

# ПРИРОДА



1930

ДЕВЯТНАДЦАТЫЙ  
ГОД ИЗДАНИЯ

№ 10

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

с 1921 г. издается Академией Наук СССР

**ПОДПИСКА, ПРОДАЖА, РАССЫЛКА** и все справки, с ними связанные, производятся через Сектор распространения Издательства Академии Наук СССР, Ленинград, 1, В. О., Таможенный пер., д. 2, тел. 5-55-78.

ПО ВОПРОСАМ РЕДАКЦИОННЫМ обращаться в редакцию,  
Ленинград, 1, В. О., Тифлисская ул., д., 1, тел. 5-92-62.

## К сведению сотрудников „ПРИРОДЫ“

- 1) Объем представляемых статей не должен превышать 30 000 печатных знаков.
- 2) Рукописи должны быть четко переписаны на одной стороне листа; следует оставлять поля. Особое внимание должно быть обращено на то, чтобы собственные имена, латинские названия и формулы были написаны четко. Рукописи должны быть совершенно готовы к печати.  
Редакция обращает внимание на то, что рукописи, переписанные на машинке или вообще переписанные не самим автором, должны быть перед сдачей в редакцию прочитаны и исправлены автором, ибо опыт показывает, что при переписке, как правило, допускаются грубые ошибки и искажения.  
Если к статье имеются рисунки, они должны быть приложены к рукописи с указанием мест их размещения.
- 3) Желательно, чтобы литературные ссылки приводились в конце статьи в виде списка литературы. Во всяком случае, ссылки должны *делаться по следующей форме*:  
М. Планк. Физическая реальность световых квант. Природа, 1927, № 9, стр. 665.  
т. е. инициалы, фамилия автора в разрядку, точка, название статьи без кавычек, точка, название журнала без кавычек, запятая, том, выпуск или номер, запятая, год (без слова „год“), запятая, страница, точка.
- 4) При рефератах обязательно должно быть указано, где помещена реферируемая статья.
- 5) Пересказы рефератов, помещенных в других органах, не принимаются.
- 6) Меры должны употребляться исключительно метрические. Сокращенные наименования делаются русскими буквами по схеме, принятой Государств. издательством.
- 7) Следует по возможности избегать технических сокращений, особенно — понятных лишь узкому кругу лиц.
- 8) Фамилии иностранных авторов должны быть даны в русской транскрипции. В скобках может быть указано иностранное написание.
- 9) Фамилии авторов в тексте, а равно латинские названия животных и растений, набираются обычным шрифтом (не в разрядку и не курсивом), а потому в рукописи не выделяются никаким особым знаком.
- 10) В случае надобности, в рукописи могут быть сделаны редакцией сокращения и изменения.
- 11) По поводу неприятых к печати рукописей редакция не вступает ни в какие объяснения.
- 12) Гонорар за статьи и заметки уплачивается тотчас по напечатании рукописи в размере 100 рублей за 40 000 печ. зв. (оригинальные статьи и заметки).
- 13) По желанию автора, ему может быть послана одна корректура. Корректурa вместе с оригиналом должна быть отослана редакции на следующий день по получении. В корректуре допускаются только исправления типографских ошибок и изменения отдельных слов; никакие вставки не допускаются.
- 14) Адрес для рукописей и корректур: Ленинград, 1, Тифлисская, 1, „Природа“.

# ЛТЖРОД

популярный  
естественно-исторический журнал

основанный в 1912 г. и издававшийся

Н. К. Кольцовым, Л. В. Писаржевским,  
Л. А. Тарасевичем и А. Е. Ферсманом.

---

---

№ 10

ГОД ИЗДАНИЯ ДЕВЯТНАДЦАТЫЙ

1930

---

---

## СОДЕРЖАНИЕ

Н. В. Белов. Атомное ядро и радио-  
активность (с 4 фиг.).

Проф. Н. А. Максимов. Влияние длины  
дня на развитие растений (фото-  
периодизм) (с 8 фиг.).

Проф. Б. Л. Личков. Древние оледе-  
нения и великие аллювиальные  
равнины (с 4 фиг.).

А. И. Кузнецов. Эндемический зоб и  
его причины.

Проф. Л. И. Прасолов. Второй Меж-  
дународный конгресс почвоведов.

## НАУЧНЫЕ НОВОСТИ И ЗАМЕТКИ

Физика. Изотопы и проблема геологического  
времени. Искусственные гамма-лучи.

Химия. „Спектр массы“ хрома и молибдена.  
Соединения восьмивалентного никкеля.

Зоология. Клещи и комары — переносчики  
заболеваний в Таджикистане. Самые  
мелкие позвоночные. Церкарии — пара-  
зиты кожи человека.

Биология. Мировое распространение чумы  
в 1928 г.

География. Кунгурская ледяная пещера.  
Международный полярный год.

Научная хроника.

Рецензии.

Библиография.

---

---

Издательство Академии Наук СССР  
ЛЕНИНГРАД  
1931

## Атомное ядро и радиоактивность

Н. В. Белов

Г. А. Гамов только что выпустил чрезвычайно интересную книжку.<sup>1</sup> На протяжении 80 страничек автор успеваеет в существенных чертах изложить почти всю совокупность современных сведений об атомном ядре. Основу этого единственного современного изложения теории ядра составляет известная кривая „дефектов массы“ Астона. Но необычайна и замечательна трактовка ее современным молодым физиком. Всем нам уже хорошо знакомо знаменитое эйнштейновское уравнение, ставящее знак тождества между энергией и массой ( $E = mc^2$ ), но должно признаться, что до последнего времени формула эта находилась где-то высоко над нами, приберегаемая либо для детализирования самых тонких вопросов теоретической физики, либо, наоборот, для разрешения наиболее высоких космогонических проблем (Эддингтон и другие). Для Гамова — это элементарное тождество, кривая же Астона является простой рабочей диаграммой энергии, с помощью которой он оперирует во всех вопросах равновесия различных ядер и строит и поверяет самую механику ядра. Эта механика, столь долго и упорно ускользавшая от исследователя, оказывается, однако, как будто много проще, чем механика атома, под которую до последнего времени разумели в сущности механику только электронной оболочки атома. Дело в том, что, как читатель помнит из статьи проф. Я. И. Френкеля в предыдущем номере „Природы“, для системы электронов обязательно является статистика Паули-Ферми, „разрешаю-

щая“ быть на каждом уровне и подуровне энергии (орбите) не более, чем по одной паре электронов, и подобный индивидуализм последних, на первых порах по крайней мере, существенно затрудняет рассмотрение сколько-либо значительного собрания их в атоме. Наоборот, для главных составляющих ядра —  $\alpha$ -частиц (свободных протонов в ядре может быть не более трех), как для частиц с двумя, вообще говоря, с четным числом зарядов, — обязательна уже статистика Бозе-Эйнштейна. Как математическая статистика, она, быть может, не более проста, но зато, как то показано в статье проф. Френкеля, она позволяет иметь все  $\alpha$ -частицы на одном и том же энергетическом уровне, именно наини́зшем, с одинаковой „нулевой“ энергией. Силы же, связывающие (на расстояниях меньших  $10^{-12}$  см кулоновские силы отталкивания становятся ничтожно малыми и уступают место силам притяжения; этот давнишний экспериментальный результат Рёзерфорда и других мы предполагаем известным) воедино эти  $\alpha$ -частицы, будут аналогичны силам сцепления в жидкости: получается ядро-„капля“ с поверхностным слоем и соответствующими поверхностным натяжением и внутренним давлением (= нулевой энергии). Равновесие этих двух последних сил, как известно, и обуславливает возможность существования жидкой капли. Более того, для этой капли из  $\alpha$ -частиц мы выводим и еще одно основное свойство жидкости — ее несжимаемость: именно теория показывает — и опыт вполне подтверждает, — что радиус ядра пропорционален кубическому корню из атомного веса, т.е. „плотность“ ядра постоянна для различных элементов.

<sup>1</sup> Г. А. Гамов. Атомное ядро и радиоактивность. Серия „Новейшие течения научной мысли“. № 32, ГИЗ, Л., 1930, стр. 80.

Большое преимущество капельной теории ядра в том, что она заранее предопределяет чрезвычайную простоту спектра ядра. В самом деле, раз нормальное состояние всех  $\alpha$ -частиц одинаковое, то и спектр достигает максимума простоты, и это, действительно, подтвердилось в ряде произведенных за последние годы промеров частот  $\gamma$ -лучей. Более того, во всех известных случаях  $\gamma$ -излучения (у различных, следовательно, радиоактивных элементов) спектр этот оказался почти тождественным, как для  $\alpha$ -, так и для  $\beta$ -превращений, чем подтверждается, что эти уровни  $\gamma$ -лучей определяются какими то общими свойствами ядра и мало зависят от индивидуального строения ядра у различных элементов. Примерный расчет показывает, что  $\gamma$ -лучи могут быть просто ротационным спектром ядра, вращающегося как одно целое. Замечателен метод, которым получены эти  $\gamma$ -спектры. Ни о каких оптических — в смысле рентгеновской оптики с ее дифракционными решетками-кристаллами — методах здесь в виду чрезвычайной жесткости излучения не может быть и речи. Пришлось воспользоваться тем обстоятельством, что громадные  $\gamma$ -кванты, вылетая из ядра, достаточно часто вышибают с мест электроны внешней оболочки (слогообразный внутриатомный фотоэффект): измеряя магнитные спектры этих так называемых вторичных  $\beta$ -лучей, легко уже взойти и к вызвавшим их  $\gamma$ -квантам ядра.

Но, конечно, обо всех этих вопросах читатель лучше осведомится из самой оригинальной книжечки. Мы остановимся еще на собственных работах (хотя и в том, что изложено о капельной теории значительная часть принадлежит Гамову же) автора. Первая прославившая его работа, как многим должно быть известно, было математическое решение вопроса о том, в силу каких же причин происходит самопроизвольный распад радиоактивных веществ, — этот первый по времени и столь поразивший ученый мир антиде-

терминистический выпад природы. Возьмем хотя бы самый элемент радий; его „средняя продолжительность жизни“ 2500 лет, но некоторые из его атомов распадаются тотчас по рождении от материнского вещества - иония, другие — на протяжении дня или года наблюдения, а часть доживает до следующей геологической эпохи. Единственное наше суждение будет касаться вероятности этого распада. Между тем, раз распавшись, радий дает уже совершенно определенные продукты с совершенно определенными скоростями и прочими детерминированными объектами. Гамов и показал, что эта удручающая физика вероятности распада есть та самая — для каждого данного случая — вероятность, с которой оперирует волновое уравнение Шредингера, и как таковая она стоит в функциональной зависимости от прочих входящих в уравнение величин и, наоборот, сама их определяет. Таким образом из немногих имевшихся данных об энергии продуктов радиоактивной дезинтеграции Гамов смог теоретически вычислить все эти „средние продолжительности жизни“ радиоэлементов, — с каким прекрасным успехом, читатель усмотрит хотя бы из помещенных в книжечке таблиц. Следствием этой явилась вторая работа Гамова, вызвавшая столь лестное для иностранца приглашение его в Кэмбридж в знаменитую кэвендишевскую лабораторию Резерфорда. Вопрос касается прославленных опытов последней о над искусственным разбиванием элементов путем бомбардировки  $\alpha$ -частицами. До сих пор, однако, получены были примерно такие результаты: при бомбардировке, например, содержащих азот соединений, соответствующее расщепление удавалось зафиксировать на 6 фотографиях из тысячи, другими словами, вероятность соответственного расщепления приходится оценивать примерно стотысячными долями. Для элементов же тяжелее алюминия эффекта уже не удавалось получить вовсе, и вообще не виделось возможности — поскольку уже были использованы наиболее энер-

гичные бомбардирующие агенты — пройти в этом отношении сколько-нибудь дальше. Гамов простым обращением к краеугольному положению современной волновой механики — движущаяся частица = волна в другом аспекте, — показал, что всегда можно (теоретически, по крайней мере) так подобрать энергию бомбардирующей  $\alpha$ -частицы, чтобы она попала в резонанс (необязателен, конечно, основной тон, очевидно, одинаковый эффект дадут и обертоны) со внутриядерной  $\alpha$ -частицей ядра-капли; а тогда по хорошо известным формулам механики амплитуда колебания этой внутренней  $\alpha$ -частицы станет столь большой, что расщепление произойдет обязательно при каждом столкновении и при том наиболее энергично как раз у элементов тяжелее железа. Для участия в экспериментальном осуществлении этой идеи и приглашен Гамов в Кэмбридж, — с каким успехом покажет, надеемся, недалекое будущее. Оба эти вопроса изложены в книжке подробно и с математическими выводами, но, как отмечено, математика эта свободно может быть лишь просмотрена, хотя, с другой стороны, для овладевшего уже хотя бы основами шредингеровского метода как раз волновое уравнение ядерных  $\alpha$ -частиц представляет особенно „легкий“ пример на применение соответственного метода. Это следствие отмеченной теоретической простоты строения ядра-капли: так как все составляющие  $\alpha$ -частицы находятся на уровне  $m=0$ , то благодаря этому сразу исчезает один член дифференциального уравнения, а неприятная шаровая функция  $m$ -го порядка в окончательном решении становится тождественно равною единице. В результате, решение дается только в обычных хорошо известных тригонометрических и показательных функциях, чем очень облегчается необходимое исследование характера решения в различных областях.

