определенное ненаследственное модификационное изменение в ряде признаков биотипа при определенном сочетании факторов внешней среды получает название „экады“ (Clements), „экофена“ (Turesson) или „эфармона“ (Соскаупе и Аллан). Синская пользуется термином, предложенным Клементсом. Различные типы характеризуются особым характером модифицирования, особыми экадами. Были приведены примеры климатических экад, но, кроме их, установлено существование экад эдафического характера.

Синская дает пример таких экад в Хибинах, где она наблюдала болотные и „гаревые“ экады черники и голубики.

В природе и культуре одни виды имитируют другие в отношении целого ряда признаков, в том числе таких, где роль искусственного отбора не может иметь места. Таким образом, фитоциальные условия ведут к формированию особых фитоциальных экотипов, которые Синская называет синэкоотипом уподобления.

Ряд примеров, приведенных Синской в этом направлении, показывает, что формообразовательное влияние ассоциаций с другими растениями может быть настолько могущественным, что в некоторых случаях совершенно преодолевает влияние климатических факторов и направляет отбор в другую сторону. Процессы уподобления форм имеют самое широкое распространение в природе.

Выясняя в общих чертах процесс дифференциации форм внутри вида в связи с историей видового комплекса в целом, Синская делает такие выводы. Влияние климатических и эдафических факторов (СЕ) с наибольшей ясностью вскрывается на неассоциативных видах, которые

не строго приурочены к определенным ассоциациям. У видов, занимающих определенное положение в тех или иных сообществах, сумма факторов (СЕ) сильно маскируется влиянием той категории факторов, которые, входя в состав категории биотических факторов (В), могут быть названы фитосоциальными. У сорных и культурных растений роль климата в дифференциации форм обнаруживается с особой ясностью. Для этой группы растений эдафические экотипы не типичны, влияние почв здесь нивелируется условиями культуры. Эдафические факторы здесь не маскируют влияния климата, поэтому климатические и климатическая зональность в распределении форм выявляется в этой группе очень рельефно.

В первый период расселения вида из первоначального района, особенно в равнинных местностях, где расселяющиеся формы в начале испытывают влияние лишь медленного и постепенного изменения климата, могут в первую очередь формироваться эдафические экотипы. При расселении в горной местности экологическая дифференциация форм должна идти более быстрым темпом и, при обычном разнообразии в горах местообитаний и в отношении почв и в отношении климата, естественный отбор форм уже в первых стадиях дифференциации ведет к образованию и климатических и эдафических экотипов.

Крупные климатические типы, которые можно приравнять к подвидам или географическим расам в смысле Коржинского, указывают на сравнительно долгий формообразовательный период и на известную степень завершенности процессов климатической дифференциации форм вида. Существование крупных климатических типов говорит об освоении видовым комплексом больших территорий и долгом действии климатического отбора, приведшего к преобладанию на больших пространствах форм, сходных в отношении некоторых биологических, физиологических и морфологических свойств, чем достигается равновесие их существования в условиях данного климата. Правильная климатическая зональность в распределении форм указывает, что в период расселения форм вида и его климатической дифференциации расселяющийся комплекс не встретил барьеров к своему распространению и что территория, на которой теперь последовательно располагаются зоны, за период расселения вида, не испытала крупных геологических изменений.

Формы, входящие в состав крупных климатических или подвигов, хотя у „хороших“ подвигов и характеризуются некоторыми общими им всем признаками, однако обычно варьируют в отношении многих других признаков. Комбинации этих, очевидно сравнительно безразличных для широкого климатического отбора признаков представляют собой климатические изореагенты.

Виды, доминирующие в первом ярусе длительных типов ассоциаций, соответствующих определенным растительным областям и находящимся в наибольшем равновесии с современными климатическими условиями данной области, т. е. определяющие собой физиономию клаймаксов (climax-formations, в смысле американских

исследователей), являются обычно очень изменчивыми — видами с большим генотипическим содержанием. Освоение больших территорий достигается этими видами двумя путями одновременно: с одной стороны, дифференциацией на крупные климатические или комплексы форм с большой амплитудой генотипической изменчивости, хотя и объединенные некоторыми общими признаками, приспособленные к амплитуде климатических условий данной области; с другой стороны, путем воздействия на среду в качестве эдификатора сообщества. Сильные эдификаторы изменяют под своим пологом условия освещения, температуры, влажности и т. д.

Эти специальные условия создают свой микроклимат и свой комплекс эдафических условий внутри сообщества, что ведет за собой вполне определенный строй сообщества и невозможность проникновения видов из других сообществ. Виды с сильно выраженными свойствами эдификатора при своем расселении сопровождаются подчиненными им видами-спутниками и распространяются как бы сомкнутым строем — целым сообществом. И наиболее сильные эдификаторы и виды со слабее выраженными свойствами эдификатора, но доминирующие в клаймаксах, распадаются на климатические.

Факторы исторические и экологические в жизни вида тесно и многообразно переплетаются. Роль исторических факторов, куда относятся изменения в конфигурации материков и морей, изоляция областей, образование островов, горообразование, оледенение и т. д., — в эволюции растительного мира огромна. В эволюции широкого масштаба исторические факторы должны рассматриваться как основные и первичные, ибо изменения исторических факторов влекут за собой и изменения экологических факторов. Влиянием исторических факторов в значительной степени обуславливается распределение генов на пространстве земли. Система связей и процессов, посредством которой осуществляется влияние исторических (а также экологических) факторов на появление новых генов и направление мутационного процесса, — величайшая проблема будущих исследований.

Формообразовательный процесс, по мнению Синской, переживает периоды революций и медленной эволюции или, вернее, периоды особой интенсивности, сравнительно кратковременные, и долгие периоды замедленного темпа. После геологической революции при известной фазе в развитии растительного покрова, наступающей одновременно на большой территории, возникает много новых генотипов (не только новых генотипических комбинаций, но и генов). При этом на больших пространствах имеются налицо благоприятные условия для переживания и размножения новых генотипов и происходит массовое образование первоначальных генотипических комплексов, клубков нерасчлененных форм, которые впоследствии развиваются в видовые системы. Затем, когда растительный покров переходит на большей части территории в устойчивую форму клаймаксов, возможности для переживания и размножения вновь возникающих форм сильно

сжимаются, возможно и мутации возникают реже. Тогда формообразовательный процесс становится замедленным и труднее заметным. В эти эпохи замедленной эволюции реже возникают первоначальные клубки генотипов и преобладают процессы развертывания образовавшихся раньше. Основное русло формообразовательного процесса направляется в сторону экологической дифференциации по путям, намеченным выше.

Верна или нет вышеизложенная теория периодичности (или может быть, лучше сказать, некоторой волнообразности с чередующимися ускорениями и замедлениями) в формообразовательном процессе — это, говорит автор, не может поколебать основного положения, что эволюция растительных форм теснейшим образом связана с эволюцией растительного покрова, растительных группировок. Это — две стороны одного и того же процесса.

И. Палибин.

ЗООЛОГИЯ

Меч-рыба в Черном море. За исключением незначительного количества рыб: скумбрия (*Scomber scomber*), пелагида (*Pelamys sarda*),

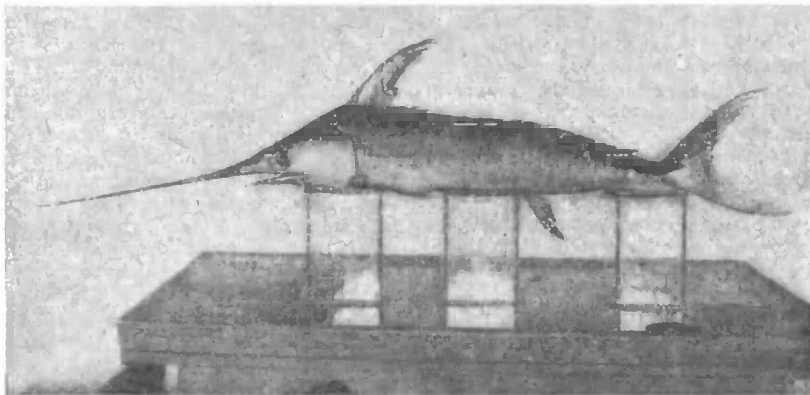
в течение 10 последних лет (летом 1920 г. и в сентябре 1930 г.) попадался в районе Балаклавской бухты большой омар (*Astacus gammarus* L.).

В конце августа 1931 г. при входе в Балаклавскую бухту в рыбачью сеть попала меч-рыба. Она была доставлена на Севастопольскую биологическую станцию, где были произведены промеры, снимок и вскрытие. Пойманный экземпляр меч-рыбы оказался принадлежащим к виду *Xiphias gladius* L. довольно крупных размеров.

Длина туловища с мечеобразным отростком верхней челюсти — более полутора метров (1 м 61 см); длина мечеобразного отростка от края жаберной крышки 76 см; общий вес 16,5 кг.

В желудке оказались одна мелкая кефаль (*Mugil auratus* Risso) и морской конек *Hippocampus hippocampus* L.). На жабрах и в желудке пойманной меч-рыбы были найдены паразиты из круглых червей.

Получившая почти всемирное распространение *Xiphias gladius* для северного и северозападного побережья Черного моря является сравнительно редкой гостьей. В Черном море, как это отмечает Зернов,¹ в большом количестве она встречается только у Босфора (май — октябрь) и значительно реже в южной части Болгарского побережья, где вылавливается ежегодно в количестве 10—12 штук.



Фиг. 1. Меч-рыба (*Xiphias gladius* L.).

тунец (*Thunnus thynnus*), хиона или каракоз (*Chargax punctato*), регулярно встречающихся большими массами в различных районах Черного моря, сравнительно редкий случай, когда в этом бассейне, особенно в северной и северозападной его части попадаются другие представители рыб Мраморного и Средиземного морей. Свообразие гидрологического режима Черного моря — пониженная соленость 18‰ и низкая температура в зимнее время +6 — +7° Ц — являются факторами, препятствующими жизни большинства животных соседних морей.

Из фауны Мраморного и Средиземного морей в Черное море чаще всего заходят рыбы. Из других морских животных Мраморного моря

По всей вероятности *Xiphias gladius*, являясь типично пелагической формой, зашла так далеко вместе со скумбрией (за которой она обычно гоняется) во время ее весеннего хода.

Е. Н. Мальм.

Продувание озер подо льдом. Известно, что зимой во многих прудах и озерах количество кислорода, растворенного в воде, вследствие различных процессов, происходящих в водоеме, зна-

¹ С. А. Зернов. К вопросу об изучении жизни Черного моря. Записки Росс. Акад. Наук, т. XXXII, в. 1, 1913, стр. 188.

чительно уменьшается и даже доходит до нуля. В результате наступает замор, губительно действующий на рыбное население, иногда его уничтожающий совсем. Для спасения рыбы обычно делается серия прорубей.

В *Fischerei-Zeitung* (№ 18, Bd. 34, 1931) описывается своеобразный способ, примененный Williams. Он поместил навесной мотор в наклонном положении в одну из прорубей. На расстоянии приблизительно 90 м от мотора было набито 5 прорубей с диаметром около 90 см, расположенных по кругу. После этого мотор был пущен, причем он работал безостановочно шесть суток. При работе мотора поверхность льда выбрасывалась все время высокая волна. Осуществленное таким образом продувание оказалось достаточным, чтобы рыба осталась живой.

Н. Дексбах.