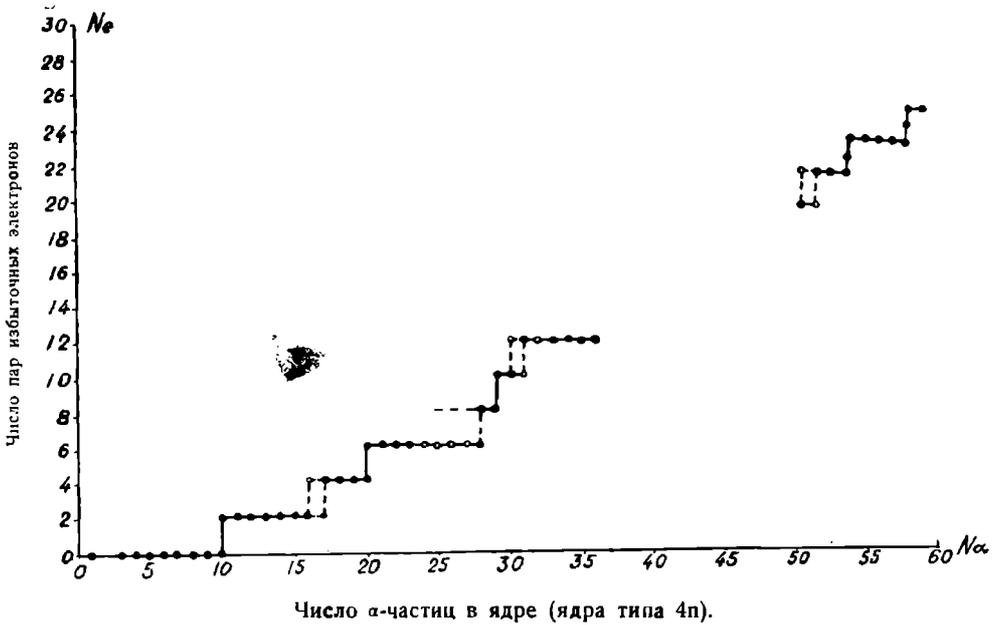
Но наиболее все же замечательным местом книги, к тому же лишенным всякой сложной математики, будет

изложенная в книге последняя работа Гамова по вопросу об устойчивости химических элементов с точки зрения кривой Астона и, *vice versa*, о причинах неустойчивости некоторых из них, столь ярко выраженной в радиоактивном распаде, с особенным ударением на вопросе, почему этот распад все же прочно и надолго останавливается на свинце. В самом деле, как только была опубликована знаменитая и для теории Гамова основная кривая астоновских дефектов массы, сразу же было указано, что поскольку эта кривая обладает минимумом (у олова с атомным весом 120), то это уже означает, что все элементы с атомным весом, большим 120, должны быть радиоактивны, ибо распад их в этой области на поднимающейся кривой энергии является процессом экзотермическим. Применение новой квантовой механики только увеличило это затруднение, ибо в силу формул Гамова никакие „потенциальные барьеры“ не в силах помешать распаду ядра, если этот распад происходит с выделением энергии; более того, вычисляя эту скорость, мы приходим к чрезвычайно коротким периодам жизни этих элементов (например, несколько секунд для атома ртути), что явно не согласуется с хорошо известною устойчивостью последних. Находимый из указанных противоречий выход и составляет предмет январского сообщения Гамова лондонскому Royal Society, доложенного самим президентом общества и нынешним патроном Гамова Э. Рёзерфордом. Он так красив и прост, что мы не можем отказать себе в удовольствии воспроизвести его по первоисточнику (Proceeding Roy. Soc. A, vol. 126, 1930, p. 641) четыре диаграммы, которые в сущности и представляют разрешение всех этих противоречий, тем более, что в книжечке, печатавшейся вдали от автора, они воспроизведены в слишком мелком масштабе, ступававшем условные кружки с их деталями.

Объяснить эти диаграммы можно в немногих словах. Если взять пока только атомы с весом, кратным 4, т. е.

с ядрами, составленными исключительно из  $\alpha$ -частиц (в виду, очевидно, наибольшей простоты теории таких ядер), то оказывается (после соответ-

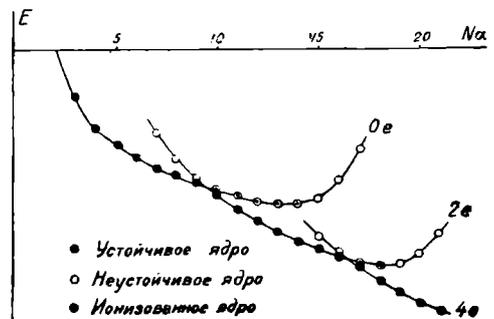
ственно показать, что каждая такая ступень ядер с разным числом  $\alpha$ -частиц, но с одинаковым числом пар (2, 4, 6, ...) связывающих электронов,



Фиг. 1.

ствующих расчетов), что теоретически кривая Астона представляет собою кривую сложную — именно, огибающую для целого ряда частных кривых. Дело в том, что „чистыми“, из одних  $\alpha$ -частиц состоящими, ядрами обладают из указанных элементов только те, атомный вес которых менее 40; далее в состав даже этих же „беспротонных“  $\alpha$ -частичных ядер начинают входить электроны, однакоже в строгом порядке: во-первых, обязательно парами и затем лестницу, как то показано на фиг. 1. <sup>1</sup> Гамову и удалось теоре-

имеет свою собственную „кривую Астона“; эмпирическая же кривая есть огибающая совокупности этих частных кривых (фиг. 2). Для левой ниспадающей



Фиг. 2. Кривая Астона как огибающая совокупности частных (изоэлектронных) кривых.

<sup>1</sup> Фиг. 1 есть только результат простого арифметического подсчета, именно, если обозначить  $A$  атомный вес, и  $Z$  атомный номер элемента, то для числа  $\alpha$ -частиц, свободных протонов и свободных электронов получим следующие очевидные формулы:

$$N_{\alpha} = \left[ \frac{A}{4} \right], N_{\text{пр}} = A - 4 \left[ \frac{A}{4} \right] \text{ и } N_e = 2 \left[ \frac{A}{4} \right] - Z$$

Здесь квадратными скобками  $[X]$  обозначено наибольшее целое число, заключающееся в  $X$ .

щей части кривой, конечно, это усложнение качественно ничего нового не дает, хотя количественно смещает минимум кривой от атомного веса 70—80 на первой из огибаемых кривых до



териала перед ним в результате его основной теории 1913 г. открылся весь накопленный десятилетиями оптический материал. Новой теории второй основной части атома как-раз и не хватает этого экспериментального материала. Возможно, однако, как вскользь отмечает и автор, что и новая теория ядра вскоре получит богатый экспериментальный материал и тоже со стороны экспериментальной оптики: мы говорим о так называемой „сверхтонкой“ (hyperfein) структуре спектральных линий, относительно которой

как будто уже несомненно доказано, что она определяется магнитными свойствами именно ядра, как целого, в противоположность прочим оптическим элементам, обусловленным явлениями в электронной оболочке атома.

Vice versa, это — сверхтонкое строение, очевидно, представит собою запись многих свойств самого ядра, которую останется только расшифровывать, надо надеяться, по тем же испытанным рецептам квантовой механики, о чем несколько подробнее см. заметку в ближайшем номере „Природы“.

## Влияние длины дня на развитие растений (фотопериодизм)

Проф. Н. А. Максимов

### I

Жизненный цикл каждого растения может быть разбит на две, более или менее резко отграниченные друг от друга, части: сперва растение развивает свои вегетативные органы, увеличивает свою рабочую поверхность и накапливает большее или меньшее количество органического вещества, а затем приступает к образованию органов размножения, цветет и плодоносит. Первый период можно назвать вегетативным, второй — репродуктивным. Вопрос о причинах, которыми обуславливается переход от одного периода к другому, представляется несомненно одним из самых интересных, но в то же время и самых сложных и трудных вопросов физиологии развития растений.

Причины эти и до сих пор еще остаются очень мало выясненными, и к познанию их нам пока что приходится идти преимущественно косвенным путем, изучая главным образом те внешние или внутренние факторы, которыми может быть или смещено время перехода в репродуктивную

фазу развития, или же вызвано более обильное плодоношение.

Пионером в области изучения физиологии цикла развития явился Клебс, который в ряде блестящих работ показал, что, воздействуя на растение такими внешними факторами, которые изменяют его химический состав, можно добиться весьма резких изменений в ходе развития растений. Клебс показал, что все факторы, которые способствуют накоплению в растении углеводов, именно интенсивное освещение, задержка поступления из почвы азотистых и минеральных веществ, задержка оттока продуктов ассимиляции путем кольцевания, надламывания, скручивания и т. п. ветвей и стеблей и т. д. — все эти факторы сокращают период вегетативного роста и ускоряют наступление плодоношения. Напротив, все факторы, которые уменьшают накопление или усиливают потребление углеводов — ослабление освещения, усиленный приток азотистых веществ — способствуют продлению фазы вегетативного роста и отодвигают время наступления фазы цветения иногда на неопределенный срок.

## II

Ко всем этим факторам, воздействие которых было обстоятельно изучено Клеосом, двум американским исследователям, Гарнеру и Алларду, удалось десять лет тому назад, в 1920 году, прибавить новый, чрезвычайно мощный, но странным образом до тех пор ускользавший от внимания ботаников. Этим фактором оказалось соотношение между продолжительностью светлого и темного периода суток, короче—соотношение длины дня и ночи. Воздействие этого фактора на растение Гарнер и Аллард назвали фото-периодизмом.

К открытию фотопериодизма Гарнер и Аллард пришли довольно случайно. Культивируя разные сорта японской сои, они наткнулись на один сорт „Билокси“, который зацветал у них в Вашингтоне только в середине—конце сентября, совершенно независимо от времени посева; в результате получилось, что при апрельском посеве вегетативная фаза у этого растения продолжалась около 125 дней, тогда как при посеве в первых числах августа—всего 55 дней. Сходные соотношения они наблюдали и у одного выведенного ими гибрида табака „Мерилэндский мамонт“, который зацветал только в ноябре, будучи уже перенесен в оранжерею, и притом опять-таки почти независимо от времени посева.

Перебирая различные факторы, которые могли бы вызвать зацветание именно в определенное время года, Гарнер и Аллард сперва остановились на понижении к осени температуры и уменьшении интенсивности света. Опытная проверка при помощи покровов из материй различной плотности, а также путем изменения температуры, не подтвердила этих предположений, и тогда авторам пришла в голову мысль, не лежит ли причина в довольно значительном к осени укорачивании дня и соответственном удлинении ночи. Для проверки этого предположения они высеяли свои

культуры сои и табака в деревянные ящики и стали их с середины лета убирать в темное помещение с 4 ч. дня и снова выносить на свет лишь в 9 ч. утра, давая им таким образом 7-часовую день и 17-часовую ночь. Контрольные растения оставались все время на естественном длинном летнем дне. Опыт сразу же дал положительный результат и к концу августа опытные растения уже зацвели.

Таким образом был открыт новый фактор в жизни растений, о котором раньше и не догадывались—именно соотношение между длиной дня и ночи. Дальнейшие опыты обнаружили, что этот, ускользавший до тех пор от внимания ученых, фактор оказался одним из самых мощных факторов, действующих не только на длину вегетационного периода, но и на все почти стороны жизни растения, и, таким образом, почти случайное открытие американских исследователей приходится признать одним из самых крупных открытий в физиологии растений за весь послевоенный период. И по настоящее время еще не все последствия этого открытия достаточно учтены.

Справедливость требует, однако, отметить, что Клебс в последней работе, опубликованной в 1928 г., очень близко подошел к вопросу о влиянии на растения продолжительности дневного освещения. Он уже ставил опыты с влиянием дня различной продолжительности, а также и непрерывного освещения на развитие цветов у *Sempervivum*. Внезапная смерть помешала этому смелому и неутомимому пионеру физиологии размножения взяться за разработку этого вопроса более детально и в большем масштабе. И, будь он жив, он, несомненно, стоял бы во главе той группы физиологов, которые заняты сейчас углубленным изучением связанных с фото-периодизмом вопросов.

## III

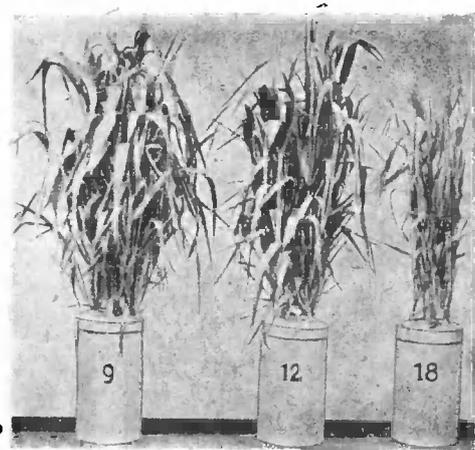
Перейдем теперь к рассмотрению тех достижений, которые мы имеем

за 10 лет работы по изучению фото-периодизма, причем в дальнейшем изложении я буду пользоваться, главным образом, примерами из работ, проведенных и проводимых в нашей физиологической лаборатории Всесоюзного института прикладной ботаники и новых культур (ныне Институт растениеводства, входящий в состав Ленинской Академии с.-х. наук). Объектами этих работ, большая часть которых выполнена моими сотрудниками А. В. Дорошенко и В. И. Разумовым, служили по большей части сельскохозяйственные растения, культивируемые в пределах СССР и более знакомые читателям, чем многие объекты работ американских авторов.