АНТРОПОЛОГИЯ

Антропологические исследования на Аляске. За последние два года Национальный музей (в Вашингтоне) САСШ предпринял несколько экспедиций на Аляску в целях антропологического изучения индейцев и эскимосов, а также для собирания палеоантропологических материалов. Одна из экспедиций была под руководством Геври Коллинса (Н. В. Collins), исследовавшего многие места древних поселений от бухты Нортон и о-ва Св. Лаврентия до мыса Надежды (Point Hope). Коллинсу удалось собрать богатый археологический и костный материал, а также произвести многочисленные антропометрические измерения эскимосов различных местностей. Второй экспедицией руководил известный антрополог Алеш Хрдличка, которому ассистировал пражский антрополог Ю. Малый. Задачей этой экспедиции было антропологическое изучение исчезающих племен чистокровных индейцев и эскимосов долины Юкона, собирание древних скелетных остатков и других материалов, могущих пролить свет на пребывание здесь доисторического человека. Этой экспедиции удалось произвести антропометрические измерения и фотографии более чем на 200 особях. На индейцах было получено значительное количество слепков лица. Было собрано также свыше 100 полных скелетов, относящихся к русскому периоду. Напомним, что Аляска была продана Америке русским правительством в 1867 г. (всего за 15 милл. рублей). Экспедиции этой не удалось обнаружить геологически древних мест поселений. Были найдены лишь следы пребывания человека отдаленной поры, его каменные и костяные орудия, керамика. На нахождение более древних остатков человека на Аляске члены экспедиции смотрят довольно пессимистически, предполагая, что геологически древние стоянки, если они и существовали здесь, уже смыты волнами моря в прибрежных местностях или покрыты наносами и, таким образом, исчезли без следа в почти непроходимых джунглях. Добавим к этим сведениям, что в 1930 г. в „Грудах“ Бюро американской этнологии (Вашингтон) напечатана обширная работа об ук-

занных выше исследованиях на Аляске американских антропологов. Работа эта (374 стр. и указатель) хорошо иллюстрирована (61 табл. и 29 рис.). (*Amer. Journ. of Physic. Anthropol.*, vol. XIII, № 3, p. 501, Oct.-Dec., 1929).

Антропологическое изучение испанских евреев. Шпидбаумом изучены недавно испанские евреи, в числе 142 мужчин. В результате антропологического анализа, автор выделяет среди исследованных ряд типов, которые интересно сравнить с данными, полученными на евреях других стран. Так, например, Липец исследовала 1000 польских евреев, выделив при этом ряд антропологических типов. Сравнение той и другой серии исследований дает следующий результат:

Антропологич. типы	Испанские евреи	Польские евреи
Арменоидный	11.9 ⁰ / ₀	35.0 ⁰ / ₀
Средиземноморский	38.7	4.0
Северный	0	0.6
Кроманьонский	4.9	2.2
Динарский	0.0	4.2
Альпийский	2.1	1.8
Балтийский	0	0.6
Восточн. (по Фишеру)	34.5	3.8

Как видно из приведенной таблицы, евреи польские и испанские далеко не одинаковы по своему антропологическому типу. В Польше среди евреев довольно часто встречается (35.0⁰/₀) арменоидный или переднеазиатский антропологический тип (*Homo tauricus*, по Рехе) с характерной для него комбинацией физических признаков (довольно высокий рост, темная цветность, обильная растительность на теле и лице, высокая голова с несколько уплощенным затылком, выпуклая спинка носа, часто крупные уши и т. д.).

Среди испанских евреев арменоидный тип встречается в три раза меньше, чем среди польских. Зато у них выступают довольно отчетливо типы средиземноморский и восточный (по Фишеру). Таким образом, не приходится говорить о каком-то едином физическом типе „еврейской расы“, которой на самом деле не существует. Шпидбаум отмечает сходство антропологических типов испанских евреев и испанцев. Польские евреи отличаются в антропологическом отношении от поляков, среди которых довольно часто встречаются альпийский и балтийский антропологические типы, очень редкие у евреев. Возможно, что эти различия могут объясняться условиями социальной среды. (*L'Anthropologie*, 1931, t. XLI, № 1—2, pp. 137—138).

Антропологические исследования в итальянской армии. Итальянское военное министерство организовало особую комиссию по разработке проекта антропологического изучения армии. На состоявшейся в прошлом году сессии Международного антропологического института (в сентябре 1930 г. в Португалии) Баллеста доложил схему предполагаемого исследования. О каждом субъ-

екте наносят на бланк ряд опросных сведений (место рождения и т. д.), 15 измерительных признаков и 14 описательных. Среди первых фигурируют: вес тела, рост стоя и сидя, большая размах рук, ширина плеч, ширина таза, длина, ширина и высота головы, ширина и высота лица и носа, округлость груди и живота. Описательные признаки берутся следующие: цвет волос, глаз и кожи (по таблицам Фишера, Мартина и видоизмененной таблице Брока), форма волос, форма лба в трех нормах — вертикальной, боковой и лицевой, профиль лица, носа и подбородка, форма рта и бровей, состояние зубов и степень развития волосяного покрова. Кроме того, намечены к исследованию: группы крови, форма верхних резцов и тип голоса. Последнее связано с указаниями на то, что низкий голос будто бы чаще встречается у представителей северной расы, а более высокий (тенор) — у средиземноморской. В программу исследований входят и вопросы изучения преступности в армии. Указанные выше признаки должны будут исследоваться военными врачами, которые получают предварительно антропологическую подготовку. Комиссия занята также выработкой наиболее удовлетворительного инструментария для намеченных целей.

Если намеченная программа будет действительно выполнена, то такого рода исследование, охватывающее значительное число признаков и взятые на большом числе объектов, будут одними из первых в Европе. Надо заметить, что после мировой войны обширные исследования в армии были произведены польскими антропологами, по заданиям одного из отделов польского генерального штаба. Некоторые результаты названных исследований польских антропологов опубликованы в печати. (*L'Anthropologie*, 1931, t. XXI, № 1—2, p. 131).

Б. Н. Вишневский.

БИОЛОГИЯ

Вызывается ли ускорение мутационного процесса действием повышенной температуры и X-лучами? Этим вопросом задается шведский генетик Nils Heribert Nilsson в своей работе, опубликованной в последнем номере „*Hereditas*“. Классические работы Muller'a и его школы по искусственному вызыванию мутаций у *Drosophila melanogaster* в результате действия X-лучей, а также работы Jollos'a по вызыванию мутаций действием повышенной температуры, истолковываются большинством авторов как ускорение мутационного процесса под влиянием того или иного действующего раздражителя. В опытах, описываемых Muller'ом, это ускорение мутационного процесса доходило до 150 (т. е. число мутаций в опытных культурах в 150 и более раз превышало число мутаций в контрольных линиях).

Автор реферируемой статьи не согласен с таким толкованием явлений, наблюдаемых в упомянутых выше опытах и склонен предполагать, что явление „ускорения“ мутационного процесса в опытах Muller'a, Jollos'a и др. является только

кажущимся; в действительности же воздействующий агент надо рассматривать не более как отбирающий фактор, выводящий из поля действия все генотипы, не жизнеспособные в условиях действия данного раздражителя. Таким образом, по мнению Nilsson a, в опытах по вызыванию мутаций действием повышенной температуры, мутационный процесс протекает так же быстро (или вернее так же медленно), как и в естественных условиях. Кажущееся же ускорение зависит от высокой смертности, вызываемой действием повышенной температуры, при чем погибают главным образом особи, обладающие „нормальными“ (исходными) генотипами, в то время как вновь возникшие мутации оказываются более жизнеспособными. В результате численное отношение вновь возникших мутаций к числу исходных форм оказывается во много раз большим, чем в контрольных культурах, не подвергавшихся действию повышенной температуры или другого раздражителя. Подтверждение этой точки зрения автор видит в том, что процент вновь возникших мутаций особенно велик в культурах сислужительно высокой смертностью. Однако Nilsson считает возможным и экспериментальное разрешение сформулированного в заголовке вопроса путем сравнительного изучения жизнеспособности некоторых мутаций и дикого типа *Drosophila melanogaster* при воздействии на них повышенной температуры. Для этой цели автором была использована линия white-yellow (белые глаза и желтое тело вместо красных глаз и серого тела, свойственных дикой мухе). Автор остановил свое внимание на gene white, так как эта мутация чаще других возникала во всех опытах искусственного получения мутаций путем воздействия как повышенной температуры, так и X-лучами. Сравнение выживаемости личинок white-yellow и дикого типа при температуре 36—36,5° Ц показало, что личинки мутантной формы переносят критическую температуру гораздо лучше, чем личинки дикого типа. В соответствующих опытных культурах отношение диких мух к мутантным было равно 21:79. Этот результат убеждает автора в справедливости высказанного им предположения, что температура не ускоряет мутационного процесса, а, увеличивая смертность нормальных форм, повышает относительное число мутантных.

Тот факт, что мутанты, менее жизнеспособные, чем нормальная форма на стадии взрослой мухи, оказываются жизнеспособнее нормальной мухи на стадии личинки, не кажется автору неожиданным. У знаменитой *Oenothera Lamarckiana* он находит в значительной степени подобное же явление. Процент мутаций у этого растения, по данным автора и других исследователей, оказывается пропорциональным продолжительности хранения семян. В данном случае отбирающим фактором является не повышенная температура, а продолжительность хранения семян; мутировавшие генотипы оказываются более стойкими по отношению к этому фактору. При хранении семян некоторых линий свыше 5 лет, среди выросших из них растений получалось до 100% мутантных форм, в то время как нормально процент мутаций колебался от 1 до 3. Во всех случаях искусствен-

ного получения мутаций, которые большинство авторов рассматривает как ускорение мутационного процесса. Heribert Nilsson видит только отбор более жизнеспособных зигот, содержащих вновь возникшие гены, и повышенную смертность менее жизнеспособных исходных генотипов. Автор очень скептически относится к выводам ряда исследований последних лет о влиянии естественной радиации на мутационный процесс (работы Olson and Lewis, Haldan, Babcock and Collins, Hanson and Neys). По его мнению, результаты опытов этих авторов не достаточны для того, чтобы заключить, что повышенная естественная радиация вызывает ускорение мутационного процесса. Нам думается, что взгляд автора вряд ли может быть признан правильным. Во всяком случае, проделанный им опыт далеко недостаточен для доказательства правильности его точки зрения. К сожалению, автор основывается только на результатах температурного воздействия и совершенно не касается относящихся сюда же данных из опытов с X-лучами. Приложение же его точки зрения к последним нам кажется еще более трудным, чем к опытам с повышенной температурой. (N. H. Nilsson. Sind die induzierten Mutanten nur selective Erscheinungen? (Hereditas, B. XV, N. 3, 1931, pp. 320—328)

Ю. Керкис.

ФИЗИОЛОГИЯ

Значение передней доли гипофиза для организма (по последним данным). Медицинская литература последних лет во всех своих отделах пестрит сведениями по эндокринологии. Очевидно эта область заняла прочное место в практической и теоретической медицине. Это место завоевано эндокринологией не без основания. Каждый год несет с собой новые достижения как по физиологии желез с внутренней секрецией, так и по терапии ряда эндокринных заболеваний препаратами из этих желез; особенный успех выпадает на долю химии их секретов (гормонов). В настоящее время можно считать выясненным, что каждая эндокринная железа несет несколько функций; но остается пока открытым вопрос, является ли носителем этих функций один гормон или несколько гормонов. Последние 5—10 лет шла и идет интенсивная работа по изучению физиологии передней доли гипофиза (мозговой придаток); некоторые данные об этом сообщены в настоящем журнале.¹ Сейчас в нашем распоряжении имеется полная сводка всех многочисленных исследований в этой области, в особенности исследований за 1930 г. Передняя доля гипофиза обладает следующими свойствами: 1) она стимулирует рост организма, главным образом, скелета, 2) стимулирует половое развитие, наиболее ярко проявляющееся в созревании фолликулов в яичнике и в образовании в них яиц (так называемая овуляция), 3) способствует обратному процессу — задержке яйца в фолликуле, вследствие образования в стенке последнего особых лютеиновых

клеток (так называемое желтое тело), 4) возбуждает обмен веществ, 5) побуждает к деятельности щитовидную железу, 6) понижает газообмен, 7) усиливает восприятие воды организмом и выделение ее, 8) возбуждает молокоотделение (лактация), 9) понижает небелковый азот в крови, 10) способствует появлению менструаций.

Гормон роста впервые был обнаружен в передней доле Эвансом и Лонгом в 1921 г. (Evans and Long): ежедневное, в течение нескольких недель, впрыскивание экстракта передней доли крысам привело к увеличению роста почти в два раза в сравнении с контрольными животными (так называемая акромегалия). Эти опыты были проверены и подтверждены рядом других исследователей. Одновременно с этим шла химическое изучение экстрактов из передней доли с целью получить гормон роста в чистом виде. В настоящее время большим распространением пользуется метод приготовления экстракта по Тилу (Teel). Он вкратце заключается в том, что передняя доля гипофиза быков обрабатывается слабым раствором едкого натрия, нейтрализуется, смесь фильтруется, нагревается до 37° и обрабатывается сернистым натрием, выпавший осадок растворяется в растворе едкого натрия. Такой щелочной экстракт сохраняется в прохладном месте без изменения своей активности в течение многих месяцев. Самая последняя работа о действии гормона роста появилась в 1931 г. и принадлежит американцам Бугбе, Симоу и Гриму (Bugbee, Simond a. Grimes); подкожное впрыскивание экстракта Тила крысам в возрастающих дозах (от 0.25 куб. см до 1 куб. см ежедневно) привело к увеличению веса на 40—42 г (через 3 месяца после начала инъекций) по сравнению с контрольными крысами того же помета; прекращение инъекций ведет к падению веса, возобновление их немедленно сказывается в повышении.

Половые гормоны передней доли являются универсальными, неспецифическими, общими для обоего пола; один активизирует, другой угнетает деятельность половых клеток; наиболее демонстративно влияние этих гормонов выступает у самок; гормон-стимулятор вызывает у них быстрое созревание фолликулов в яичнике и овуляцию; он таким образом является ответственным фактором полового созревания; другой гормон препятствует овуляции. Половые гормоны экстрагируются не только из передней доли, но и из органов и жидкостей организма, в каковые они попадают из крови; так, они обнаружены в плаценте или детском месте, в околоплодной жидкости, в крови беременных; но наиболее богатым источником их является моча беременных. Факт открытия их в последней лег в основу реакции Ашкгейма и Зондека (Aschheim u. Zondek) раннего определения беременности. Этой реакцией теперь широко пользуются за границей; постепенно она начинает прививаться и у нас. Она имеет большое практическое значение для диагностики беременности у женщин, так как существовавшие до сих пор методы были крайне неточны (определение физико-химических изменений в крови после имплантации оплодотворенного яйца в матке

¹ „Природа“, 1928, № 12 и 1929 № 12.

и прощупывание последней через брюшную стенку и влагалище); эти методы давали возможность констатировать беременность не ранее 2-недельного срока, чаще же в периоде $1\frac{1}{2}$ —2 месяцев. Техника реакции Ашхейма и Цондека сравнительно проста; требуется иметь мочу беременной и молодых 3-недельных белых мышей (весом в 6,0—8,0); для каждой пробы идет 5 мышей, так как: 1) некоторые после инъекции погибают раньше срока, 2) необходимы контрольные животные, вследствие неодинаковой реакции отдельных индивидуумов. Моча берется утренняя (в ней концентрация гормонов наибольшая), дезинфицируется прибавлением к ней 1 капля трикрезола, подкисляется уксусной кислотой в случае, если она щелочная; впрыскивание мочи делается каждой мышью 2 раза в день в течение 3 дней; причем одна получает 0,2 куб. см, другая 0,25 куб. см, третья 0,3 куб. см, четвертая 0,35 куб. см, пятая 0,4 куб. см. На 5-й день они убиваются, а исследование проводится под лупой; если изменения неясны, то делается микроскопическое исследование. При этом различают три степени реакции: 1-я степень — созревание фолликулов с образованием внутри их полостей, лопание их, попадание яйца в половой тракт и начало образования желтого тела на месте лопнувшего фолликула, в вагинальном секрете обнаруживается зернистость и ороговевшие эпителиальные клетки; 2-я степень — полнокровие яичника с наличием точечных кровоизлияний, фолликулы увеличены и лютеинизированы, т. е. их стенка начинает утолщаться за счет роста особых клеток, из которых в дальнейшем образуется желтое тело; 3-я степень — наличие желтых тел в яичнике. Опыт показал, что только 2 и 3 степени реакции характерны для беременности, первая же может наблюдаться при других состояниях организма (инфекция, микседема и т. д.). На основании изложенного ясно, что указанный метод открывает в моче только гормон-стимулятор. Но Ашхейму и Цондеку удалось получить оба гормона в отдельности, приготовляя их из различных источников. Гормон-возбудитель полового созревания, названный проланом А, экстрагируется из мочи женщин в периоде между менструациями; гормон, способствующий задержке яйца в фолликуле, получил название пролана В и готовится из передней доли.

В 1930 г. Коллип (Collip) обнаружил в плаценте особое вещество, названное им эмменином и вызывающее при внутреннем применении преждевременное половое созревание у молодых крыс; эмменин представляет собою мелкокристаллический порошок, действующий в малых дозах (наименьшее количество его, дающее указанные изменения, равно 0,01 мг) и относящийся к типу гормонов. Но до сих пор еще не выяснен вопрос о специфичности нового гормона; по одним авторам, эмменин идентичен с проланом А, по другим — это специальный продукт передней доли, по третьим — является гормоном плаценты.

Специфическое динамическое действие передней доли, приписываемое особому

инкрету, доказано Кестнером, Либешютцом и Шадовым (Kestner, Liebeschütz-Plaut u. Schadow). Они утверждают, что этот гормон ответствен за поддержание обмена веществ в организме на определенном уровне в зависимости от динамики пищи; отсутствие его может дать расстройство жирового обмена и атрофию полового аппарата, известных под названием *dystrophia adiposogenitalis*. Подтверждений этих наблюдений имеется очень мало; судя по опытам Форстера и Смита (Forster u. Smith), не только передняя доля, но и весь гипофиз, а возможно и другие части мозга, заведуют указанной динамической функцией. Эти же два автора показали, что передняя доля активирует деятельность щитовидной железы и что для этой цели должен существовать особый гормон. Они удаляли гипофиз у крыс и обнаружили после этого атрофию щитовидной железы; эта атрофия, в связи с недостаточной выработкой тироксина (инкрет этого органа), привела к уменьшению основного обмена на 35%; пересадка таким животным кусочков передней доли от других объектов полностью восстанавливала обмен; подобным же образом действовало кормление их щитовидной железой; пересадка задней доли гипофиза оказалась безрезультатной. Таким образом, специфичность передней доли, как будто, вне сомнений, что и подтверждено рядом других авторов.

Следующая функция этого отдела гипофиза — понижение газообмена, т. е. уменьшение выделения из организма углекислоты и поглощения кислорода, — констатировано у крыс после впрыскивания им экстракта передней доли; появление усиленного поглощения и выделения воды обнаружено при тех же условиях у собак, но и в том и в другом случае животные получали экстракт, содержащий гормон роста; следовательно, вопрос о специфичности этих экстрактов отпадает; повидимому, гормон роста при известных условиях может проявить особое действие. Несколько иначе обстоит дело с влиянием экстрактов передней доли на развитие молочных желез и лактацию; после впрыскиваний этих препаратов обнаружен возбуждающий эффект на оба процесса; опыты произведены на девственных зрелых крысах; возможно, что эта функция присуща специальному гормону. Интересные исследования произвели Тил и Ваткинс (Teel a. Watkins), показавшие, что гормон роста мобилизует в клетках организма азот (небелковый); он предназначен для создания новой протоплазмы в результате специфического действия указанного гормона; в связи с накоплением азота в клетках, в крови его становится меньше. Наконец, в 1930 г. Гартману, Фирору и Гилингу (Hartman, Firor a. Geiling) удалось доказать, что передняя доля гипофиза необходима для менструального цикла; они получили преждевременную точку у обезьян после пересадки им кусочков этой доли, а также после инъекции им экстракта из нее и после инъекции мочи беременных женщин. Указанное значение передней доли явствует и из следующих опытов: у животных можно вызвать маточные кровотечения впрыскиванием яичникового гормона фоллику-

лина (приготавливается за границей фабричным путем); последний стимулирует деятельность передней доли гипофиза и таким образом через последнюю влияет на матку; стоит гипофиз удалить, как кровотечения останавливаются и под влиянием фолликулина больше не возобновляются; если же после этого под кожу пересадить гипофиз или впрыснуть экстракт из него, то кровотечения вновь появляются.

Из приведенного обзора последних достижений в области эндокринологии видно, насколько сложен вопрос о функции отдельных желез и сколько требуется еще исследований в этом направлении. Повидимому, в передней доле, как и в других эндокринных органах, имеется несколько активных веществ или гормонов; с достаточным вероятием к ним можно отнести гормон роста и пролаины А и В. Сейчас ведутся большие работы по вопросу раздельного получения гормонов передней доли, главным

образом, на основе некоторых физико-химических реакций. Помимо отделения пролана А от В, удалось разделить гормон роста от проланов: гормон роста не разрушается от 0.4% трикрезола, пролан В разрушается, пролан А растворим в 50% этиловом алкоголе, гормон роста выпадает при этом в осадок.

Литература

1) E. P. Bugbee, A. E. Simond and N. M. Grimes. Anterior pituitary hormones. *Endocrinology*, vol. 15, № 1, 1931. 2) S. Aschheim und B. Zondek. Die Schwangerschaftsdiagnose aus dem Harn durch Nachweis des Hypophysenvorderlappenhormons. *Klin. Wochenschr.*, 1928, 1404. 3) Сердюков, *Вестн. эндокрин.*, т. III, № 3, 1930. (Остальная литература приведена по первой работе).

А. Кузнецов.

Научная хроника

Новая кафедра антропологии. За последние годы Балканские страны обогатились двумя исследовательскими институтами по антропологии. Один возник в Греции в Афинах, другой — в Турции в Стамбуле. Последний имеет специальный печатный орган „Турецкий антропологический журнал“.

Что касается преподавания антропологических наук, то до сего времени таковое не велось систематически среди государств Балканского полуострова. Только в июне 1930 г. румынский парламент утвердил учреждение специальной кафедры антропологии в Ясском университете. Занял такую проф. Ботец (Botez), питомец Парижского университета, автор работ по антропологическому изучению скелета руки, получивший за свои исследования от Парижского антропологического общества премию Брока.

Румыния мало изучена в антропологическом отношении, и учреждение специальной кафедры должно стимулировать это изучение и подготовить кадры для исследовательской работы. (*L'Anthropologie*, 1931, t. XLI, № 1—2, p. 237).

Новые антропологические журналы. За последние годы в Америке вышло несколько новых антропологических журналов. Прежде всего отметим большой журнал „Биология человека“ („*Human Biology*“, Warwick and York, Baltimore, Maryland), издающийся под редакцией проф. Раймонда Пёрла (R. Pearl). В первых номерах этого журнала помещены статьи: проф. Пёрла и его сотрудников по вопросам конституции человека, известного генетика Ч. Давенпорта „Существуют ли расовые различия в умственных способностях“, полемические статьи Осборна и Грегори по вопросам филогении человека и др. В Мексике вышел антро-

пологический журнал „*Quetzalcoatl*“ (40, Talleres Graficos, Mex. D. F.), являющийся печатным органом „Мексиканского общества антропологии и этнографии“. Издатели и редакторы нового журнала — Carlos Basauri и Eduardo Nogaera.

Католическое антропологическое объединение с 1928 г. издает журнал „Примитивный человек“, задачей которого является „содействие антропологической и миссионерской науке“ путем: 1) антропологических исследований и публикаций работ „католических миссионеров и других специалистов“, 2) этнологической подготовки кандидатов для миссионерской деятельности. Издателем этого органа „церковной антропологии“ состоит один из членов факультета Католического университета в Вашингтоне, Джон Купер.

Наряду с этим церковным органом отметим выход в Америке популярного ежемесячника под названием „Эволюция“, задачей которого является „борьба с ханжеством и суевериями, а также развитие свободной мысли путем популяризации естественных наук“. Издается журнал особой организацией (Evolution Publishing Corporation, 96, Fifth Avenue, New York). Подписка на год стоит всего 1 доллар (2 руб.). Специальный журнал, откуда мы заимствуем эти сведения, называет указанное издание полезным и интересным, „хотя немного радикальным“. (*Amer. Journ. of Physic. Anthropol.*, vol. XIII, № 3, p. 500, Oct.-Dec., 1929).