Чрезвычайно своеобразной и вполне неожиданной особенностью фото-периодической реакции со стороны растений оказался довольно резко выраженный дуализм в растительном мире. Именно, у одних растений, получивших название растений короткого дня, укорачивание дня вызывает ускоренное наступление цветения и плодоношения и, наоборот, удлинение дня задерживает их в стадии вегетативного роста. Сюда относятся как раз первые объекты опытов Гарнера и Алларда, табак и соя. Из других растений резко выраженными представителями группы короткого дня являются просовидные злаки—просо, кукуруза, сорго, гаолян и др., а также конопля, фасоль, хлопчатник, клеверина, кунжут и некоторые другие растения, преимущественно южных районов.

Большинство наших сельскохозяйственных растений принадлежит к группе растений длинного дня: они тем скорее зацветают, чем длиннее день, и, напротив, укорачивание дня вызывает у них затягивание вегетационного периода. При очень коротком дне — в 8—10 часов — они могут даже совсем потерять способность к плодоношению. Сюда относятся, прежде всего, наши хлебные злаки — пшеница, рожь, овес, ячмень, затем крестоцветные растения — горчица,

редька, редиска, рапс и ряд других — лен, свекла, мак, сафлор, горох, чечевица и др. Выяснение характера фото-периодической реакции у хлебных злаков дало ключ к решению давно уже интересовавшей агрономов и фито-географов загадки: почему пшеница и близкие к ней злаки выколашиваются на севере значительно скорее, чем на юге, несмотря на значительно более низкие средние температуры. Влияние длины дня оказывает на них такое мощное ускоряющее



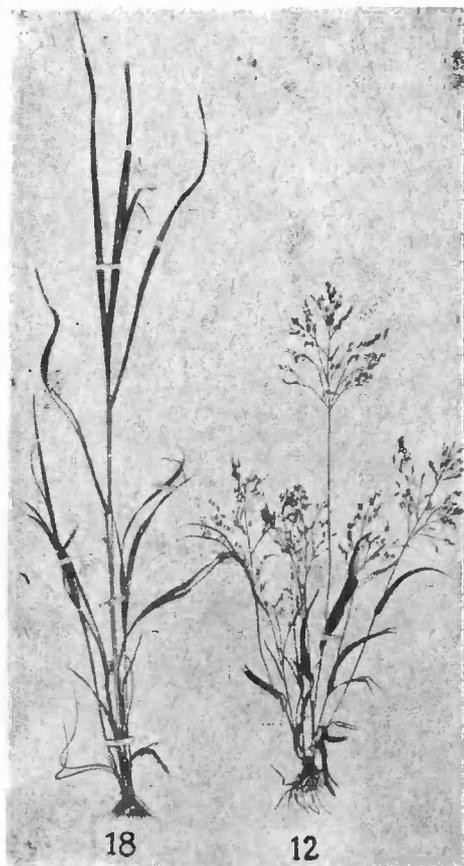
Фиг. 1. Влияние длины дня на ячмень. Цифры на сосудах обозначают число светлых часов.

влияние, которое с избытком перевешивает задерживающее влияние холода.

Как и все границы в органическом мире, граница между растениями длинного и короткого дня не является совершенно резкой и мы имеем ряд переходных форм, почти не отзывающихся на изменении длины дня. Сюда относятся гречиха, подсолнечник, конские бобы и некоторые другие растения. Но таких „нейтральных“ растений сравнительно немного.

Фотопериодическая реакция со стороны растения проявляется не только в укорочении или удлинении периода от всходов до зацветания. Она очень резко обнаруживается и на всем внешнем виде растения, особенно на

соотношении между размерами его вегетативных и репродуктивных частей. Если мы возьмем типичные растения длинного дня, как, например, овес или пшеницу, то мы увидим, что при укорачивании дня вегетативное развитие



Фиг. 2. Влияние длины дня на просо. Цифры под растениями обозначают число светлых часов.

получает преобладание над репродуктивным: число побегов и листьев возрастает, размеры каждого листа увеличиваются и в результате наблюдается заметное увеличение всей листовой площади и накопление значительных количеств растительной массы. Напротив, колосение задерживается и становится менее дружным (фиг. 1).

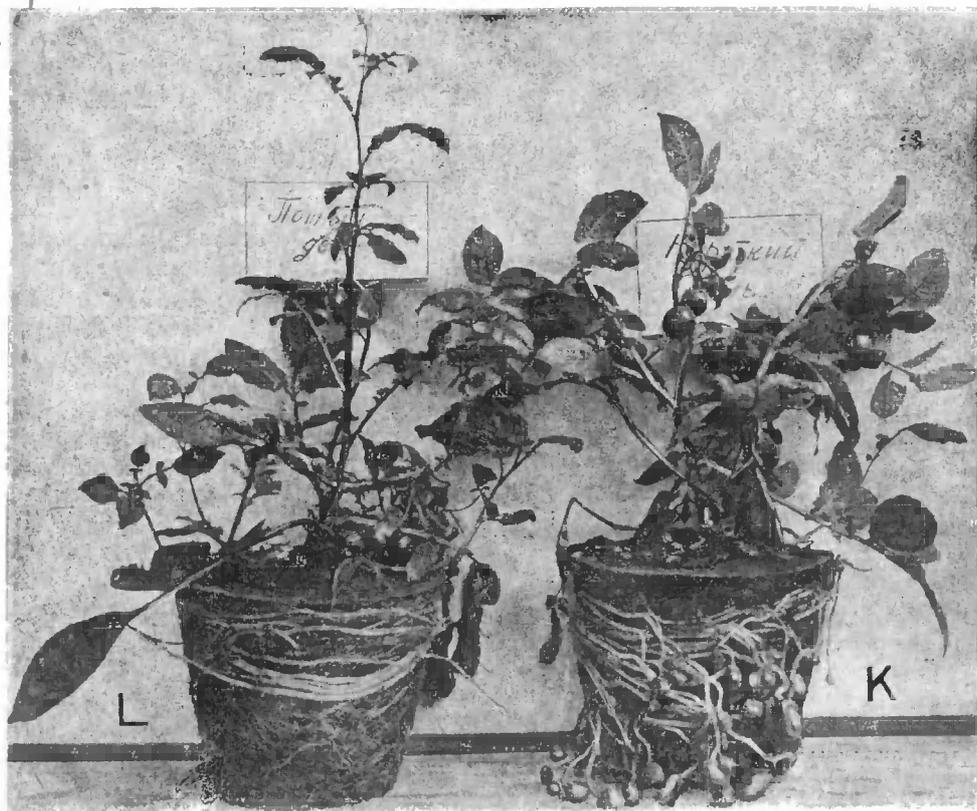
Это разрастание вегетативных органов вовсе не является, однако, прямым результатом укорачивания дня. Его скорее надо считать лишь косвенным его результатом, проявлением воздействия длины дня на смещение точки равновесия между двумя, по существу антагонистичными, процессами — вегетативным и репродуктивным развитием. Укорачивание дня подавляет тенденцию к плодоношению, а это влечет за собою пышный вегетативный рост. Мы наблюдаем здесь нечто в роде физиологической кастрации со всеми ее последствиями, и притом кастрации очень ранней, еще до полного заложения органов размножения. Что это действительно так, можно видеть по поведению растений короткого дня, например проса. У них, в противоположность растениям длинного дня, укорачивание периода дневного освещения приводит не к увеличению, как у пшеницы, а к уменьшению числа и размеров листьев, но зато и к более дружному и обильному плодоношению. Напротив, удлинение дня (достигаемое напр. при культуре этих растений под Ленинградом, на нашем очень долгом летнем дне), приводит к развитию гигантских экземпляров, с большим числом огромных листьев, но с чрезвычайно задержанным плодоношением (фиг. 2).

#### IV

Соотношение длины светлого и темного периода суток оказывает глубокое влияние не только на срок перехода к репродуктивному развитию и на связанное с этим соотношение между размерами вегетативных и репродуктивных органов. Оно влечет за собою и ряд других морфологических и физиологических изменений. Особенно резко сказывается оно на процессе клубнеобразования. Уже в первых своих работах Гарнер и Аллард наблюдали, что укорачивание дня стимулирует процесс образования клубней у картофеля и земляной груши. Исследования нашей ла-

боратории вполне подтвердили эти наблюдения. Если картофелю, развивающемуся в условиях длинного дня и развивающему надземные органы (ботву), переменить световой режим и значительно укоротить день, он очень быстро останавливает свой рост

и *Oxalis tuberosa*. На нашем длинном летнем дне все эти растения совершенно не дают клубней, а образуют лишь длинные далеко расходящиеся в стороны подземные побеги (так называемые столоны); при сокращении же дня до 12—13 часов почти каждый из



Фиг. 3. Влияние длины дня на клубнеобразование у *Solanum demissum*. Слева -- растение, выращенное на 18-часовом, справа — на 13-часовом дне.

и приступает к обильному клубнеобразованию. Особенно отчетливо нам удавалось наблюдать это явление в условиях водных культур. Чрезвычайно яркую реакцию мы обнаружили у некоторых диких видов картофеля, привезенных из Мексики и Южной Америки экспедицией нашего Института прикладной ботаники, именно *Solanum demissum*, *Solanum Bukasovii*, а также и других клубеносов того же происхождения, как *Ullucus tuberosus*

этих столонов оказывается несущим на конце хорошо образованный клубень (фиг. 3).

Интересно влияние на эти растения чрезвычайно укороченного дня, напр. 9-часового. При этом развитие их надземных органов подавляется очень сильно, и они дают всего несколько листочков на очень коротком стебле. Но зато под землей они образуют значительное число очень крупных клубней, вес которых во много раз

превышает вес надземных частей. Получается такое впечатление, что на коротком дне все вырабатываемые в листьях органические вещества немедленно же устремляются в подземные части и там отлагаются в запас. На развитие же надземных органов материала уже не хватает (фиг. 4). Более того, почти все веточки, образующиеся в пазухах листьев, при культуре на 9-часовом дне очень скоро напра-



Фиг. 4. Влияние длины дня на *Oxalis tuberosa*. Слева — растение, выращенное на 9-часовом дне, у которого вес клубней значительно превышает вес надземных частей. Справа — растение, выращенное на 13-часовом дне.

вляются вниз и, достигая земли, зарываются в нее и дают начало новым клубням. Так как давно уже известно, что темнота способствует клубнеобразованию, то такое гипертрофированное образование клубней на коротком дне невольно наводит на мысль, что в фотопериодической реакции (по крайней мере при клубнеобразовании) действующим фактором является не только длина дня, но и длина ночи.

Чрезвычайно интересным является поведение клубнеобразующих растений при перемене светового режима.

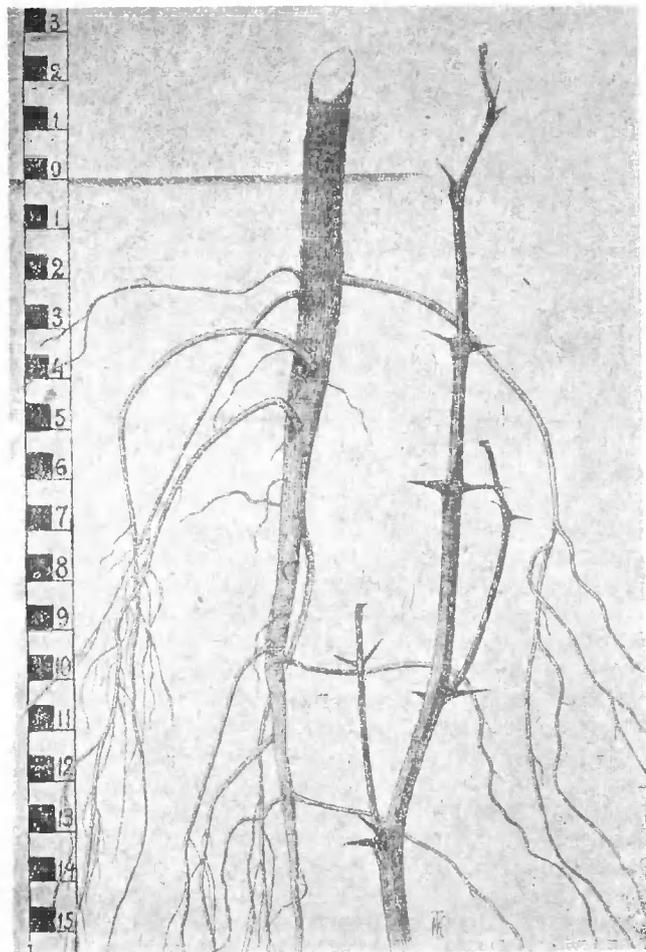
Я уже упоминал, что при перенесении с длинного дня на короткий картофель останавливает рост ботвы и усиливает клубнеобразование. У *Ullucus* и *Oxalis* происходят еще более резкие изменения: при укорачивании дня воздушные ветки этих растений направляются вниз, вместо листьев на них образуются чешуйки, междоузлия вытягиваются, они быстро приближаются к поверхности почвы, внедряются в нее и приступают к клубнеобразованию. Если же, не дав дойти до конца этим изменениям, снова перенести растения на длинный день, побеги меняют направление своего роста, концы их приподнимаются, чешуйки развиваются в настоящие листья, и тенденция к клубнеобразованию исчезает. Уже зарывшиеся в землю побеги, давая изгиб на все 180°, снова выходят на поверхность земли и превращаются в облиственные побеги, и даже уже начавшие формироваться клубни прорастают и дают приближающиеся на дневную поверхность побеги.