Сорокалетие журнала „Антропология“. Исполнилось 40 лет со дня основания известнейшего французского журнала „Антропология“. В 1890 г. слились в один журнал под указанным выше названием три издания: „Материалы по естественной истории человека“ (*Matériaux pour*

l'Histoire naturelle et primitive de l'Homme), „Антропологическое обозрение“ (*Revue d'Anthropologie*) и „Этнографическое обозрение“ (*Revue d'Ethnographie*). В числе основателей нового журнала были Картальяк, Ами, Топинар, ныне здравствующий Марселен Буль и другие выдающиеся антропологи и археологи Франции. До последнего времени французская „Антропология“ отражала на своих страницах интересы, в сущности, трех научных дисциплин: археологии, этнографии и физической антропологии. Это понимание антропологии в широком смысле остается теперь только во Франции и отчасти в Англии. Отметим прекрасные обзоры литературы, появлявшиеся в „Антропологии“. Библиографический отдел журнала был особо обязан энергии своего долготетного сотрудника Деникера (умер во время мировой войны), родившегося и выросшего в России в Астрахани в семье учителя французского языка. Впоследствии Деникер переселился в Париж, долгое время состоял там библиотекарем Музея естественной истории и был весьма деятельным членом Парижского антропологического общества. За 40 лет вышло 40 томов „Антропологии“. В последней книге юбилейного тома маститые редакторы Буль и Верно сообщили читателям о своем решении передать издание журнала в более молодые и энергичные руки, избрав своими преемниками профессоров Валлюа, занимающего кафедру анатомии в Тулузском университете, и Вотрей, профессора геологии (четвертичных отложений) в Институте палеонтологии человека (Париж). XLI том „Антропологии“ вышел уже под редакцией названных ученых и продолжает лучшие научные традиции журнала, широко известного за пределами Франции. (*L'Anthropologie*, 1931, t. XLI, № 1—2).

Б. Н. Вишнеvский.

По поводу 350-летия русской химии (1581—1931). В 1581 г. застава в Москве пропустила двух пассажиров, „аглицкий“ костюм которых не оставлял сомнения ни в их знатном сане, ни в их иностранном происхождении. То были: придворный врач английской королевы Елизаветы Р. Якоби (R. Jakobi) и аптекарь James Frencham, присланные в Московию по просьбе Ивана Грозного. Аптекарь Френчам привез с собой некоторые химические медикаменты и в том же году открыл первую в России аптеку. Это послужило началом возникновения химии в России, ибо, как и в целом ряде других стран, аптека явилась не только медицинским учреждением, но и первым эмбрионом химического предприятия. Так, миновав заблуждения алхимии, русская химия сразу вступила в более зрелый период натрохимии (врачебной химии), прикладное значение которой ограничивалось первоначально только приготовлением химических препаратов лекарственного значения.¹

¹ Несмотря на это, в России все же существовало официальное звание „алхимиста“ и „алхимических дел ученика“, но носители этого

В 1672 г. открылась вторая, а в 1682 и третья аптека в Москве. В 1701 г. было приказано „для всяких надобных и потребных лекарств быть в Москве вновь осьми аптекам“.

Однако гораздо большее значение для развития химии в России, чем аптеки, имело основание Академии Наук в 1724 г. С этого времени химия выходит из узких рамок аптекарской кухни на широкую дорогу научных исследований. Долгое время, правда, и здесь преуспевают деятели медицины, но сама химия все больше и больше теряет свое первоначальное врачебное значение.

Первым академическим химиком и, вместе с тем, первым профессором химии в России был медик М. Бюргер (1725—1726). В 1727 г. его сменил Иоанн Георг Гмелин, более известный как путешественник и исследователь Сибири. В 1745 г. Гмелин передает свое место в Академии Михаилу Васильевичу Ломоносову — первому русскому крупному ученому.

С именем Ломоносова (1711—1765) связано зарождение современной научной химии в России. Он первый у нас правильно понял ряд химических явлений (горение, природа атомов) и в 1748 г. — на 40 лет раньше Лавуазье — высказал принцип сохранения материи, легший в основу всего современного естествознания. Ломоносову же принадлежит и честь открытия при Академии Наук первой в России химической лаборатории, построенной по его же плану в 1748 г.

Из химиков, следовавших непосредственно за Ломоносовым, следует упомянуть Эрика Лаксмана (1738—1796) и Товия Ловица (1757—1804). Первый описал ряд минералов, применил глауберову соль для выплавки стекла и прославился своими неоднократными путешествиями по Сибири (в 1796 г. он умер под Тобольском от паралича сердца). Академик Ловиц представлял собой высокоодаренного химика. В 1785 г. он подметил явления адсорбции на угле, в 1794 г. — явления пересыщения и переохлаждения соляных растворов; в 1789 г. он открывает твердую уксусную кислоту, а в 1796 г. он впервые готовит безводный спирт и безводный этиловый эфир; в 1797 г. — на 100 лет раньше Эмиля Фишера — Ловиц предпринимает смелую попытку получения синтетического сахара.

Из преемников Ловица по кафедре химии Академии Наук упомянем троих: К. Кирхгофа, А. И. Шерера и Г. И. Гесса.

Константин Кирхгоф (1764—1833) начал свою карьеру скромным фармацевтом при главной С.-Петербургской аптеке, во главе которой стоял Товий Ловиц. В 1811 г. он открывает реакцию превращения крахмала в сахар, послужившую исходной точкой для возникновения целой отрасли промышленности. За свое открытие Кирхгоф получил премию в 5000 рублей. В 1812 г. Кирхгоф получает звание академика.

Александр Шерер (1771—1824) совмещал кипучую педагогическую деятельность с большой литературной работой. Он был профессором

звания проводили свое время не в поисках „философского камня“, а над приготовлением химических препаратов в аптекарской лаборатории.

химии последовательно в Галле (Германия), Дерпте и в Петербурге. В 1815 г. его избирают академиком. Ему принадлежит попытка издания первого специального химического журнала в России, выходящего на немецком языке под названием „Nordische Annalen der Chemie“. Шерер у нас один из первых проводников идей Лавуазье, коренным образом преобразивших химическую науку.

Герман Иванович Гесс (1802—1850) был по образованию медиком, однако вся его ученая деятельность была посвящена почти исключительно химии. 24-летним юношей он отправляется в Стокгольм изучать химию у Якова Берцелиуса. Двумя годами позже он принимает деятельное участие в создании Технологического института в Петербурге, где вскоре занимает кафедру химии. В 1834 г. Гесс получает звание академика. Исторической заслугой Гесса является основание научной термохимии, где с его именем связаны законы о теплотах образования химических соединений.

С распространением высшего образования в России центр развития химической науки переносится из Академии Наук в университетские лаборатории. Почти одновременно открываются в начале XIX столетия университеты в Дерпте-Юрьеве (1802), Харькове (1803) и Казани (1805). Значительно раньше (1755) был основан Московский университет, но химия там долгое время не особенно процветала. Зато в Казани воспиталась целая плеяда блестящих химиков: Н. Н. Зинин (1812—1880), Н. Н. Бекетов (1827—1911), А. М. Бутлеров (1828—1886), В. В. Марковников (1838—1904), А. М. Зайцев (1841—1910), Е. Е. Вагнер (1849—1903), И. И. Канонников (1854—1902) и многие другие.

Основанный в 1819 г. Петербургский университет дал такие имена, как П. А. Ильенков (1821—1877), Н. Н. Соколов (1826—1877), Н. А. Меншуткин (1842—1902), Г. Г. Густавсон (1842—1908) и Н. Н. Любавин (1845—1918).

Из подвизавшихся в XIX веке крупных русских химиков надо назвать еще Ю. Ф. Фришце (1808—1871), А. А. Воскресенского (1809—1880), Л. Н. Шишкова (1830—1908), А. П. Бородин (1834—1887), Д. И. Менделеева (1834—1907), Ф. Ф. Бейльштейна (1838—1906) и Ф. М. Флавицкого (1848—1917).

Многие из них приобрели своими работами мировую известность. Про Николая Николаевича Зинина выдающийся немецкий химик Август Вильгельм Гофман писал в берлинских „Verichte“: „Если бы Зинин не сделал ничего более, кроме превращения нитробензола в анилин, то и тогда его имя осталось бы записанным золотыми буквами в истории химии“. Классический справочник Бейльштейна по органической химии вот уже полвека безраздельно господствует в лабораториях всего мира. А двое из упомянутых химиков — Бутлеров и Менделеев — выросли до первоклассных звезд.

Александр Михайлович Бутлеров, ученик Зинина и Клауса,¹ по рекомендации последнего был

оставлен для преподавательской деятельности при Казанском университете. В 1857 г., имея уже звание профессора, Бутлеров отправляется за границу, где работает у крупнейших химиков своего времени: Митчерлиха, Фрезениуса, Кекуле, Бюрца, Либиха. В 1874 г. он избирается ординарным академиком. С именем Бутлерова связано много ценных исследований в области органической химии. В 1863 г. он синтезирует третичный бутиловый спирт; в 1867 г. он получает изобутан; ему же принадлежит и первый синтез сахаристого вещества (формозы), осуществленный им в 1861 г.; одновременно с Кекуле Бутлеров разрабатывает основы структурной химии и впервые вводит у нас понятие о химическом строении вещества. А. М. развил и большую педагогическую работу, создав целую „Бутлеровскую школу химиков“; его учениками были: А. М. Зайцев, В. В. Марковников, И. Л. Кондаков, А. Е. Фаворский, В. Е. Тищенко и др.

Дмитрий Иванович Менделеев, окончив Педагогический институт в Петербурге, начинает совершенствоваться в химии и в 1864 г., едва достигнув 30 лет, избирается профессором химии Петербургского технологического института. Его оригинальные исследования в области физической химии (гидратная теория растворов, упругость газов) сразу сделали его известным в научных кругах. Но мировую славу доставил Менделееву открытый им закон периодичности химических элементов (1869). На основании периодической системы он предсказал (1870 г.) существование и описал свойства трех неизвестных еще тогда элементов: галлия, скандия и германия, которые и были вскоре открыты. Менделеевская таблица по сей день служит нагляднейшим пособием в деле изучения и усвоения основных начал неорганической химии. Несмотря на свои заслуги, Менделеев, в силу направленных против него интриг, не был избран в Академию Наук,¹ хотя кандидатуру его энергично поддерживал А. М. Бутлеров; это, однако, не помешало ему быть членом почти всех европейских академий. Благодаря инициативе и энергии Менделеева, возникло в 1868 г. Русское физико-химическое общество.

Первая попытка создать химическую периодику, связана, как мы видели, с именем академика Шерера. До появления самостоятельной химической прессы статьи по химии появлялись, большей частью, в издававшемся Академией Наук в 1804—1826 гг. „Технологическом журнале“. В 1859 г. Н. Н. Соколов и А. Н. Энгельгардт приступили к изданию „Русского химического журнала“, просуществовавшего два года. Это был действительно первый химический журнал на русском языке. В 1869 г. Физико-химическое общество начало издавать свой журнал. На его страницах появились лучшие работы русских химиков. Вплоть до революции это был почти един-

заян в 1837 г. кафедру химии в Казанском университете. Начав в 1840 г. исследование платиновых руд, Клаус открыл (1844) новый элемент, названный им, в честь России, рутением.

¹ См. Вестник Академии Наук СССР, 1931, № 3.

¹ Карл Карлович Клаус, начавший свою карьеру учеником одной из Петербургских аптек,

ственный химический орган в России. Только после революции химическая печать начала у нас значительно развиваться. В настоящее время, в одной только РСФСР, издается около двадцати химических журналов („Журнал общей химии“, „Журнал технической химии“, „Журнал химической промышленности“, „Журнал физической химии“, „Химия и социалистическое хозяйство“ и т. д.).

Сеть химического образования (от школ ФЗУ до ВТУЗ'ов) необычайно разраслась, охватив собой весь Союз.

Менделеевские съезды, начало которым было положено в 1907 г., превратились в грандиозные слеты химиков СССР. 350-летний юбилей русской химии совпадает как-раз с кануном VI Менделеевского съезда,¹ созываемого в период стройки новых химических промышленных гигантов (Березняка, Кузбасс, Бобряки).

М. Г. Герчиков.

Потери науки

Ф. Рис. В начале текущего года скончался известный швейцарский биолог и энтомолог доктор Фридрих Рис (Friedrich Ris). Рис родился в 1867 г. По окончании Цюрихского университета доктором медицины он совершил, в качестве врача парохода, четыре путешествия: в С. Америку, два в Ю. Америку и одно на восток до Шанхая. Эти путешествия, вероятно, и укрепили его интерес к энтомологии. Вскоре он сделался врачом больницы умалишенных в местечке Rheinau, на Рейне, а ватем, в 1897 г., стал директором этой большой больницы, где и оставался до самой смерти. Рис все свободное время отдавал занятиям энтомологии. Сначала он занимался ручейниками и сетчатокрылыми и выпустил несколько работ по фауне этих насекомых Швейцарии, но вскоре окончательно перешел на стрекоз (Odonata), и в этой области занял бесспорно первое место. Среди многочисленных работ его, посвященных изучению этих насекомых из разных стран, следует особенно отметить его капитальную монографию стрекоз подсем. Libellulinae, изданную в серии „Collections Zoologiques du Baron de Selys Longchamps“. Этот труд (1248 страниц, 692 рисунка, 8 таблиц), выполненный с большой тщательностью и знанием дела, стал классическим и основным для всех одонатологов. Рис был не только выдающимся систематиком, он дал также несколько работ по биологии и некоторым общим вопросам, как-то: „О понятии вида в энтомологии“, „Мысли о зоогеографии на малых районах“, „О географическом распространении насекомых в Швейцарии“ и др. Огромную научную работу выполнил Рис за свою жизнь. Если мы примем во внимание, что свой день он отдавал исполнению обязанностей директора больницы

и врача, а энтомологии посвящал лишь свой досуг, то мы не можем не поражаться такой работоспособности и продуктивности.

А. Мартынов.

Эрих Васман. 27 февраля с. г. в Фалькенбурге (Голандия) в возрасте 72 лет скончался натуралист доктор Эрих Васман (Erich Wasman).

Васман широко известен как неутомимый и энергичный исследователь и автор многочисленных работ по мирмекофилам и термитофилам, зоо- и сравнительно-психологическим вопросам. К семидесятилетию его рождения был выпущен сборник „Wasman-Festband'a“.

Начало научной деятельности Васмана относится к 1886 г. В первой половине 90-х годов в немецком университете в Праге под руководством Hatschek'a он проходит зоологическую практику, работает и в Венском естественно-историческом музее, много посвящает времени биологическим знаниям. Первая же опубликованная заметка „Ueber die Lebensweise einiger Ameisengäste“ (1889) предопределяет дальнейшее направление его многочисленных (около 280) работ с огромным фактическим материалом по мирмекофилам и термитофилам. Им, кроме того, собрана замечательная коллекция, а также многочисленные микроскопические препараты и прекрасные микрофотографии, хранящиеся в Museum Wasmannianum в Фалькенбурге и частично в Лейденском музее.

Первый период деятельности Васмана завершается выпуском фундаментального „Kritisches Verzeichnis der myrmekophilen und termitophilen Arthropoden“ (1894). Ряд работ посвящается сравнительному изучению мирмекофилов и термитофилов, — назовем хотя бы: „Vergleichende Studien über Ameisengäste und Termitengäste“ (1890), „Die Myrmecophilen und Termitophilen“ (1866), „Die Gäste der Ameisen und Termiten“ (1898); не остается без внимания ни один из вопросов, возникающих при изучении муравьев и их сожителей с точки ли зрения чисто систематической, или, что то же, сравнительно-морфологической, или биологии вообще при изучении особенностей их психической и социальной жизни. Таковы многочисленные работы Васмана о рабовладельчестве муравьев и его возникновении, социальном паразитизме, ориентировочных способностях муравьев, их полифоризме, их сложных гнездах и смешанных колониях, замечательных инстинктах мирмекофилов и термитофилов, происхождении их, полифилетичности некоторых их семейств и т. д.

Затем следует ряд фундаментальных обобщающих работ общебиологического, сравнительно-психологического порядка, работ, выдерживающих зачастую повторные издания и переводимых на ряд европейских языков, таковы: „Instinkt und Intelligenz in Tierreich“ (1897, 1899, 1905), „Vergleichende Studien über das Seelenleben der Ameisen und der höheren Tiere“ (1897, 1909),¹ „Die

¹ Менделеевские съезды происходили в следующем порядке: I — Петербург, 1907 г.; II — Петербург, 1911 г.; III — Петроград, 1922 г.; IV — Москва, 1925 г. и V — Казань, 1928 г.

¹ Обе эти работы переведены на русский язык В. А. Караваемым под общим названием „Итоги сравнительной психологии“ (Киев-СПб., 1906).

psychischen Fähigkeiten der Ameisen“ (1899, 1909), „Das Gesellschaftsleben der Ameisen“ (1916) и др. Здесь, между прочим, Васман вводит и обосновывает понятия синойкии, симфилии, синехтрии, ставшие теперь общеупотребительными.

В своей книге „Die moderne Biologie und die Entwicklungstheorie“ (перв. изд. 1904), книге „настолько капитальной, что она могла бы смело составить задачу целой жизни человека средней работоспособности“ (Караваяв), Васман говорит как иезуит, как последователь ортодоксальной церкви; голоса этих ортодоксальных положений звучат и в ряде других его спекулятивно-философских работ, где иногда Васман неудачно пытается перекинуть мост между Дарвином и Библией; или, что чаще, обрушиться на дарвинизм, на монистическое мировоззрение; не раз приходилось Геккелю и ряду других дарвинистов отражать его нападения. Здесь лежат истоки работ Васмана, уже не представляющие интереса для наших дней, приемлющих из этих работ одну лишь проверенную фактическую сторону. В конце-концов, как замечает один из его биографов, — и мы, конечно, согласимся с этим, — сила Васмана лежит только в его узко-специальных работах.

Отмечая обширный и глубоко поучительный фактический материал, оставленный Васманом в почти совершенно незатронутой до него области как жизнь муравьев, их замечательные инстинкты и нравы, их изумительный социальный строй, громадный и разнообразный мир паразитов и сожителей, надо в то же время подчеркнуть безуспешность его попыток обобщить этот материал на основе единого общего мировоззрения.

В. Попов.

Вильям Фридрих Деннинг. Наблюдатели падающих звезд, узнавши о смерти В. Ф. Деннинга, искренно пожалеют об утрате этого выдающегося труженика, всю жизнь свою посвятившего наблюдениям в этой области и составлению каталогов метеоров и падающих звезд, которыми пользовались наблюдатели всего света. Деннинг умер в Бристоле 83 лет.

С. Глазенап.

К сведению кормовиков СССР

Секция кормов Великобритании бюро генетики растений, как центр, собирающий и распространяющий сведения по растениеводству и культуре кормов и общей технике улучшения пастбищ, обратилась в Редакцию ж. „Природа“ с просьбой довести до сведения читателей ниже следующее.

Для целей общего распространения собираемого материала служат следующие издания: 1) „Herbage Abstracts“ — четырехмесячное периодическое издание, посвященное рефератам о текущей литературе и сводкам о работах по кормовым и пастбищным вопросам в разных странах; каждый выпуск, ныне в 32—40 страниц, содержит 130—150 таких рефератов; подписка на него — 1 шиллинг 6 пенсов за отдельный номер или 4 шиллинга за целое издание 1931 г. (3 номера); за дальнейшие же — по 5 шиллингов в год. 2) „Bulletin Series“ — неперидическое издание. В 1930—1931 гг. опубликовано: Bull. № 1. Miscellaneous Information relating to Herbage Plants. Март 1930 г. 22 стр. 1 шил. 6 пен.; — Bull. № 2. Miscellaneous Information relating to Herbage Plants. Сент. 1930 г. 24 стр. 1 шил. 6 пен.; — Bull. № 3. The Breeding of Herbage Plants: Technique adopted at the Welsh Plant Breeding Station. Июнь 1931 г. 77 стр. 3 шил.; — Bull. № 4. Abstract-Review of Lucerne Literature during the Period 1925—1930. В печати, более 40 стр. 2 шил. 6 пен.; — Bull. № 5. Research-Review in Progress on Herbage Plants, Forage Crops, and General Grassland Problems in the British Empire. В печати. 40—50 стр. 2 шил. 6 пен. ;

Лицам, желающим или подписаться на упомянутые издания, или установить обмен литературой, надлежит обращаться по адресу: Chief Officer, Imperial Bureau of Plant Genetics: Herbage Plants, Agricultural Buildings, Aberystwyth, Wales, England.

„Herbage Abstracts“ высылаются в обмен лишь на соответствующее ему по типу периодическое издание.

Рецензии

Проф. А. Д. Дрозд. Начала математического анализа. Центральным управлением кадрами НКПС одобрено как учебное пособие для ВТУЗ'ов, ОГИЗ, Гострансиздат, 1931.

Переживаемая нами великая эпоха социалистической реконструкции и культурной революции властно требует перестройки всей науки на основе приближения ее к практике социалистического

строительства и внедрения революционного метода диалектического материализма Маркса-Ленина. Это требование в равной мере относится и к наиболее абстрактной из естественных наук — математике, и его мы должны иметь в виду при оценке новой математической книги.

Рассматриваемая нами книга проф. А. Д. Дрозда представляет собою руководство для транс-

портных ВТУЗ'ов и является попыткой построить курс математики на основе диалектического материализма. Нужно сказать, что эта книга является первой попыткой такого построения ВТУЗ'овского курса математики и поэтому вполне понятны те трудности, с которыми столкнулся автор.

Но если даже учесть эти условия, затруднившие работу по составлению руководства, то все же нужно отметить, что книга не отвечает требованиям, предъявляемым нашими ВТУЗ'ами, и содержит ряд принципиальных методологических ошибок, которых можно было избежать и на нынешнем этапе развития марксистско-ленинской методологии математики.

Прежде всего бросается в глаза полный отрыв теоретического материала, излагаемого в книге довольно подробно, от практики.

Наиболее важные математические понятия преподносятся читателю без какого-либо указания даже на применимость этих понятий к реальным вопросам, что в корне противоречит основным принципам диалектического материализма, не говоря уже о том, что такое изложение затрудняет, а сплошь и рядом делает непонятным усвоение и надежнее понимание материала.

В методологическом отношении весь материал книги, изложенный на протяжении 583 стр., в общем ничем не отличается от соответствующего материала, излагаемого в многочисленных курсах математического анализа. Так, напр., определение предела, бесконечно большой и бесконечно малой величин на стр. 6 и 7 даны в точности по Cauchy без какой-либо попытки критики этих определений. И внедрение методологии диалектического материализма выразилось лишь в том, что в четырех разных местах книги приводятся более или менее обстоятельные комментарии математических понятий с точки зрения диалектического материализма, т. е. автор выбрал как-раз ту форму внедрения в науку марксистской методологии, против которой предостерегал В. И. Ленин.

Но и в этих комментариях автор допускает ряд ошибок, чем дискредитирует позиции диалектического материализма в математике. Для иллюстрации приведем некоторые из этих ошибок.

Неправильно применяется закон отрицания отрицания к вопросу о производной и об интеграле функции. Автор рассматривает производную функции как отрицание функции, а интеграл — как отрицание отрицания и при этом смешивает методологическое значение производной и дифференциала.

На стр. 117 мы читаем: „Из формулы неопределенного интеграла

$$\int d\varphi(x) = \varphi(x) + C$$

мы имеем, что для данной точки, совершенно произвольной, функцию $\varphi(x)$ мы отрицаем, как всякое количество, строя дифференциал ее — $d\varphi(x)$; затем это отрицание вновь отрицаем и получаем в результате отрицания отрицания опять ту же функцию, только на новой основе в виде $\varphi(x) + C$ “.

И далее на стр. 118: „Здесь нужно только отметить, что дифференциал функции — $d\varphi(x)$ и производная ее — $\varphi'(x)$ являются одним и тем же отрицанием функции $\varphi(x)$ “.

Такое применение закона диалектики сводит его действительность и содержание на-нет, при чем в таком извращенном виде самый закон оказывается в высшей степени бесполезным. В самом деле, если нам дана функция $\varphi(x)$, то в результате применения закона отрицания отрицания мы получаем $\varphi(x) + C$. Хотя автор и заявляет, что $\varphi(x) + C$ есть функция $\varphi(x)$ на новой основе, но с этим никак согласиться нельзя. Функции $\varphi(x)$ и $\varphi(x) + C$ принципиально ничем друг от друга не отличаются, если принять во внимание значение произвольной постоянной. Различные значения произвольной постоянной не влекут за собой представление различных кривых или различных движений; они лишь влекут за собой различный выбор системы координат или различный выбор начала пути. Следовательно, при таком толковании закона отрицания отрицания мы при его применении ничего принципиально нового не получаем, и самый закон поэтому кажется бесплодным.