Фотопериодическая реакция при клубнеобразовании — так же, впрочем, как и при зацветании — является строго локализованной. Если разделить куст *Ullucus* или другого клубнеобразующего растения на две части, и одной, при помощи соответственных покровишек, укорачивать длину дня, а другую оставлять на полном летнем дне, то каждая половина будет вести себя совершенно независимо от другой: одна будет давать обильное клубнеобразование, направляющиеся вниз, в землю, побеги и очень малый рост в высоту, другая, напротив, будет развивать надземные органы и значительно раньше затемняемой приступит к цветению. Последнее ясно указывает, что реакция на клубнеобразование и реакция на цветение между собою не связаны. Одна может стимулироваться, а другая — угнетаться при укорачивании дня.

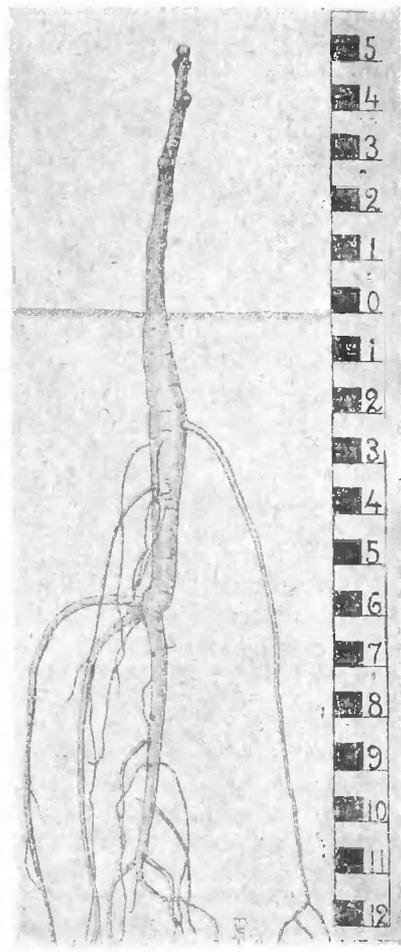
Не следует слишком поспешно обобщать выводы, полученных при изучении клубнеобразующих растений,

и думать, что образование всякого рода подземных вместилищ запасов непременно должно стимулироваться коротким днем. Многие сорта лука совершенно не дают луковицы на коротком дне и мощно развивают ее

венное влияние длины дня на развитие корнеплода. Именно на длинном дне они скоро зацветают, при этом все запасы корня мобилизуются на развитие органов плодоношения и рост его в толщину останавливается.



Фиг. 5. Однолетний сеянец белой акации, выращенный на длинном дне.



Фиг. 6. Однолетний сеянец белой акации, выращенный на коротком дне.

на длинном; свекла, морковь и другие корнеплоды относятся довольно нейтрально к длине дня, реакция редиски и редьки также незначительна. У последних растений, по отношению к цветению являющихся резко выраженными растениями длинного дня, мы наблюдаем уже не прямое, а кос-

Напротив, на очень коротком дне цветение отодвигается на неопределенный срок, и Гарнеру и Алларду удавалось, искусственно укорачивая день, заставлять редиску оставаться в вегетативном состоянии в течение двух-трех лет, образуя на корнях огромные вздутия. При перенесении на длинный

день такая гигантская редиска очень быстро выбрасывала цветочную стрелку и затем кончала цикл своего развития.

## V

Древесные породы также чрезвычайно чутко реагируют на изменения длины дня. По вполне естественным причинам, именно трудности экспериментировать со столь громоздкими объектами, мы по отношению к ним имеем пока еще довольно скудные данные. Еще в первых своих работах Гарнер и Аллард отмечали, что у некоторых деревьев длинный день способствует более долгому сохранению листьев на ветвях и даже как бы превращению деревьев с опадающей листвой в вечно-зеленые (виды *Rhus*, тюльпанное дерево и т. п.). Точно так же и годовой прирост у этих растений оказывается большим, чем у развивавшихся на коротком дне.

Более детальные исследования над фотопериодизмом у древесных пород были произведены нас Б. С. Мошковым над белой акацией (*Robinia pseudoacacia*), а также в Лесном институте П. Богдановым над рядом древесных пород. Сравнивая величину годового прироста у белой акации в различных пунктах СССР, Мошков заметил, что приросты эти на юге значительно меньше, чем на севере, хотя, вообще, для этой породы южные условия, как известно, являются значительно более благоприятными. Перейдя затем к прямому эксперименту, он обнаружил, что действительно на длинном ленинградском дне белая акация продолжает свой рост до поздней осени, и побивается первыми осенними заморозками в еще невызревшем состоянии, с зелеными листьями. При укорачивании дня до 10 часов растения уже в конце июля заканчивают рост и в августе сбрасывают листья. Стебли их сплошь покрываются пробкой, древесина успевает вызреть и морозоустойчивость повышается настолько, что они перезимовывают без всякого прикрытия. Корни их делаются толстыми,

мясистыми, и все клетки как стеблей, так и корней переполняются крахмалом, тогда как у контрольных растений, получавших длинный день, мы крахмала почти не находим. Внешний вид однолетних сеянцев белой акации, выращенных на длинном и на коротком дне, передают фиг. 5 и 6.

## VI

Какова ближайшая природа фотопериодической реакции, остается до сих пор еще очень мало выясненным. Мы имеем несколько попыток связать ее с различным ходом ассимиляции углерода на длинном и на коротком дне. Так, Любименко и его сотрудники наблюдали, что растения длинного дня больше накапливают углеводов на длинном дне, а растения короткого дня — на коротком. И в согласии с теорией Клебса, что накопление избытка углеводов способствует цветению, в этом накоплении углеводов можно было бы видеть ближайшую причину фотопериодической реакции. Опыты Артура и его сотрудников, поставленные в известном Бойс-Томсоновском институте близ Нью-Йорка, а также проведенные в нашей лаборатории опыты С. В. Тагеевой не подтвердили, однако, этих наблюдений и, по моему мнению, основную причину фотопериодической реакции вряд ли можно видеть в одних только особенностях ассимиляционного процесса. Против этого говорит ряд важных данных.

Среди них отметим прежде всего значение интенсивности света. Уже в самом начале своих исследований над фотопериодизмом Гарнер и Аллард заметили, что основным фактором является именно длина светлого периода, интенсивность же света большого значения не имеет. Они с успехом удлиняли короткий осенний или зимний день при помощи электрического света, по своей силе в десятки раз уступавшего даже рассеянному дневному свету, не говоря уже о прямом солнечном, и получали при этом такую

же реакцию, как и при натуральном длинном летнем дне. Это наблюдение было затем проверено многими исследователями, в том числе и в нашей лаборатории, и получило полное подтверждение. Правда, есть некоторый предел освещенности, который воспринимается как свет. Снижение освещенности ниже этого предела, который лежит около 20—30 метр-свечей, воспринимается растением уже как темного, хотя для наших глаз кажется еще довольно светло. Так, например, наши северные белые ночи с точки зрения фотопериодической реакции являются все же ночью, а не днем, и только за полярным кругом, под лучами незаходящего солнца, растения действительно живут при непрерывном дне.

Этот световой минимум для фотопериодической реакции лежит значительно ниже светового минимума для ассимиляции (точнее того светового минимума, при котором ассимиляция начинает перевешивать дыхание), и это заставляет усомниться в том, что основным фактором при фотопериодизме является ассимиляционный процесс. Другим веским доводом против приписывания ассимиляции первенствующей роли при фотопериодизме может служить явление фотопериодического последействия.

Явление это заключается в следующем. Если мы возьмем какое-нибудь растение короткого дня, напр. просо, и будем выращивать его на длинном летнем ленинградском дне, то, как мы уже указывали, оно будет развиваться преимущественно, вегетативно, а плодоношение у него будет очень сильно задержано. Напротив, на коротком дне оно очень быстро выбросит метелку. В одном из опытов В. И. Разумова оно на длинном (примерно 18-часовом), дне выбросило метелку на 51-й день, а на коротком (10-часовом) — на 23-й день.

Попробуем теперь выдержать это растение в первые дни после того, как оно пробьется на земную поверхность, на укороченном до 11 часов дне, а за-

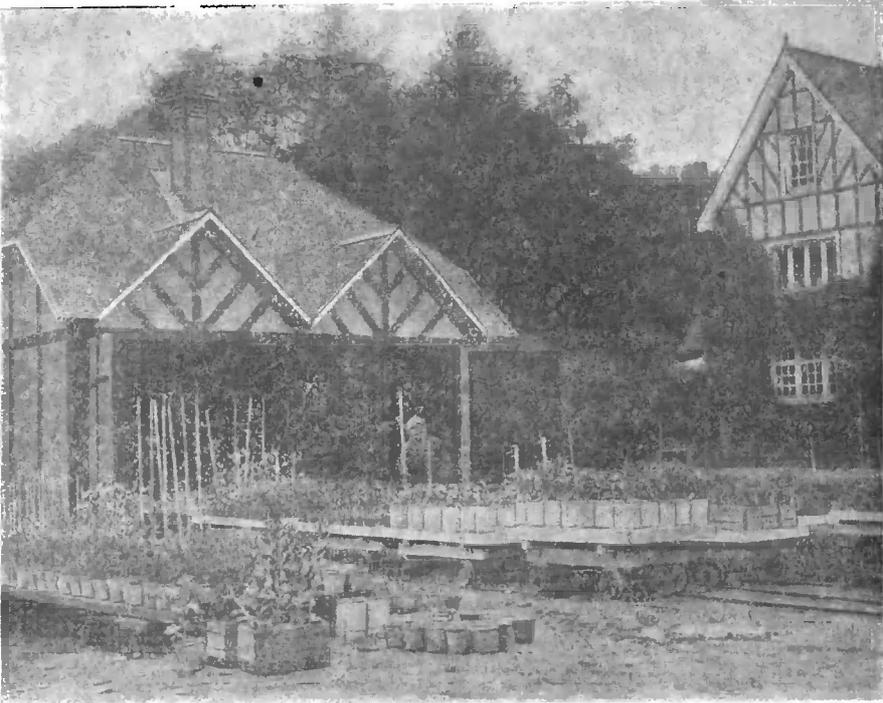
тем выставим на наш длинный день. Если оно успеет получить всего 2—3 коротких дня, это не скажется заметно на его дальнейшем развитии. Но если оно получит четыре коротких дня, то его вегетационный период с 51 дня сократится до 47, если пять — то до 33, если шесть — до 26 дней. Как видим, каждый лишний день пребывания на сокращенном периоде дневного освещения очень заметен, и в среднем на три дня укорачивает вегетационный период проса. И притом воздействие, полученное в первые дни развития растения, сохраняется и проявляется в появлении метелки тогда, когда укороченный день давно уже сменился длинным. Явление это, впервые отмеченное у сои проф. С. А. Эгизом и подробно изученное В. И. Разумовым, и было названо нами фотопериодическим последействием.

Длительное сохранение воздействия, полученного от нескольких коротких дней в начале развития, может вызвать предположение, что за эти несколько дней уже произошло заложение форменных зачатков репродуктивных органов, и что здесь, следовательно, нет настоящего последействия. Однако, уже один внешний вид растений, и на пятый, и на десятый день после появления на земную поверхность имевших всего один-два листочка, делает мало вероятным, чтобы метелка была уже заложена на столь ранней стадии развития. Детальное микроскопическое изучение конуса нарастания вполне подтвердило эти соображения, и мы можем утверждать с полной определенностью, что объяснение фотопериодическому последействию нужно искать не в морфологических изменениях точки роста, но в предшествующих им изменениях химических. Каковы эти химические изменения, имеем ли мы здесь образование и накопление каких либо специфических гормонов или же дело сводится к изменению соотношения между углеводами и азотистыми веществами, которому Клебс, а за ним и некоторые, преимущественно, американские авторы склонны приписывать

решающее влияние при переходе от вегетативного роста к репродуктивному развитию—это должны решить дальнейшие исследования. Накопившиеся у нас за пять лет работы по фотопериодизму и продолжающие накапливаться данные заставляют меня все больше и больше склоняться к признанию первенствующей роли за образующимися в точках роста регуляторами гормонального характера.

краткой статье мы не в состоянии, конечно, дать исчерпывающее изложение всего уже накопленного за десять лет материала и вынуждены отослать интересующихся к более специальной литературе, краткий список которой даем в конце нашей статьи.

В заключение остановимся только на возможности практического использования этого выдающегося открытия.



Фиг. 7. Темный домик с рельсовыми путями и вагонетками для опытов с фотопериодизмом.

Если взять растения длинного дня, то и у них можно обнаружить последнее действие от короткого дня на ранних стадиях их развития. Здесь, однако, это последствие будет сказываться уже не в укорачивании, но в удлинении вегетационного периода, но зато в более мощном вегетативном развитии, в конце концов приводящем к повышению урожая.