Еще более грубую ошибку автор допускает при рассмотрении диалектики числа. Он пишет: „Рассматривая диалектику числа, можно определить, сколько видов чисел и действий может существовать в математике“ (стр. 506). Затем после ряда туманных соображений автор приходит к следующему выводу: „Комплексные числа, следовательно, являются последним видом чисел, так как всевозможные действия, ведущие к образованию новых чисел, нами исчерпаны. Таким образом, в математике действий больше шести и чисел, кроме рассмотренных нами, не может быть“ (стр. 508).

Этот вывод неверен, а значит и вреден.

Он неверный потому, что число „видов“ чисел нельзя заранее определить по той простой причине, что число всех „видов“ чисел не ограничено так же, как неограниченны источники возникновения новых чисел — человеческий опыт и человеческая практика. То же относится и к различным действиям. Ведь действие решения уравнения степени выше четвертой уже не приводится к элементарным шести действиям и является качественно отличным от этих действий.

Автор противоречит самому себе, когда он в дальнейшем правильно указывает: „Так создается анализ бесконечно-малых величин, как высшая ступень развития математики, которая также диалектична и также неизбежно в своем развитии приведет к скачку, который подымет математику еще на более высокую ступень“ (стр. 514).

К числу других недостатков книги следует отнести и то, что автор совершенно отрывает логическое от исторического, что, в свою очередь, приводит к ряду ошибок.

Книга не отвечает запросам наших ВТУЗ'ов и по своим методическим качествам. Многие отделы (напр., дифференциальные уравнения, общая теория кривых второго порядка) изложены так, что средним студентом смогут быть усвоены с трудом. Само расположение материала нельзя

признать удачным. Нам представляется, напр., совершенно излишним особое выделение введения в высшую алгебру: все разобранные здесь вопросы можно было бы с успехом связать со всем остальным материалом книги.

Наконец, нельзя не указать на более мелкие неточности. Так, на стр. 22 автор говорит, что число e — трансцендентное потому, что оно не может быть корнем алгебраического уравнения, не указывая при этом, что он имеет в виду алгебраическое уравнение с целыми коэффициентами. В формулировке теоремы § 34 на стр. 545 автор забывает указать, что эта теорема верна лишь в том случае, если коэффициенты функции $f(x)$ — действительные числа. Можно было бы привести еще целый ряд примеров таких неточностей.

Подводя итоги всему сказанному о книге проф. А. Д. Дрозда, мы приходим к заключению, что автор не сделал необходимых выводов из дискуссии на философском фронте. Его книга имеет все признаки, присущие меньшевистствующему идеализму; к ней в полной мере относится следующее указание резолюции президиума Комкадемии по вопросу „О разногласиях на философском фронте“: „Необходимо повести борьбу с получившим широкое распространение среди естествоиспытателей явлением: формальным признанием диалектики, механическим склеиванием «диалектических форм» и конкретного материала «естествознания»¹.

В настоящее время проводится большая работа по составлению новых учебников для разных типов учебных заведений. Бригады, проводящие эту работу, должны учесть ошибки, допущенные в рассмотренной нами книге, с тем, чтобы дать нашим студентам и учащимся учебные пособия, отвечающие новым задачам подготовки пролетарских кадров.

Б. И. Сетал.

Акад. А. А. Борисяк. Курс исторической геологии. Стр. 440, карт 12. Изд. 2-ое, Гос. научно-техн. изд., М.-Л., 1931. Ц. 6 р. 90 к. без переплета, переплет 60 к.

Второе издание „Курса исторической геологии“ имеет целью удовлетворить широкий круг советских работников, заинтересованных в вопросах стратиграфии и геотектоники. План книги тот же, что и в первом издании, где положено в основу учение о геосинклиналях. Будучи сторонником взглядов Ога (E. Haug), автор признает, что анализ осадочных образований (их фациального состава), необходимый для построения геосинклиналий, открывает возможность поставить на первое место не системы и разрезы осадков, а те моря минувших эпох и ту сушу, где эти осадки образовались, со всеми последовательными изменениями в их очертаниях и перемещениях. „Другими словами, — говорит Борисяк, — мы получаем возможность строить настоящую историю Земли: описание систем заменить описанием гео-

логических периодов. Разрезы осадков различных систем и другой материал входят в эту историю уже не как главное, самоудовлетворяющее содержание, а лишь как необходимое, фактическое основание: для истории Земли данные песчаники или известняки (вообще осадочные породы) могут быть интересны лишь потому, что они сохраняют в себе признаки того живого моря, которое некогда их образовало, и тем самым позволяют его восстановить“.

Учитывая изменение во взглядах и фактические дополнения, накопившиеся в литературе за десять лет в учении о геосинклиналях, автор поставил своей задачей дать в новом издании своего труда по возможности представление о физико-географических условиях земного шара в продолжение всей истории Земли, в целях восстановления общей картины и эволюции этих условий. Для осуществления такой задачи способ Ога построения палеогеографических карт дан автором в несколько упрощенном виде: нанесены только два основных типа осадков (геосинклиналии и щиты). Как и в прошлом издании, где это было сделано впервые в нашей литературе, карты тесно связаны между собой: рассматриваемые последовательно одна за другой, они дают изображение развития рельефа земной коры, т. е. изменения в ее строении в связи с проявлением горообразовательных сил. В этом отношении особенно поучительны карты 4-я и 5-я, на которых обозначены очертания геосинклиналий до и после каледонской складчатости, до и после герцинской (варисийской) складчатости.

При переработке второго издания автор широко пользовался не только новой литературой, но также указаниями ряда современных геологов, из которых многие дали сведения новые и не опубликованные до сих пор. Нелишне прибавить, что новое издание труда акад. Борисяка богато иллюстрировано изображениями характерных ископаемых и фотографическими снимками, изображающими наиболее интересные, с точки зрения исторической геологии, отложения нашей страны.

И. Палибин.

А. А. Гроссгейм. Очерк растительного покрова Закавказья (Азербайджана, Армении и Грузии). Стр. 38. Тифлис, 1930.

Краткое описание подразделений растительности, нанесенных на карту. Не можем согласиться с тем, что *Betonica grandiflora* — эдификатор влажных субальпийских лугов, что *Festucetum varia* — субальпийская степь.

По нашим наблюдениям, *Bromus variegatus* — обыкновенный эдификатор субальпийских лугов мезофильного типа во всем Центральном Кавказе, *Betonica grandiflora* и *Festuca varia* — растения, распространение которых связано с деятельностью человека и его скота. Оба несъедобны. *Betonica grandiflora* сильно распространяется на разрыхленной животными почве.

Не можем также согласиться с тем, что субальпийская растительность „является, по преимуществу, вторичным типом, возникшим на местах, занятых раньше лесами верхней горной зоны“.

¹ Вестник Комкадемии, 1931, № 1, стр. 20.

Первичные субальпийские луга очень распространены, по крайней мере в Центральном Кавказе и Юго-Осетии. Субальпийские луга в Балкарии под перевалом Шугу и луга перевала Бах-фандаг в Юго-Осетии никто не заподозрит во вторичном происхождении: те и другие расположены на высоте 2800 м и до верхней границы леса они отстоят очень далеко. Для таких лугов характерно почти полное отсутствие мохового яруса.

Карта растительного покрова Закавказья в масштабе 4 км в 1 см. Приложение к „Очерку растительного покрова Закавказья“ А. А. Гроссгейм.

Нанесено 39 подразделений растительности, при чем одни из них имеют очень широкий объем (крупнее даже, чем тип растительности), такова, напр., альпийская растительность; другие имеют значение типов растительности; третьи — значение формаций, и, наконец, имеются и ассоциации, напр., *Artemisieto-salsolietum ericoidis*. Прекрасно изученные автором полупустыни — полевые, солянковые и песчаные — имеют 16 подразделений, т. е. почти половина подразделений относится к ним. Карта в частях своих, где развиты полупустынные группировки, а также и в других частях, подробно исследованных автором, напр., Талыш, Нухинский уезд, безусловно является в высшей степени ценной. Что же касается мест, автором не посещенных, то карта не всегда верна. Лично нам хорошо известна Юго-Осетия представлена совершенно неверно.

Получается впечатление, что Юго-Осетия — страна с очень простым макрорельфом: по Главному хребту тянется узкая полоска альпийской растительности, к югу от полоски — тоже узкая лента субальпийских лугов с зарослями рододендрона кавказского, еще южнее — более широкая полоса „лесов верхнего горного пояса паркового типа с березами, *Acer Trautvetteri* на западе и *Quercus macranthera* на востоке“. Еще южнее имеем очень широкую полосу сплошных буковых лесов, а к северу от Гори далеко и широко вдается в буковую полосу шибляков, степная и прибрежно-тугайная растительность.

На самом деле макрорельф Юго-Осетии очень сложен, альпийская растительность есть не только на Главном, но и на более южных хребтах Юго-Осетии, существуют громадные пространства субальпийских лугов без зарослей рододендрона (такие луга у автора выделены особым знаком, но для Юго-Осетии не указаны); эти луга существуют не только на Главном, но и на более южных хребтах. Березняков в Юго-Осетии мало и распределены они совсем не так, как показано на карте. Кроме буковых лесов, есть еще не указанные на карте пихтово-сосновые и сосновые.

Наша карта растительности Юго-Осетии только что опубликована, и автор не мог ее использовать. До этого же времени данных о растительности Юго-Осетии в литературе почти не было.

Всякого рода неточности могут быть исправлены при переиздании отдельных листов карты, почему мы и публикуем свои замечания.

Н. и Е. Буш.

Субтропика, 2-й год издания, №№ 7—12: июль — декабрь. (С приложением: проф. С. А. Захаров. Почвенно-ботанический очерк Абхазии). Стр. 254 — прилож. стр. 65—153. Сухум, 1930.

Эта полугодовая книжка журнала содержит обильный материал по культурам Абхазии. Для ботаника наиболее интересны: работа Л. А. Смольяниновой „Сорта лещяного орешника в Абхазии“ (это вместе с тем — наиболее крупная статья журнала) и работа А. Я. Зарецкого „Зимы 1928—1929 и 1929—1930 гг. и субтропические плодовые растения.“ В первой статье описывается 21 сорт лещяного орешника, разводимого в Абхазии. Во второй говорится о натурализации цитрусовых, маслины, каки, японской мушмулы, фейхоа (сем. *Myrtaceae*), авокадо (*Persea*), видов *Carica*, *Asimina triloba*, видов *Anona*, *Casimiroa edulis* (*Rutaceae*), *Aberia caffra*, видов *Eugenia*, *Psidium*, *Cyphomandra betacea*, видов *Cordia*, *Coccoloba* и *Opuntia*. Интересна также для ботаника и статья А. А. Федорова „Экзоты в Ленкорани“, с приложением списка экзотических пород г. Ленкорани. В списке приводится 34 вида экзотов.

В приложении — окончание важной работы С. А. Захарова о почвах Абхазии, содержащее обильный фактический материал.

Н. Буш.

Проф. В. К. Солдатов и проф. Г. У. Линдберг. Обзор рыб дальневосточных морей. Изв. Тихоок. инст. рыби. хоз., т. V, стр. 576, табл. 15 и рис. в тексте 76. Владивосток, 1930. Ц. 6 р.

Широкое развитие наших дальневосточных рыбных, речных и морских промыслов, стоящее в связи с выполнением пятилетнего плана социалистического строительства, требует прежде всего солидного научного базиса — тщательных и подробных исследований как природы морей и впадающих в них рек, так и имеющихся в них промысловых богатств — рыб, полезных беспозвоночных и морского зверя. Книга проф. В. К. Солдатова и Г. У. Линдберга подводит итоги тому, что нам сейчас известно по рыбам дальневосточных морей. Она в то же время содержит и все то новое, что сделано этими обоними исследователями, по изучению рыб наших морей за последние годы, и является поэтому не только „обзором“, но и ценным вкладом в ихтиологическую литературу. Авторы не преследовали цели дать монографию по ихтиофауне наших тихоокеанских вод, для этого еще время не пришло, но дали очень хорошую сводку, которая значительно облегчит работу дальнейшим исследователям фауны рыб. При том они сделали все, от них зависящее, чтобы помочь и начинающим работникам, любителям и деятелям в области прикладной ихтиологии: они снабдили свой обзор определительными таблицами семейств, родов и отчасти и видов рыб, с помощью которых можно легко определить неизвестные формы. Как велико богатство фауны вод Тихого океана показывает то обстоятельство, что в этой сводке перечисляется и описывается 347 видов рыб, относящихся к 204 родам и к 61 семей-

ству, и кроме того предполагается возможным нахождение в наших водах еще 113 видов (56 родов). При том совершенно ясно, что фауна рыб наших дальневосточных вод изучена пока еще очень не совершенно, и без сомнения, при более обстоятельном обследовании, окажется еще более богатой. 3 рода и 15 видов описываются авторами как новые и 45 видов приводятся ими впервые из данной области.

Книга иллюстрирована графически хорошо выполненными таблицами и рисунками в тексте, но, к сожалению, плохая бумага обесценивает многие из последних. При дальнейших изданиях было бы желательно: устранение этого обстоятельства, увеличение числа рисунков, а также добавление исторического очерка ихтиологических исследований и библиографии.

П. Ю. Шмидт.

Библиография

Издания Академии Наук СССР, вышедшие в сентябре 1931 г.

Бассейн озера Севан (Гокча), т. II, вып. 2, стр. 264, фиг. 39, карт 4. Ц. 9 р. А. А. Завалишин. Почвы южного берега озера Севан. Б. Я. Галстян. Рельеф и почвы западного берега озера Севан. Отчеты о геоботанических работах: Н. И. Кузнецов. Введение. Э. Н. Карамурза. Отчет о геоботанических работах Севанской экспедиции 1927—1928 г. О. М. Зелемейер. Отчет о геоботаническом исследовании юго-восточного и южного берегов озера Севан летом 1928 г. А. В. Арнольди. Озеро Канлыгель.

Г. К. Бурвиц. Бактериальные болезни растений. Научно-популярная литература, стр. 65, фиг. 8. Ц. 85 к.

Вестник Академии Наук СССР, 1931, Внеочередной номер, Чрезвычайная сессия в Москве 21—27 VI 1931, стлб. 126, фиг. 17. Ц. 75 к. На помощь социалистическому строительству. Речь вице-президента Академии Г. М. Кржижановского при открытии Чрезвычайной сессии. В. А. Комаров. Работы Чрезвычайной сессии. В. П. Волгин. Итоги сессии. Заключительное слово Непременного секретаря Академии. — Порядок занятий Чрезвычайной сессии. — Объединенное заседание коллегии Наркомпроса и расширенного Президиума Академии Наук. — Приветствия от имени Чрезвычайной сессии. — Приветствия, полученные Чрезвычайной сессией. — Вопрос о филиалах Академии. — Увеличение числа кафедр по наукам техническим. — Химический институт — Доклады академических бригад, выезжавших на фабрики и заводы. — А. Н. Самойлович. После сессии.

Полное собрание сочинений Егора Ивановича Золотарева, выпуск первый, стр. 433, портр. 1. Ц. 13 р. 50 к.

Труды Сейсмологического института, № 15, стр. 29, фиг. 6. Ц. 1 р. 25 к. W. A. Olewky. Über eine partikuläre Lösung der Clairot'schen Gleichung und ihre Anwendung in der Geophysik. То же, № 16, стр. 32. Ц. 75 к. I Международная сессия Научного совета Сейсмологического института Академии Наук СССР. Бюллетень № 1. Справочные материалы.

Труды Совета по изучению производительных сил, Серия закавказская, вып. 2,

стр. 465, фиг. 63, карт. 4, табл. 1. Ц. 12 р. Производительные силы Юго-Осетии. Сборник I. Н. А. и Е. А. Буш. Ботаническое исследование Юго-Осетии. В. А. Поварницын. Типы буковых лесов Джалабетского лесного массива Юго-Осетии. А. И. Прасолов и Н. Н. Соколов. Почвенно-географический очерк Юго-Осетии.

Bulletin des stations de 1-e classe du réseau séismique de l'URSS, № 6, Juin 1930, стр. 13. Бесплатно. То же, № 7, Juillet 1930, стр. 14. Бесплатно. То же, № 10, Octobre 1930, стр. 14. Бесплатно.

Другие издания

Е. А. Арономов. Температурные изменения в зерне, хранящемся в силосах элеваторов. Стр. 56, фиг. 36. Гос. торг. изд., М.-Л., 1931. Ц. 1 р.

Библиотека Всесоюзного научно-исследовательского института древесины, в. IV, стр. 210, фиг. 29, карт 1. Изд. журн. „Лесн. хоз. и лесн. промышл.“, Л.-М., 1931. Ц. 5 р. Н. С. Заключенский. Леса Абхазии.

Бюллетень Арктического института, № 7, стр. 117—147. Л., 1931. Ц. 75 к.

Государственный Никитский опытный ботанический сад, Бюллетень № 9, стр. 44, фиг. 16. Изд. Гос. Никитск. бот. сада, Ялта, 1931. Без цены. П. Ф. Кудрявцев. Влияние времени уборки на качество ворсальных шишек. То же, № 10, стр. 20. Изд. Гос. Никитск. бот. сада, Ялта, 1931. Без цены. Н. А. Масалаб и О. Н. Юганова. Опыт лечения мучнистой росы на розе и яблоне.

Е. А. Данилов. Защитные лесные полосы. Стр. 110, фиг. 21. Сельхозизд, М.-Л., 1931. Ц. 1 р. 50 к.

Записки Государственного Никитского опытного ботанического сада, т. XIII, в. 2, стр. 71—174. Изд. Никитск. бот. сада, Ялта, 1931. Без цены. В. П. Малеев. Растительность района Новороссийск — Михайловский перевал и ее отношение к Крыму.

Записки по гидрографии, издаваемые Гидрографическим управлением, т. LXIV, стр. 64. Л., 1931. Ц. 1 р. В. С. Стахевич. Приливы в устьях рек Мезени, Печоры и С. Двины. Дм. К. Старов. Некоторые особенности распределения воздушных течений над Крымом при северо-восточном ветре. В. М. Волюнкин. О вы-

числениях поправки для приведения показаний барометра к уровню моря. Ан. П. Белобров. О точности 2-го воздушного ряда триангуляции на побережье Черного моря от Николаева до Перекопа. Ан. П. Белобров. Опыт применения прецизионного теодолита Вильда на триангуляция 2-го класса. Ан. П. Белобров. Обзор гидрографических работ, произведенных в Черном море в 1929 г. Л. Кононадов. Пользование гониометрической сетью при судовом промере. А. Конюшевский. Вопросы рационализации лоцмейстерской и в частности гидрографической службы на гидрографических судах. *То же, т. LXV, стр. 155. Л., 1931. Ц. 2 р.* Н. Н. Струйский. Теория шедлевого отвара и его проектирование. А. В. Антонов. Материалы к гидрологии Амурского лимана. Вс. А. Березкин. Элементы волны Финского залива. С. П. Дмитриев. Обработка прилива на Онежском баре. И. Н. Терехов. Новая конструкция сигналов. В. В. Степанов. О невязке треугольников. А. В. Шипчинский. Итоги работы первого маячного совещания. А. Ручкин. Трал-рыба.

Известия Государственного географического общества, т. LXIII, в. 1, стр. 103. Гос. научно-техн. изд., 1931. Ц. 2 р. 50 к. П. А. Пирожников. К географическому познанию области, находящейся между Тазом и Енисеем. Г. В. Холмов. О геоморфологии Бальзинско-Красноярской котловины (Южное Забайкалье). А. Ф. Флеров. Песчаные ландшафты Черноморско-Азовского побережья Кавказа, их происхождение и развитие. В. В. Ревердатто. Растительность Сибирского края. (Опыт удобного районирования). *То же, т. LXIII, в. 2—3, стр. 105—264. Гос. научно-техн. изд., Л., 1931. Ц. 3 р. 50 к.* А. Л. Рейнгард. Подразделение четвертичного ледникового периода в Альпах и на Кавказе по новым данным. С. П. Соловьев. Ледник Ирик (юго-восточный склон Эльбруса). Л. Тюлягина. О явлениях связанных с полевой мерзлотой и морозным выветриванием на горе Иремель (Южный Урал). В. И. Агапова. Деревня Шошкозеро. Н. С. Розов. Население дер. Шошкозеро (Ленинградская обл., Виляцкий район). И. В. Кучин. Чудские и волховские сити в озерах Урала и Зауралья. М. Б. Едемский. Канин. (Из путевых заметок 1930 г.).

Известия Государственного гидрологического института, № 36, июль, стр. 65. Л., 1931. Ц. 2 р. 50 к. Б. Л. Личков. Геоморфологический метод и социалистическое строительство. В. Е. Тимонов. "Второй международный полярный год", полярный транспорт и полярное гидротехническое строительство. С. Г. Лепнева. Исследования Телецкого озера летом 1930 г. О. А. Алексин. Исследования Телецкого озера зимой 1931 г. А. Г. Салдомовская. Бактериологические исследования на Онежском озере летом 1930 г. К. А. Козловский. Маршрутные исследования р. Конды в 1929—1930 гг. К. И. Страхович. К вопросу о движении жидкости со свободными вихрями. Е. А. Ефимовская. Временная схема по метеорологии для систематического каталога ЦГБ. Е. А. Ефимовская. Схема картографического каталога ЦГБ. Н. П. Тарасов. Новая литература

по гидробиологии. В. М. Родевич. По поводу статьи „Пути использования авиации для географо-гидрологических исследований“.

Известия Ленинградского научно-исследовательского ихтиологического института, т. XII, в. 1, стр. 278. Изд. Ленингр. научно-исслед. ихт. инст., Л., 1931. Ц. 4 р. 50 к. М. И. Тихий. Общий обзор изысканий. М. И. Тихий. Опыты выдерживания лососевых Свири в целях разведения. М. И. Тихий. Мечение лососевых в устье Свири. В. В. Вещезеров. Рыболовство южной и юго-восточной части Онежского озера. М. В. Логашев. Рыболовственный район восточного побережья Онежского озера. И. Ф. Правдин. Сиги озерной области СССР. Н. А. Мосевич. Гидрогеологические и химические работы в Волховской губе Ладожского озера в марте 1930 г. А. М. Шуколоков. Возраст и темп роста невольской корюшки. В. С. Михин. Материалы по возрасту и росту аральского сома. Ф. Д. Великхатко. Новые данные о распространении и биологии вырезуба. Г. И. Бондарев. Метод получения жемчужного пата в условиях рыбного промысла.

Микробиологический журнал, т. XI, вып. 1, стр. 104. Гос. медиц. изд., Л.-М., 1931. Ц. 3 р. Д. Киссина и Л. Бронштейн. К вопросу об образовании анатоксинов. О. О. Гархот, С. С. Казарновская и А. М. Бенъяс. Критические и методологические замечания к вопросу о распространении дифтерийных палочек дифтерийными больными и носителями. Н. А. Красильников. История развития *Asotobacter'a* в связи с проблемой коприморфизма. Н. Ключева. Значение микробной диссоциации для дифференциации *Bact. paratyphi B* и *Bact. enterit. Breslau*. А. А. Смородинцев и Л. К. Фой. Изучение жизнедеятельности стрептококка на гниющих субстратах. В. Г. Дроботько. К дифференциации холерных и др. вибрионов. Ц. Э. Рогинская. О быстром методе агглютинации. А. А. Бачинская. О новом патогенном для человека грибок *Monilia inflata Batsch et Mrongov.* М. А. Кушнарев. Некоторые данные по микробиологии соев. Г. Палаванцев и А. И. Серебряная. О вирулентности человеческой слюны при бешенстве. Н. И. Гужанская и Е. В. Скроцкий. К вопросу об определении вирулентности оспенного детрита по количеству телец *Raschen'a*.