## VII

Таково в самых общих чертах явление фотопериодизма. В настоящей

Прямое вмешательство человека в естественный световой режим, путем ли укорачивания дня или, напротив, его удлинения возможно, конечно, только в ограниченном, почти лабораторном масштабе. Для удлинения дня можно пользоваться просто электрическими лампами, и притом не слишком большой силы. Как мы уже упоминали, для получения фотопериодического эффекта вовсе не нужно такой интенсивности света, как, например, необходима для успешной ассимиляции, и совершенно достаточно

освещение всего лишь в 50 — 100 метр-свечей. Поэтому заметное воздействие на растения оказывает уже свет обычных уличных фонарей; нередко наблюдалось, что стоящие ближе к фонарю тополя позднее сбрасывали осенью свои листья, а мы уже видели, что продление дня задерживает наступление листопада. Особенно удобным и в то же время эффективным является применение электрического света в оранжереях при зимней вегетации рас-

обратно. В нашей лаборатории в Детском Селе мы имеем два таких домика; внешний вид одного из них передает фиг. 7.

Если растения желательно выращивать в грунту, то вместо темного домика можно пользоваться просто ящиками из фанеры, окрашенными снаружи в белый, а внутри — в черный цвет и снабженными некоторой вентиляцией. Таким ящиком можно просто закрывать растения с вечера до утра,



Фиг. 8. Раздвижные фанерные кабинки на деревянных колесах для опытов с фотопериодизмом.

тений, и сейчас в Западной Европе и в Америке удлинение слишком короткого зимнего дня при помощи электрических ламп уже довольно широко применяется в промышленном декоративном цветоводстве.

Значительно сложнее осуществить укорачивание дня. В лабораторных опытах наиболее удобным представляется примененный впервые Гарнером и Аллардом темный домик, с проведенными внутрь его рельсовыми путями. Сосуды или ящики с растениями помещаются на вагонетках, которые в утренние часы выкатываются из домика на дневной свет, а в вечерние — закатываются в него

а на дневные часы ящик убирается в сторону. Для крупных растений или больших делянок удобно устраивать раздвижные фанерные кабинки, передвигающиеся на деревянных колесах по деревянным же рельсам (фиг. 8).

Для полевых условий все эти способы, конечно, не применимы. Мы не можем покрывать целые гектары светонепроницаемыми покрывалами. Но для пересадочных культур возможно воспользоваться явлением фотопериодического последствия. Выращивая рассаду в парниках, нетрудно создать временное затемнение, закрывая стекла парников двумя-тремя слоями рогожи. Опыты Ракумова показали,

что такое затемнение вполне достаточно для получения нужного эффекта. В таком парнике растения короткого дня получают достаточный стимул к ускоренному плодоношению, а растения длинного дня — к усиленному вегетативному развитию, и действие этого стимула сохраняется и после высадки их в поле. Прием этот начинает уже находить себе применение в огородной культуре.

В общем, однако, надо признать, что, по крайней мере, до сих пор, прием искусственного укорачивания или удлинения дня большого практического применения не получил. Однако же этим не ограничиваются те практические результаты, которые дало открытие фотопериодизма и дальнейшая углубленная разработка этого открытия. Обнаружив новый мощный фактор, влияющий на длину вегетационного периода у растений и на весь характер их развития, мы стали лучше понимать всю жизнь наших культурных растений в их зависимости от окружающей природы. Мы знаем теперь, что именно длина летнего дня, более длинного на севере и более короткого на юге, кладет предел продвижению на север растений короткого дня и затягивает вегетацию у растений длинного дня при их продвижении на юг. Этот же фактор играет огромную роль в определении наиболее выгодных сроков посева. Общеизвестное правило, что яровые хлеба нужно высевать как можно раньше, так как при поздних посевах они сильно снижают свой урожай, находит себе объяснение не только в изменении

условий температуры и влажности, как думали до сих пор, но и в явлении фотопериодического последействия. Именно, будучи растениями длинного дня, яровые злаки при раннем посеве, попадая под более короткий весенний день, дают лучшее вегетативное развитие и более высокий урожай. Напротив, при позднем посеве, они быстро выколашиваются, не успев накопить достаточно органического вещества, а потому и урожай их заметно снижается.

Таковы намечающиеся уже сейчас практические выводы из того, что дало нам изучение фотопериодизма. Можно быть уверенным, что идущая энергичным темпом разработка этого вопроса даст еще много и практически и теоретически ценных результатов.

#### Главнейшая литература.

1. W. Garner and H. Allard. Effect of the relative length of day and night on growth and reproduction in plants. Journ. Agric. Res. 18, 1920. — 2. Они же. Further studies in photoperiodism. Journ. Agric. Res. 23, 1923. — 3. Н. Максимов. Фотопериодизм (обзор). Труды по Прикл. Бот., т. 14, в. 5, 1924/25. — 4. А. Дорошенко. Фотопериодизм некоторых культурных форм в связи с их географическим происхождением. Ч. I. Труды по Прикл. Бот., т. 17, в. 1, 1927. — 5. А. Дорошенко и В. Разумов. То же, Ч. II. Труды по Прикл. Бот., т. 22, в. 1, 1929. — 6. В. Разумов. О фотопериодическом последействии в связи с влиянием различных сроков посева. Труды по Прикл. Бот., т. 23, в. 2, 1929—30. — 7. В. Любименко и О. Щеглова. О фотопериодической адаптации. Журн. Русск. Бот. О-ва, т. 12, 1927. — 8. С. Эгиз. К вопросу о фотопериодизме у сои и кукурузы. Труды Детскосельск. Аккл. Ст., в. 9, 1928. — 9. M. Tinker. The effect of length of day upon the growth and chemical composition of certain economic plants. Annals of Bot., v. 42, 1928.

## Древние оледенения и великие аллювиальные равнины

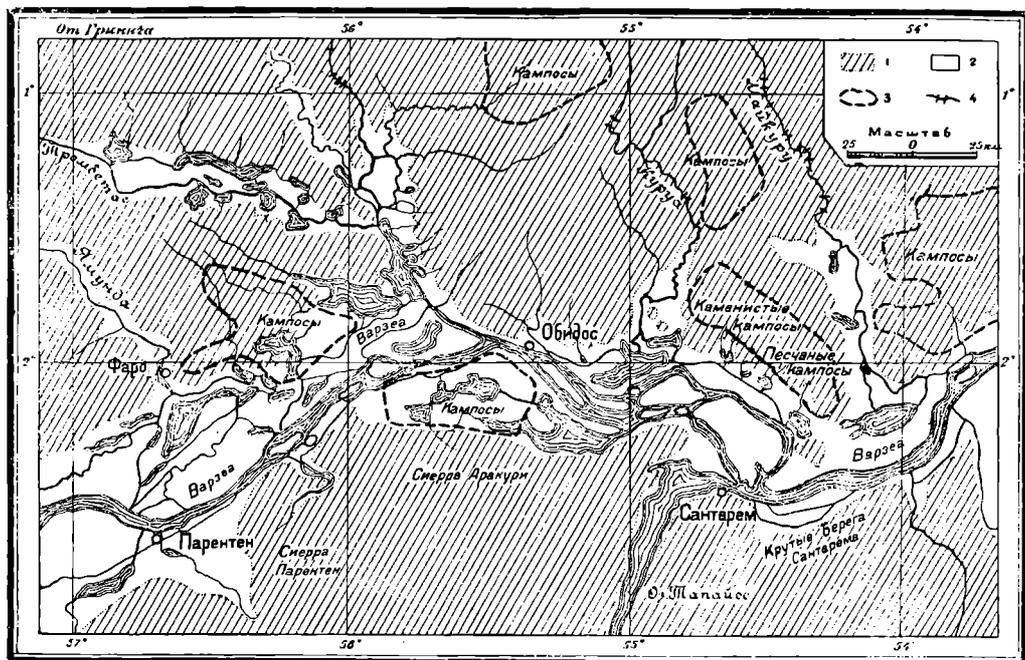
Проф. Б. Л. Личков

Сейчас все больше и больше выясняется, что впереди ледника великого материкового оледенения, который в четвертичное время занимал север-

ную половину Европы, расстилались территории, покрытые весьма значительным количеством вод. Об этом говорят огромные по ширине, древние

террасы рек в районе конца ледника. Эти террасы отвечают, очевидно, столь же широким долинам, в которых очень свободно умещалось русло широчайшей реки, а иногда нескольких рек с сопровождавшими их старицами и озерами. Долины эти у края ледника настолько широки, что трудно думать, чтобы какая бы то ни было река своим течением заполняла их

обладающие исключительно сильно развитыми аллювиальными долинами. Современная Амазонка во время паводков разливается на много десятков километров в ширину; это для современных рек нечто исключительное, ибо большинство из них, даже крупных, ограничивается разливом шириной максимум в один-два десятка километров. Заведомо образо-



Фиг. 1. Речная долина Амазонки (по Лекуанту и Смигу).

1 — плато, частью (главным образом на северном берегу) древние аллювиальные террасы; 2 — аллювиальные равнины (первая и вторая террасы); 3 — кампо (ровные пространства, занятые главным образом степью с редкими кустами и перелесками); 4 — речные пороги.

целиком. Вернее предположить, что она по этим долинам блуждала в разных направлениях и тем именно создала большую их ширину. Однако, едва ли можно сомневаться, что в теплый сезон, когда льды усиленно таяли, огромные речные разливы охватывали значительные части долины и создавали на время гигантские озероподобные водные просторы. Об этих просторах лишь очень отдаленное представление могут дать разве только самые большие из современных рек,

ванные наносами территории ее долины имеют пятьдесят и более километров (см. прилагаемую карту, фиг. 1). Устье ее — дельта — имеет ширину не менее 300 км. Один из островов в этой дельте равен по величине Швейцарии. Это все — величины поразительные. Однако, если мы сопоставим с Амазонкой древние долины рек у края ледника, то окажется, что даже сравнительно не крупные из них приближались к современной Амазонке. Скромная Припять давала, ве-

роятно, разлив более сотни километров шириной, немногим уступала ей древняя долина Днепра (1) (фиг. 2). А ведь обеим этим рекам сейчас очень далеко до современной Амазонки.

Спрашивается, что же означает столь большое богатство этих рек водою в прошлом? Очевидно, это богатство стояло в тесной связи с тем обилием вод, которое существовало у края ледников в эпохи оледенения. В этом обилии вод едва ли можно сомневаться, ибо оно было у края ледника повсеместным. Оно хорошо знакомо немецким геологам, которые дали его описание и изобразили его на своих картах древних речных долин (Ванншаффе, Берендт и др.). Равным образом это явление обратило на себя внимание и польских исследователей, которые также его описали и дали таким расширенным речным долинам название „zastoiska“ (lacs endigués) (Самсонович, Лимановский, Премик и др.). Однако до тех пор, пока не выяснено было огромное распространение этих образований на территории Русской равнины, никто не подозревал истинного размера и значения этого явления. В последние годы выяснилось, что как-раз на территории нашего Союза на продолжении края ледника обилие вод выражено было особенно рельефно и отчетливо. Древние долины, вроде упомянутых уже долин Припяти и Днепра, здесь настолько широки, что скромные „zastoiska“ польских геологов и расширенные древние долины немецких не могут идти с ними ни в какое сравнение. Припятское Полесье (фиг. 2), древняя долина среднего Днепра, Мещорская, Балахнинская и Мокшинская низины — вот характерные примеры этих огромных долин у края ледника в пределах Европейской части Союза. А в Азиатской части перед нами колоссальное по величине Васюганье и Бараба. Колоссальные древние аллювиальные равнины и необозримые просторы соответствующих им древних террас раскинулись всюду у края великого

ледника в пределах нашего Союза (2). Почему наша территория отличалась в этом отношении от запада Европы, где все эти явления много слабее, это даже а priori понятно: только широкие равнинные просторы нашей страны позволили этому явлению найти полное, отчетливое свое выражение.

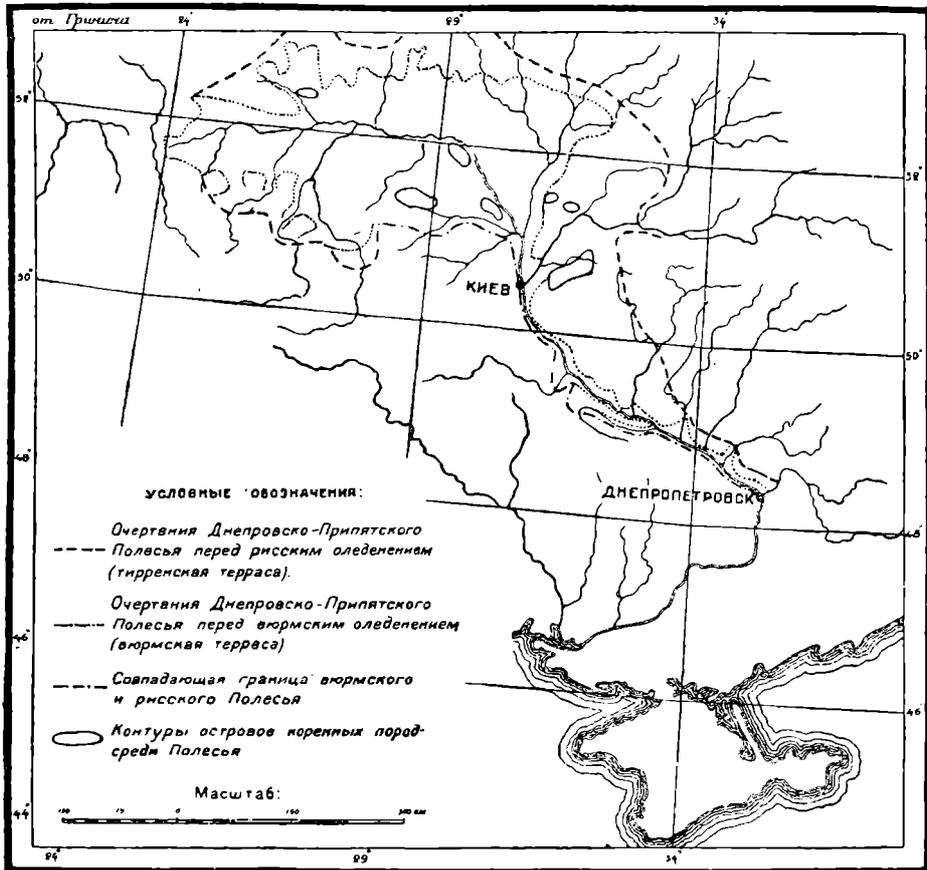
Характеризуемое нами явление имеет две определенные черты: во-первых, оно связано территориально с ледником, во-вторых, наибольший простор для своего полного проявления оно находит на равнинах. В чем же причина этого явления? Мне думается, ответ ясен: причина явления — в леднике и порожденном им обилии вод. Русская равнина, Западносибирская низменность, низменности Северогерманская и Польская представляют собой территории, которые пережили в эпоху оледенения фазу обилия вод, создавших широкие долины и заполнивших их мощными толщами древнего аллювия; при этом количество вод в Русской и Западносибирской равнинах было несравненно больше, чем в Польше и Германии.