П. А. Молчанов. *Аэрология. Стр. 342, фии. 203. ОГИЗ — Гострансиздат, М., 1931. Ц. 4 р. 50 к.*

В. Ф. Наталин. *Зоология для педтехникумов. Стр. 320, фии. 254. Медиц, М.-Л., 1931. Ц. 2 р.*
В. П. Нехорошев. *Геология Западной Сибири по новейшим данным. Стр. 44. Изд. ГГРУ, М.-Л., 1931. Ц. 30 к.*

Р. Рожевиц. *Определитель знаков Ленинградской области. Стр. 80, фии. 30. Сельхозхозиз, М.-Л., 1931. Ц. 1 р. 20 к.*

П. В. Серебровский. *История органического мира. Стр. 253, фии. 87. Изд. „Московский рабочий“, М.-Л., 1931. Ц. 4 р.*

Н. Старк. *Враги леса. Стр. 229, фии. 178. Сельхозхозиз, М.-Л., 1931. Ц. 1 р. 40 к.*

П. В. Сюев. *Гербарий*. Стр. 88. Гос. медиц. изд., М.-Л., 1931. Ц. 40 к.

Труды Арктического института, т. III, в. 1, стр. 23, фиг. 4, табл. 2. Л., 1931. Ц. 1 р. Т. Бернштейн. Планктические простейшие северо-западной части Карского моря.

Труды Главного геолого-разведочного управления ВСНХ СССР, № 31, Институт гидрогеологии, стр. 53, карт 1. Изд. ГГРУ, М.-Л., 1931. Ц. 1 р. И. Худяев. Отчет о геологических и гидрогеологических исследованиях в районе Сереговского солеваренного завода летом 1928 г. То же, № 48, *Институт геологической карты, Серия Европейской части СССР*, стр. 25, карт 1. Изд. ГГРУ, М.-Л., 1931. Ц. 1 р. Б. П. Асаткин. Геологические исследования в юго-восточной части 26-го листа геологической карты Европейской части СССР. То же, в. 49, *Инст. геологической карты. Палеонтология и стратиграфия*, стр. 80, табл. 2, Изд. ГГРУ, М.-Л., 1931. Ц. 1 р. 60 к. В. Д. Фомичев. Новые данные о нижне-каменноугольных кораллах Кузнецкого бассейна. То же, № 64, *Институт геологической карты, Серия Кавказа и Крыма*, стр. 58, карт 1. Изд. ГГРУ, М.-Л., 1931. Ц. 2 р. 25 к. Б. Ф. Мефферт. Геологические исследования в Мингрелии.

Труды Института по изучению Севера, в. 49, *Научные результаты экспедиции на Землю Франца Иосифа летом 1929 г., Сборник статей* под ред. В. Ю. Визе, стр. 177. Гос. техн. изд. М., 1931. Ц. 3 р. 50 к. В. Ю. Визе и А. Ф. Лактионов. Глубоководные гидрологические наблюдения. В. Ю. Визе. Наблюдения над температурой и соленостью поверхностного слоя моря. В. Ю. Визе. Состояние льдов в Баренцовом море и в районе Земли Франца Иосифа летом 1929 г. по наблюдениям ледокола „Седова“. А. Ф. Лактионов. О свойствах морского льда. В. Ю. Визе. Метеорологические наблюдения, произведенные экспедицией на Землю Франца Иосифа. И. М. Иванов. О почвенных образованиях в Арктике. В. К. Есипов. Рыбы, собранные экспедицией на Землю Франца Иосифа летом 1929 г. В. Ю. Визе. Некоторые замечания о плавании ледокола „Седова“ летом 1929 г. в навигационном отношении.

Труды Общества изучения Сибири и ее производительных сил, стр. 89, фиг. 7. Изд. Общ. изуч. Сибири, Новосибирск, 1931. Ц. 2 р. В. А.

Крюгер. Орошаемые земли системы рек Тубы и Сыды Минусинского округа.

Труды по динамике развития, т. VI, стр. 314. Гос. медиц. изд., 1931. Ц. 5 р. Я. М. Кабак. Влияние гипофизектомии на регенерацию у аксолотлей. Б. А. Кудряшов. Витамины Е и вторично-половые признаки самца. М. М. Завадовский. Исследование семенника гомосексуалиста. П. А. Вундер. Влияние трансплантации гипофиза на его активность. Н. А. Ильин. Изменение окраски горностаевых кроликов и сямской кошки под влиянием щитовидной железы. Б. П. Токин. Митогенетические лучи и колца Лизеганга. Б. П. Токин и А. Бараненкова. Эфирные масла и клеточное деление. М. М. Завадовский и Е. И. Воробьева. Действие низких и высоких температур на сухих и влажных личинок и на яйца трихостронгилид. М. М. Завадовский и М. И. Петрова. Способствуют ли птицы (голуби, воробьи и куры) распространению трихостронгилид. Л. Г. Шалимов. К биологии *Oxuris equi*. О. П. Григорьева и М. Нестурх. Филяриоз у молодой шимпанзе. М. М. Завадовский. Еще к вопросу о возможности аутоинвазии при оксинуриозе. М. М. Завадовский. Бесплодие самцов, плодовитость самок и материалы по генетике гибридов зебу-як. Н. А. Ильин. О наследовании окраски у доberman-пинчера.

Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, т. XXVI, в. 2, стр. 268. Изд. Инст. растениеводства. Л., 1931. Ц. 5 р. Е. Н. Синская. К генезису культурных форм рода *Rhaphanus*. М. К. Рубашевская. Формы дикой свеклы. В. Т. Красочкин и В. Н. Узунов. Свекла в странах ее древней культуры. М. К. Рубашевская. Дикая морковь в культуре и природе. О. И. Соколова. Огородные растения и экспедиция ВИР'а в условиях зимней культуры на Черноморском побережье.

Успехи физических наук, т. XI, в. 2., стр. 185—362. Гос. научно-техн. изд., 1931. Ц. 90 к. Н. Д. Папалекси. О некоторых современных проблемах в области колебаний. Карл Комптон и Ирвинг Лэнгмюр. Электрические разряды в газах. Н. Н. Семенов. Газовые взрывы и теория ценных реакций. А. Теренин. Фотоионизация газов. А. Сماعيل. Раман-эффект и его значение для спектроскопических исследований строения молекул. Жорж Дежарден. Техника изготовления фотоэлементов.

Декабрь 1931 г.

Напечатано по распоряжению Академии Наук СССР

Непрерывный секретарь академик В. Волин.

Ответственный редактор {
Акад. А. А. Борисьяк, акад. Б. А. Келлер,
акад. В. Ф. Миткевич, И. И. Презент,
Редакционная коллегия { А. Ю. Харит.

Ответственный секретарь редакции Ю. Гессен.

Технический редактор М. Борманский. Ученый корректор М. Коровин.

Славо в набор 1 ноября 1931 г. — Подписано к печати 8 декабря 1931 г.
АНИ № 174. — 72800 печ. эк. — 3% печ. л. — Тираж. 5000. — Статформат Б5

Ленинградский Областлит № 28431

Заказ № 1682

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНАЯ ЛИТЕРАТУРА

Стремясь к тому, чтобы научные завоевания становились достоянием возможно более широких кругов научных работников, педагогов и вообще лиц, прошедших высшую школу, Академия Наук СССР приступила к изданию небольших по размеру книг, которые в доступной форме знакомят бы читателей с нынешним состоянием научных дисциплин, с их теоретическими и практическими проблемами, а вместе с тем могли бы послужить также пособием при более детальном изучении данной научной области.

Вышли в свет

В. И. Николаев. Соляные проблемы в СССР и физико-химический анализ. Стр. 107, фиг. 43. 1931. Ц. 1 р. 25 к.
 М. И. Сумгин. Вечная мерзлота. Стр. 85, фиг. 26. 1931. Ц. 1 р.
 Г. К. Бургвиц. Бактериальные болезни растений. Стр. 65, фиг. 8. 1931. Ц. 85 к.

ОТКРЫТА ПОДПИСКА на 1932 г. НА ИЗДАНИЯ АКАДЕМИИ НАУК СССР

1. Природа

Научно-популярный естественно-исторический журнал, основанный в 1912 г. Под редакцией акад. А. А. Борисяка, акад. Б. А. Келлера, акад. В. Ф. Миткевича и др. Задача журнала — популяризация и ознакомление со всеми новейшими результатами и достижениями научно-исследовательской деятельности в области естествознания в СССР и за границей. Журнал иллюстрирован

Колич. номеров за год	Подписн. цена на год	Подписн. цена на 6 мес.
12	6 руб.	3 руб.

2. Вестник Академии Наук СССР

„Вестник“ осведомляет широкие круги о научно-исследовательской деятельности Академии Наук СССР, Всеукраинской Академии Наук, Белорусской Академии Наук и др. крупнейших научных учреждений, выявляет практические результаты их теоретических изысканий, освещает вопросы организации и планирования научного труда

12	6 руб.	3 руб.
----	--------	--------

3. Известия Академии Наук СССР. Отделение математических и естественных наук

„Известия“ призваны отражать научную деятельность Академии в круге всех дисциплин, обнимаемых названным отделением (математика, физика, химия, геология, биология и т. д.). Поэтому, в них помещаются работы как более или менее общие, так и специальные, если они, по теме или методу, принципиально важны или же характерны для данного этапа академических исследований или, наконец, содержат нечто новое, с опубликованием чего желательно поспешить.

10	30 руб.	—
----	---------	---

4. Известия Академии Наук СССР. Отделение общественных наук

Эти „Известия“ имеют такой же характер, как и предыдущие, но в круге наук общественных

10	25 руб.	—
----	---------	---

5. Советская этнография

Новый журнал, издаваемый совместно с Сектором науки Наркомпроса под ред. акад. Н. Я. Марра, акад. С. Ф. Ольденбурга, Н. М. Маторина и др. Каждый номер выходит объемом в 10 печатных листов с иллюстрациями

6	15 руб.	8 руб.
---	---------	--------

Подписку и деньги направлять в Сектор распространения Издательства Академии Наук СССР: Ленинград, 1, В. О., Тучкова наб., д. 2, тел. 5-92-62.

Цена 60 коп.

1932

ГОД

ПРИНИМАЕТСЯ ПОДПИСКА

НА

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

20-Й ГОД
ИЗДАНИЯ

„ПРИРОДА“

основанный в 1912 г. и издававшийся Н. К. Кольцовым, Л. В. Писаржевским,
Л. А. Тарасевичем и А. Е. Ферсманом

СОДЕРЖАНИЕ

предыдущего номера журнала „ПРИРОДА“

№ 9

Н. М. Воскресенский. Длительные модификации (с 1 фиг.).

П. Ю. Шмидт. Сухопутные рыбы (с 9 фиг.).

Юрий Шейн. Определение скорости.

Ю. А. Орлов. Новые сборы ископаемых млекопитающих в Северной Америке.

Научные новости: Астрономия, Физика, Химия, Минералогия, Геология, Ботаника, Зоология.

Научная хроника. Рецензии. Библиография.

В 1931 г.
ПОДПИСНАЯ ЦЕНА

с доставкой:

на год 6 руб.

„ полгода 3 „

**ЦЕНА
ОТДЕЛЬНЫХ
НОМЕРОВ — 60 к.**

В 1931 г.

**ЖУРНАЛ ВЫХОДИТ
12-ю НОМЕРАМИ**

**Комплекты журнала
„ПРИРОДА“**

имеются на складе

за 1921 г.	цена	2 р.	— к.
„ 1922 „	„	4 „	— „
„ 1923 „	„	2 „	— „
„ 1924 „	„	2 „	20 „
„ 1925 „	„	4 „	— „
„ 1927 „	„	6 „	— „
„ 1928 „	„	6 „	— „
„ 1929 „	„	6 „	— „
„ 1930 „	„	6 „	— „

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ

в Секторе распространения Издательства Академии Наук: Ленинград, 1,
Таможенный пер., д. 2, тел. 5-55-78, и в магазинах „Международная Книга“:

Ленинград, просп. Володарского, д. 53-а, тел. 1-72-02;

Москва, Кузнецкий Мост, д. 18, т. 3-75-46.