Если такой колоссальный размыв и намыв были связаны с древним материковым ледником, то естественно предположить, что нечто в том же роде должны были создавать и горные оледенения. Ведь последние от материкового льда отличаются, кроме своего положения, только количеством, поскольку они имеют меньшую массу льда. Если принять во внимание оба эти условия, то станет очевидным, что здесь в силу условий рельефа аллювиальные накопления должны быть отодвинуты от непосредственного края ледника на равнину у подножья гор, занятые же ими пространства должны быть несколько меньше. Но, во всяком случае, нет никаких данных, допуская существование этих накоплений древнего аллювия в связи с материковым льдом, отрицать возможность их образования в связи с ледниками горными. Наоборот, повидимому есть полное

основание говорить, что перед нами проявление чрезвычайно простой закономерности, имеющей очень широкое значение и охватывающей большое разнообразие фактов. Закономерность эта сводится к тому, что всюду, где мы находим в горах или

ния горных цепей Центральной Азии— Памира, Тяньшаня и Алтая—и посмотрим, что дают они нам в этом отношении.

На север от этих колоссальных горных цепей, где древние оледенения были огромными, целой широкой по-



фиг. 2. Геологическая история Полесья в четвертичное время (по Б. Л. Личкову).

на равнине признаки большого или малого оледенения, у краев этого оледенения ему отвечают более или менее обширные древние аллювиальные равнины.

В качестве иллюстрации этого общего тезиса, мы, помимо уже рассмотренных древних аллювиальных равнинных отложений Западной Сибири и Русской равнины, возьмем оледене-

лой протянулись пустыни и широкие степи с пустынным характером; это — Каракумы, Кызылкумы, степи Семиречья, Кулунда. Очевидно, именно здесь, в этих степях и пустынях, приходится искать тех древне-аллювиальных накоплений, о которых мы говорим. Правильен ли этот взгляд?

Повидимому, не только правилен, но это просто единственно возможный, в данном случае, взгляд. Это не зна-

чит, разумеется, что все данные территории сплошь представляют древнюю аллювиальную равнину. Приходится, естественно, исключить здесь высокое плато Устьурта, высокое Заунгузское плато, хребты Султан-уиз-дага, Каратау и пр. по правому берегу Сырдарьи, горы к югозападу от оз. Балхаш. Однако, между всеми этими возвышенностями все же находятся весьма значительные территории, которые представляют большие площади древнего аллювия. Сюда относятся низменные Каракумы, значительные пространства в Кызылкумах, степи Семиречья и, наконец, на самом востоке — Кулунда.

Начнем с района Каракумов и Кызылкумов. Пески этих территорий давно уже толкуются как пески древне-аллювиальные, подвергшиеся впоследствии всяким иным изменениям (3). Сама территория пересечена „руслами“: Узбой, Келифский Узбой, Унгуз, линия прикопетдагских шоров. Из этих „русел“ первое в настоящее время не возбуждает сомнения относительно своего создания текучей водой (В. А. Обручев, Л. С. Берг, Д. И. Щербаков); что касается других, то в их создании явно, кроме текучей воды, большую роль играли дополнительные факторы, в виде влияния карста (А. Д. Нацкий), быть может тектоники, ветра и пр.; тем не менее основная роль поверхностной воды и здесь весьма правдоподобна. Если обратить далее внимание на то, что на склонах прилегающего к Каракумам с юга Копетдага имеются накопления мощных толщ пролювия, свидетельствующего о большой работе и обилии вод (И. И. Никшич), то это уже одно заставляет искать и на равнине проявлений работы воды. По отношению к толкованию равнины решающую роль играет, в связи с указанным выше аллювиальным характером осадков ее, также ее рельеф. Оказывается, судя по имеющимся данным нивелировок, что территория низменных Каракумов, состоящая из аллювиальных отложений, если ее пересекать попе-

рек, показывает свою полную равнинность: колебания рельефа не превышают двух-трех метров на протяжении почвы двух сотен километров (нивелировки Д. А. Козловского и Ю. А. Скворцова). Иначе говоря, это — нечто совершенно аналогичное тому, что мы видим по долине рр. Днепра и Припяти: аллювиальная терраса, достигающая 150—200 км в ширину. Нечто аналогичное мы встречаем, по видимому, и на значительных территориях в Кызылкумах. Отмечу, что к району Арала, по современным воззрениям, примыкают три обширные впадины: юго-восточная — Хорезмская, северная — Аральская и западная — Сарыкамышская. Слиянием этих впадин образуется обширная Сарыкамышская впадина (А. Д. Архангельский). Нужно сознаться, что характер этих впадин — однообразные низменные глинистые равнины — очень напоминает древние аллювиальные низины (4).

В общем в районе Арало-Каспия большое распространение древних аллювиальных низин несомненно (4).

Перейдем к району Балхаша. Здесь все равнинные места покрывают собою сверху отложения чинжилийской и текелийской свит (5), которые представляют собой древние аллювиальные, а частью флювиоглациальные отложения, занимающие колоссальные пространства. Наконец, если мы перейдем еще дальше к востоку, то у подножья Алтая найдем огромную Кулундинскую степь, обладающую всеми чертами древне-аллювиальной равнины (Г. И. Танфильев, И. П. Толмачев, Н. К. Высоцкий, Н. Г. Кассин и др.).

Сопоставим с этими фактами данные о древних оледенениях прилегающих горных хребтов.

На Памире, как известно, древние оледенения были колоссальны. Об этом говорят исследования Д. В. Наливкина, Я. С. Эдельштейна и пр. О мощности древнего ледника на Памире можно судить по тому факту, что современные ледники, по косвенным определениям Памирской экспедиции,

имеют мощность не менее 700 м (6). Ясно из этого, что мощность древних ледников представляла величину, еще более значительную.

При такой величине этого древнего горного оледенения, его можно, по мощности льда, вполне сравнивать с ледником материковым. Поскольку это так, постольку вполне естественным является, что ледник должен был около своих краев порождать явления, сходные с теми, которые создавал у своих окраин древний материковый лед. Если мы перейдем к Тянь-шаню, то увидим там ту же картину: древнее оледенение, во много раз превышающее современное (Мерцбахер, В. В. Резниченко и др.). Наконец, то же самое находим мы и на Алтае. Если мы сопоставим на карте распространение древнего оледенения здесь с территорией, занятой современными ледниками, то нас поразит это колоссальное различие размеров территорий и понятным станет происхождение исполинской древней аллювиальной равнины у подножия этого хребта (С. А. Яковлев, В. В. Резниченко, В. А. Обручев и др.).

Наш обзор показывает нам таким образом, что подножия обширных хребтов Центральной Азии, занятых большими оледенениями, были окаймлены огромными площадями древнего аллювия.

Поучительная картина получится, если мы нанесем на карту эти большие площади древнего аллювия вместе с создавшими их оледенениями и на той же карте изобразим материковый лед с теми древними аллювиальными равнинами, которые сопровождали его окраину. Мы увидим перед собой два ряда огромных аллювиальных равнин, почти соприкасавшихся, а местами прямо соприкасавшихся и даже соединявшихся друг с другом (фиг. 3). С этой точки зрения Европейская часть СССР, Западная Сибирь и прилегающие к ним с юга равнины Турана представляют собой любопытное и поучительное географическое целое. Другого примера такого поучительного обилия

древних аллювиальных равнин и такого любопытного их территориального сочетания — два ряда — земная поверхность не знает.

Мне думается, что карта наводит и на некоторые хронологические выводы. У нас часто указывалось, что, в связи с одновременным поднятием хребтов Центральной Азии, оледенения на них возникли, вероятно, в разное время. Эта идея, надо думать, совершенно правильна. Однако в общем все же карта наводит на мысль, что оледенение Центральной Азии в целом противостало материковому оледенению севера, как нечто единое и цельное. В связи с этим, подобно тому как материковый ледник севера Европы мы рассматриваем как нечто единое без территориальных подразделений, точно так же правильно будет говорить об едином оледенении хребтов Центральной Азии. Здесь имеется в виду не столько хронологическое единство, сколько хронологическое. Что же касается хронологии, то все больше и больше выясняется, что и у горных ледников и у ледника материкового были фазы, каждой из которых отвечали свои базисы эрозии, что на аллювиальных равнинах выразилось в виде ярусов террас.

В общем мне представляется, что огромные территории в Европейской части СССР, почти вся Западная Сибирь, низменности Турана — это все колоссальные аллювиальные равнины, созданные водами, порожденными ледниками: материковыми — на севере и горными — на юге. При таком трактовании этих территорий понятным становится известный зоогеографам факт, что фаунистическая граница, отделяющая Европу от Азии, проходит не по Уралу, а много восточнее — по Енисею. Очевидно, причина в том, что именно за Енисеем кончаются гигантские аллювиальные равнины и начинаются высокие водораздельные плато. Иначе говоря, Западносибирская низменность и Европейская часть Союза — это еще, в сущности, один и тот же мир, который кончается на правом, высоком

берегу Енисея, где начинаются новые флора и фауна, характеризующие собою другую область. Только при указанном выше истолковании понятно, почему на геологической карте Восточная Сибирь так резко отрезана от Западной по Енисею.

Закономерность связи древних аллювиальных равнин с оледенениями, проявления которой мы только что указали у края материкового льда Евразии, а также у северных подножий Памира, Тянь-шаня и Алтая, может быть легко доказана в общей форме.

Как известно, на земном шаре имеется два основных района высокогорных областей: южноамериканская и центральноазиатская (7). Громадное пятно поднятий занимает центр Азии, давая длинные отроги на запад вплоть до Пиренеев. В Южной Америке такое же крупное пятно поднятий мы находим в системе Анд. И там, и здесь мы находим не только крупные горные хребты, занимающие значительное протяжение, но и большие плоскогорья. Чрезвычайно понятно, при этих условиях, что именно в данных районах земного шара развились обширные, обильные и своеобразные высокогорные фауны. В Южной Америке — кондор, высокогорные колибри, гуанако и лама; в Центральной Азии — yak, горные бараны, снежный гриф (7). Совершенно естественно, что именно в этих двух высокогорных центрах в эпоху оледенения мы находим огромное развитие ледниковых явлений, размах которых здесь можно сравнить с размахом и размером материкового льда. И вполне естественно ожидать, если считать правильной установленную нами выше закономерность, что величайшие древние аллювиальные равнины должны находиться в тесной территориальной связи именно с этими двумя высокогорными центрами.

Аллювиальные равнины, связанные с центральноазиатским высокогорным районом, мы только что видели вдоль северной его окраины (фиг. 3). Восточнее Енисея эти огромные аллювиальные равнины прекращаются,

но вместе с тем здесь нет и горных цепей, покрытых оледенениями. Уже это одно способно навести на мысль о связи обоих явлений между собой, ибо ясно, что обширные аллювиальные равнины у северного подножья среднеазиатских цепей резко обрываются там, где заканчивается полоса гор, покрытых вечными ледниками.

Имеются ли аллювиальные равнины также на юг от центрально-азиатского ледникового горного района?

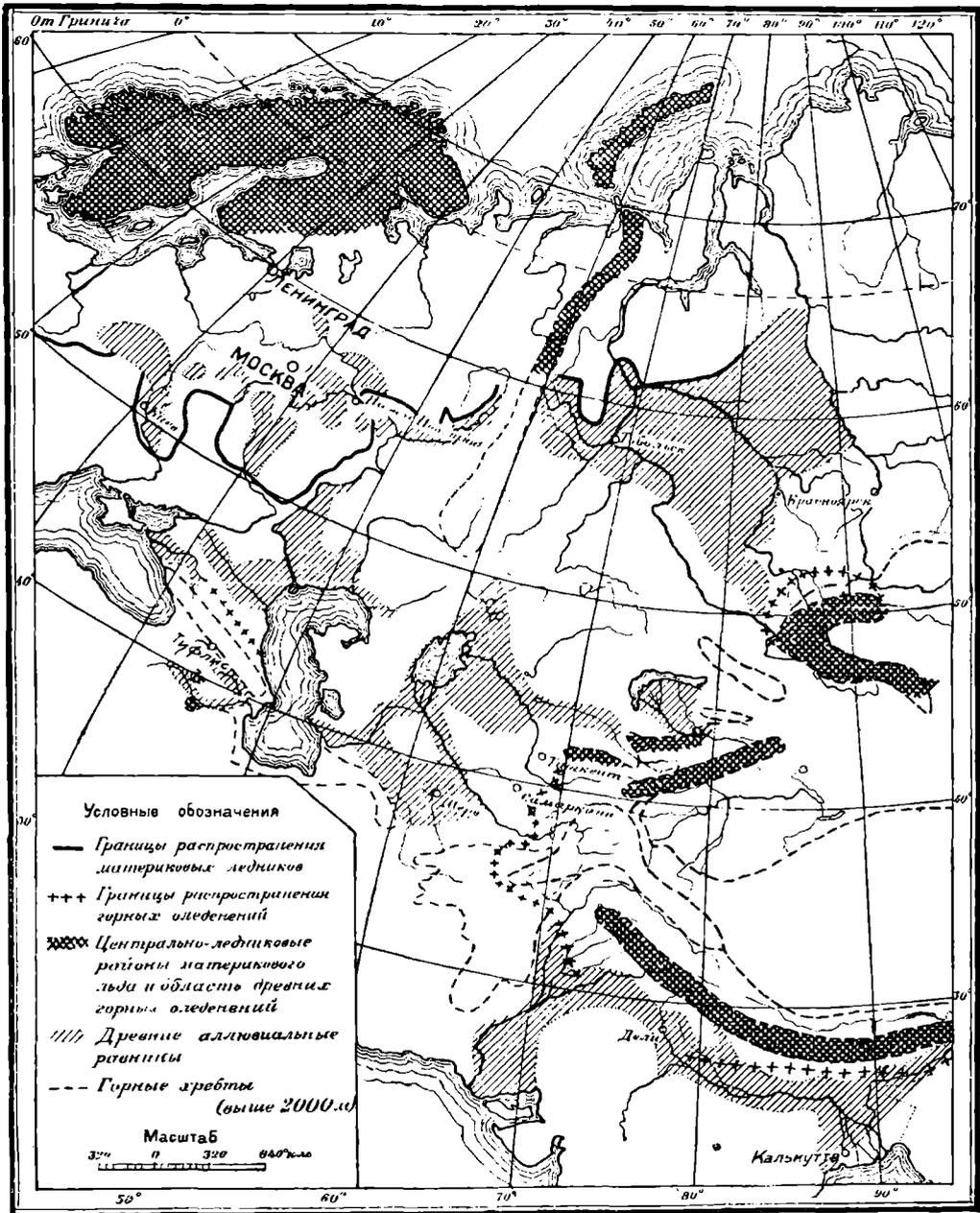
На этот вопрос без всяких натяжек приходится ответить утвердительно, ибо здесь мы находим у подножья Гималаев огромную Индо-гангскую равнину (фиг. 3).

Что касается высокогорного южноамериканского центра, то с ним связаны колоссальные, расположенные на восток от него, современные громадные речные долины Амазонки, Ориноко и Ла-Платы, к которым приурочены также огромные площади толщ древнего аллювия (фиг. 4).

Рассмотрим последовательно сначала Индо-гангскую равнину, а затем древне-аллювиальные равнины Южной Америки.

Перед нами Индо-гангская равнина (фиг. 3) у южного подножья Гималаев. Эта обширная низина довольно хорошо изучена геологами, но многие вопросы все же остаются неосвещенными (8). Характерной чертой протекающих по этим низинам рек — Инда, Ганга, а также впадающей в Ганг Брамапутры, — является то, что все эти реки берут начало вне наиболее приподнятых областей гор. Инд начинается в Тибете так же, как и Сампо, продолжением которой является Брамапутра. Есть основание сказать, что эти реки столько же питаются снегами Гималаев, сколько снегами Каракорума и Гиндукуша. Они образуют огромные аллювиальные долины, в которых можно различить древне-аллювиальные отложения, „bāngar“, от новых аллювиальных отложений, „khadar“.

У Ганга большая часть притоков идет с Гималаев, почему нынешнее русло является отброшенным в сто-



Фиг. 3. Древне-аллювиальные равнины восточной Европы и Азии.

рону от гор. Оно ничтожно по ширине по сравнению с огромной древней долиной.

Перехожу к Южной Америке. Этот материк, как бросается сразу в глаза,

если смотреть на его карту, имеет на своей поверхности ряд огромных аллювиальных низин. Здесь на восток от Андов перед нами три больших аллювиальных низины: долина Ама-

зонки, долина Ориноко и долина Параны — Ла-Платы (фиг. 4).

Аллювиальные равнины Ла-Платы и ее притоков представляют огромный для нас интерес (9). Рио де Ла-Плата, как известно, образована слиянием трех основных рек: Парагвай, Уругвай и Парана. Главной является река Парана.

Длина этой низменности доходит до 3000 км, ширина равна всего одной тысяче. По выражению Сиверса, эта область в целом напоминает широкую долину. Тот же Сиверс, на основании положения одной из главных на севере артерий этой системы — Парагвая, отмечает, что течение его, очевидно, отброшено к востоку потоками, которые обильно впадали некогда с запада из Кордильер в эту реку. Теперь, наоборот, притоки со стороны Кордильер маловодны, а с противоположной стороны богаты водой. У Парагвая левый берег коренной, правый же представляет колоссальную аллювиальную террасу, поднимающуюся над рекой на высоту около 7 м. Огромную аллювиальную равнину на правом берегу имеет также Парана. К западу от Парагвая — Параны, начиная от Льянос Чикитос под 18° ю. ш. до Рио Колорадо, тянутся вдоль правого берега равнины, которые могут быть разделены на две области, на севере — Чако, на юге — Пампа. Поверхность и Чако, и Пампы очень ровная, с уклоном на юг и частью на восток. Реки по Чако текут из Кордильер к востоку, но из них немногие достигают Параны, большинство же иссыкает в пустыне, облик которой имеет Чако.

На юг от р. Месадильо Чако сменяется Пампой, тянувшейся к югу почти до Колорадо. Пампа также представляет необозримую равнину, лишенную в настоящее время стока, но имеющую на поверхности своей соляные болота, солончаки и сухие русла. По отношению к долинам рек Пампа и Чако представляют собой некоторый средний уровень, очевидно отвечающий древней террасе, и сложены очевидно четвертичными отложениями.

ми. <sup>1</sup> Более низкому уровню, вероятно, отвечает аргентинская Месопотамия — Корриенти — совершенно плоская аллювиальная равнина с болотами, прудами и многочисленными потоками.

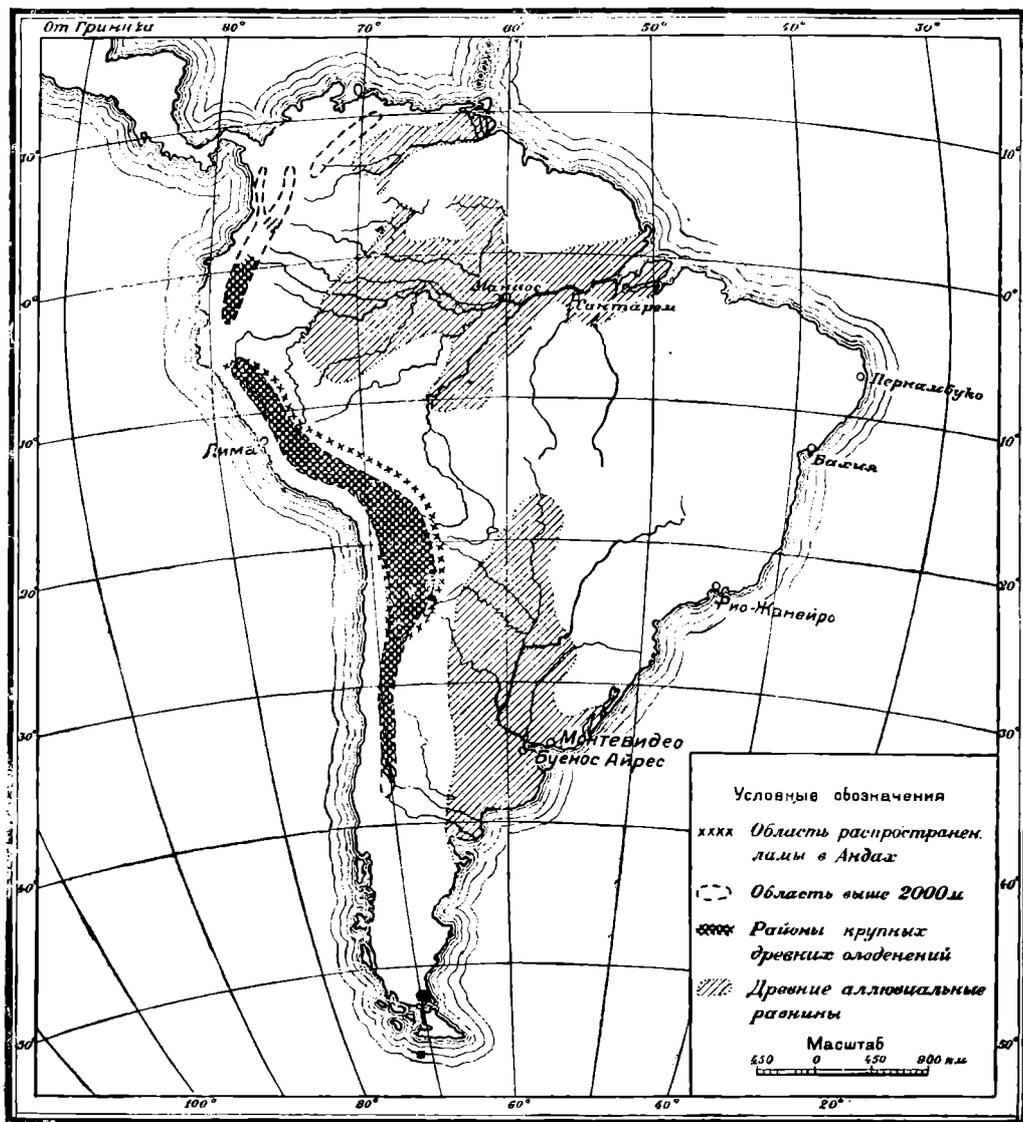
По всей территории амазонской синклинали, направление которой намечается линией, идущей от Манаожа до устья, отложения палеозоя прикрыты на большую глубину горизонтально залегающими речными отложениями — глинами и песками (10). Распространение этих отложений на север, в сторону гвианского массива, и на юг, в сторону массива бразильского, точно не выяснено. Под четвертичными отложениями здесь имеются горизонтально залегающие третичные отложения, которые по окраинам древней долины поднимаются до абсолютного уровня 300 м и совершенно не дислоцированы. Это ровное третичное плато со всех сторон охватывает бассейн Амазонки. На правом берегу оно тянется от Тапажоа до Авероса. На западе с верховьев Пренги третичное плато удаляется от реки, но не доходит до зоны палеозоя.

У подножья третичного плато в восточной части Амазонки находится древне-аллювиальная платформа, которой дают название „уровень Маражу“. Указать точно границу этой террасы с третичным плато невозможно по состоянию наших знаний. Иногда при этом нельзя с уверенностью сказать, куда отнести тот или иной уровень — к террасе или плато. Во всяком случае, уровень Маражу выше уровня отложений современной долины. В среднем течении Амазонки, в районе впадения в нее Мадеры, древне-аллювиальные отложения занимают колоссальные площади, отделяясь от плато из песчаников на севере; эти площади развиты

<sup>1</sup> Теперь можно с уверенностью сказать, что Амегино приписал слишком древний возраст породам Пампы. Породы района Параны и долины реки Примеро являются четвертичными. Pierre Denis. *Amérique du Sud. Géographie universelle*, publ. sous la direction de Vidal de la Blache et L. Gallois, t. XV, Paris, 1927, p. 408.

от Путумайо (между Путумайо и Гуа-виоре) до гнейсов бразильского массива, выступающих в порогах Мадеры

более четкими и определенными, достигая высоты до 200 м над руслом. Такой характер имеют водоразделы



Фиг. 4. Аллювиальные равнины Южной Америки (приблизительные границы в схеме).

и в нижнем течении Абуны. Надо иметь в виду, что всюду здесь разграничение четвертичных и более древних отложений невозможно. Дальше на запад водоразделы между долинами притоков Амазонки становятся все

между Акром и Абуной, Пуружом и Юруа и пр.

Между третичными холмами обоих берегов, отстоящими один от другого на 30—45 км, заключен высокий уровень поймы реки, в то время как низ-

кий уровень, нередко подразделенный островами, имеет ширину 4—5 км, а около Овидужа достигает всего 1800 м. Аллювиальная равнина Амазонки носит название „varzea“. Она всхолмлена действием ветра и образует на поверхности своей настоящие дюны. На поверхности „varzea“ имеются озера очень неправильной формы, отвечающие старичьям. „Varzea“ отвечает, повидимому, высокому уровню первой террасы реки; ниже находится ступень так называемого игапо (болота), т. е. поймы. Выше varzea находится уровень terra firma, незаливаемой второй террасы.

При впадении Амазонки, ее устье оказывается в непосредственном соседстве с устьем Пары. Однако, лежащий между ними остров Маражу не является современным аккумулятивным отложением, а состоит, повидимому, из древнего аллювия. На северном берегу имеются песчаные пляжи и покрывающие их дюны второй террасы.

Нетрудно показать, что обширная древне-аллювиальная долина Амазонки связана в своем происхождении с оледенением Анд. В районе Чимборасо, напр., современные ледники имеют ограниченное распространение, но под современными моренами нетрудно разглядеть признаки второй зоны морен и ледниковых цирков. Менее ясны указания на еще одно — третье по счету — оледенение. По долинам, соответственно этому, имеется несколько ярусов террас, к которым приурочены поселения. Заполнение меж-андских водоемов водными отложениями следует отнести к какой-то эпохе большого накопления наносов, при чем таких эпох было несколько. Мейер считал, что это накопление наносов можно рассматривать как результат оледенений в районе Эквадора. Ярусы террас отвечают, соответственно его точке зрения, числу оледенений. В Андах Мараньона мы находим ту же картину. Здесь флювиоглациальные наносы, принесенные водой, тоже хорошо развиты. Такой же точно характер носят верхние части бассейнов всех притоков Амазонки.

Правый берег реки Ориноко образован кристаллическим массивом Гвианы, в то время как на левом берегу находятся льяносы (11). Правда, это выдерживается не совсем строго: именно, кристаллические породы Гвианского массива имеют отдельные выходы на левом берегу (Майпур, Атюры, Кайкара). Вместе с тем, продолжаясь под льяносами на север, они вновь появляются на земной поверхности в некотором отдалении. Хотя сейчас эта река пополняется главным образом за счет тех осадков, которые выпадают в Андах в виде дождей, тем не менее есть указания на то, что в прошлом в этих горах был другой источник вод реки в виде оледенения. Непосредственно прилегающая сюда дальше на восток территория образована большими равнинами, которые открываются на восток по направлению к долине Ориноко (Мета и Гуавьар), а частью в долину Амазонки (Япура или Какета и Путумайо). Продолжающаяся дальше на восток от предгорной полосы равнина является между Казанаром и границей Колумбии и Венесуэлы вполне *горизонтальной*. Воды разливов рек распространяются здесь на огромные протяжения. Между Казанаром и Метой льяносы становятся более волнистыми. Наконец, еще дальше вниз (между Метой и Гуавьаром) низкие плоские холмы выступают местами среди низин (террас).

Приведенный выше фактический материал показывает нам, что действительно южноамериканскому высокогорному району, как и центрально-азиатскому, отвечают гигантские по протяжению древне-аллювиальные равнины.

Иначе говоря, мы можем считать, на основании приводимых фактов, наш тезис о связи древних аллювиальных равнин с древними оледенениями для двух наиболее крупных горных районов земли совершенно доказанным. После всего сказанного я мог бы считать свою задачу законченной в основных чертах, но я хотел бы привести в дополнение еще некоторые частные

иллюстрации выдвигаемого общего положения, взятые из районов, более нам близких, чем в значительной мере экзотические страны Центральной Азии и, тем более, Южной Америки.

Возьмем Кавказ.

Не подлежит никакому сомнению огромное развитие древних аллювиальных пресноводных отложений в предкавказской низине района Манчы, Сала и пр. Ряд исследователей приходит к мысли о недавнем здесь существовании сплошных водных пространств, питавшихся тальми водами: с юга — Кавказского ледника, с севера — Великого (А. П. Иванов, И. М. Крашенинников и С. С. Неуструев, Н. Н. Соколов). Если даже не разделять этого мнения о пресноводном бассейне, то, во всяком случае, приходится констатировать здесь, у подножья Кавказа, огромное развитие речных долин. Долины Кубани и соседних рек сообщались между собой через понижения на водоразделах, и галечники их долин сливались в одно широкое поле зандровых наносов (А. Л. Рейнгардт). Ту же картину находим мы на Сале и Манчы (А. Д. Архангельский, В. В. Богачев и др.). Если перейти к более южным районам Кавказа — Закавказью, то здесь несомненно связаны в своем генезисе с оледенением Кавказа и Закавказья широкие долины Куры и Аракса.

Нечто аналогичное находим мы и у южной подошвы Альп.

Североитальянская аллювиальная равнина (12) имеет в общем направление с запада на восток и расположена между Альпами и Апеннинскими горами. Равнина эта не особенно широка и имеет два определенных ската: один от Апеннин к центру ее на север, другой — к центру равнины от Альпов. В этой обширной аллювиальной равнине, созданной не только р. По, но также и ее притоками, главным образом теми, которые сбегают с Альпов, можно различить несколько поясов, отвечающих древним уровням эрозии. У подножья Альпов расположена холмистая область, образованная моренным матери-

алом. К ней примыкает полоса, составленная из крупных речных галек и хряща. Следующий ярус состоит из глинистых пород. Наконец, третий пояс, отвечающий современным отложениям, находится на уровне, наиболее низком по отношению к современному руслу.

Перейдем дальше к Пиренеям.

У подножья Пиренеев, между последними и р. Гаронной, расположилась во Франции местность, носящая название Ландов (13). По виду — это настоящая равнина, хотя и повышающаяся до 130 м над ур. моря. Пески чередуются здесь с болотами. Ясна связь этой области с древним оледенением Пиренеев, которое, по последним сведениям, достигало довольно крупных размеров (14). Отражением этого является то, что полукруговая область между Пиренеями, Адуром и Гаронной занята флювиоглациальными отложениями, а дальше простирается аллювиальная равнина Ландов. Отчетливо выражены здесь четыре яруса древних террас Гаронны и остальных рек, а равно и отвечающие им моренные амфитеатры. Словом, и здесь мы находим в миниатюре то же самое явление, что и у подножья других более крупных хребтов.

Мы видим, что и Кавказ, и Альпы, и Пиренеи подтверждают наш общий тезис.

Подводя итог всему вышесказанному, мы, мне думается, имеем основание сказать, что рассмотренный нами фактический материал вполне подтверждает выдвинутый нами общий тезис о связи древних оледенений с великими древними аллювиальными равнинами. Разумеется, мы не делаем и не имеем права сделать отсюда никаких выводов широкого хронологического характера. Нельзя, напр., говорить об одновременности всех этих явлений, ибо, наоборот, весьма возможно, что те из них, которые связаны с разными широтами, были как-раз разновременны.

Однако, сторона хронологическая, пространственная, остается в полной

силе: где бы дело ни происходило, какие бы широты и долготы мы ни брали — всюду у окраин больших оледенений мы находим аллювиальные равнины, величина которых довольно точно соответствует размерам дрезнего оледенения. Перед нами — очевидно, известная закономерность весьма общего характера.

### Литература

1. Я позволю себе здесь сослаться на свои работы последних лет о Днепре и Полесье, подробно перечисленные в моей последней статье „Геоморфологические наблюдения на южной окраине Полесья“. Труды Геогр. отдела КЕПС, вып. 2, примеч. на стр. 81—82. — 2. Подробно см. об этом в моей работе, „Некоторые черты геоморфологии Европейской части СССР“. (Труды ГЕОМИН, вып. 1). — 3. В. А. Обручев. Закаспийская низменность. Зап. Геогр. общества по общей географии, XX, № 3. — 4. Более подробно я рассматриваю этот вопрос в работе „Загадка Каракумов“, (Мат. КЭИ, вып. 29). — 5. Н. Н. Горностаев. Четвертичные отложения у северных подножий Джунгарского Алатау. Изв. Западносибирского отд. Геол. ком., т. IX, в. I, 1929. — 6. Ср. Памирская экспедиция 1928 г. Труды Экспедиции, вып. I. Общий отчет. Изд. Академии Наук. Л., 1930. — 7. П. П. Сушкин. Высокогорные области земного шара и вопрос о родине первобытного человека. Природа, 1928, № 3. — 8. E. H. Pascoe. Petroleum in the Punjab and North-Western province. Mem. Geol. Soc. Surv. India, XL, 1920, pp. 331—493; A. Williams. Irrigation in the Indo-Gangetic plain. Geogr. Journ. LVX, 1925, pp. 141—153; W. H. A. Wood. Rivers and man in the Indus Gorges alluvia.

plain. Scottish Geogr. Mag., XL, 1924, pp. 1—16; T. D. La Touche. Geology of Western Rajputana. Mem. Soc. Geol. Surv. India, XLV, I, 1921; F. Baily. The Tsong-po. Geogr. Journ., 1913, XLII, № 1.—9. G. Reveretto. La géologie fondamentale de la Pampa. Bull. Soc. Géolog. de Fr., 4-me sér. XXI, 1922, pp. 275—285; G. Steinmann. Ueber Diluvium in Südamerika. Monatsber. d. D. Geol. Ges., 1906, pp. 2—16; В. Сиверс. Южная и Средняя Америка. СПб., 1896. — 10. P. Le Coïnte. Le bas Amazone. Annales de Géogr., XII, 1903, pp. 54—66. Он же. Notice sur la carte du cours de l'Amazone et de la Guyane brésilienne depuis l'Océan jusqu'à Manaos. Annales de Géogr., XVII, 1907, p. 159; Herbert Edwards. Frontier worn on the Bolivia. Brazil boundary. Geogr. Journ. XLII, 1913, № 2.—11. Сиверс. Op. cit.; Он же. Karten zur physikalischen Geographie von Venezuela. Mittheil. XLII, 1896, pp. 125—129, 149—155 et 197—201; Pasarge. Bericht über eine Reise im Venezolanischen Guyana. Zeitschr. Ges. Erdkunde, Berl., 1903. — 12. Albr. Penck und Ed. Brückner. Die Alpen im Eiszeitalter. 3 vol. Leipzig, 1901—1909.—13. M. Boule. Le plateau de Lannemezan et les alluvions anciennes des hautes vallées de la Garonne et de la Neste. Bull. Serv. Carte Géol. Fr., VI, pp. 447—469; Он же. Sur les terrains pliocènes et quaternaires du bassin Sous-Pyrénéen. Bull. Soc. Géolog. de Fr., 4-me sér., IV, 1904, pp. 345—347; Hugo Obermaier. Beiträge zur Kenntnis des Quartärs in den Pyrenäen. Arch. für Anthropologie. N. F., IV, pp. 299—310, V, pp. 244—262; L. Mengoud. Contribution à l'étude du Glaciaire et des terrasses de l'Arrière et du Salat. Bull. d'Hist. Nat. de Toulouse, XLIII, pp. 19—41.—14. Fr. Nussbaum. Die diluviale Vergleitscherung der östlichen Pyrenäen. Geogr. Zeitschr., 1928, Bd. 14, 7 Heft; cp. Albr. Penck. La période glaciaire dans les Pyrénées. Bull. Soc. d'Hist. Nat. de Toulouse, XIX, pp. 105—200, 1885.

## Эндемический зоб и его причины

А. И. Кузнецов

Среди разнообразных заболеваний щитовидной железы (микседема, кретинизм, кахексия, болезнь Грэвса и т. д.) одной из наиболее распространенных является зоб; он характеризуется увеличением размеров щитовидной железы, ясно видимым для невооруженного глаза, расстройством обмена, деятельности сердца, центральной нервной системы, кожи и т. д.; из последних зоба известны кретинизм, глухонмота и идиотизм.

Несмотря на многочисленные работы, до сих пор нет еще полной ясности в некоторых вопросах патологии этого заболевания; особенно страдают противоречиями исследования таких проблем, как дифференциация отдельных видов зоба и этиология (причины) его; весьма вероятно, эта неясность объясняется неполнотой данных о функциях щитовидной железы; кроме известных функций — стимуляция роста всех тканей, поддержание

активности клеток, регуляция обмена, обезвреживание ядовитых продуктов, — щитовидной железе присущи, по видимому, и другие роли.

Зоб имеет своеобразное географическое распределение по определенным областям земного шара (эндемический зоб), в которых он существует в течение многих десятков лет, передается из поколения в поколение и носит явно эндемический характер. Кроме эндемического зоба, встречаются случаи спорадического зоба, появляющегося внезапно в таких местностях, где раньше его не было, и так же быстро исчезающего; так, напр., в период 1928 — 1929 гг. в Ленинграде было зарегистрировано много случаев спорадического зоба.

Наиболее излюбленными для эндемического заболевания щитовидной железы районами надо считать Гималайскую Индию, некоторые области Кавказа, Швейцарии, район Карпат и Пиренеев.

До самого последнего времени существовало много взглядов на этиологию зоба; эти взгляды нашли свое выражение в ряде теорий, из которых господствующими считаются две. Первая теория видит причину зоба в недостатке иода в почве, в питьевой воде и в растительных продуктах, произрастающих на такой почве; иод является главной составной частью гормона щитовидной железы — тироксина (64.5%) — и поддерживает нормальные функции железы („смазчик щитовидной машины“, по выражению Мак Каррисона); чем больше работает организм, тем больше нужна ему в иоде; здоровый субъект ежедневно потребляет с пищей и питьем около 0.0143 мг иода, каковое количество полностью пополняет нужду щитовидной железы; при ненормальных условиях питания и гигиены организм требует больше иода, но его может быть недостаточно как в почве, так и в пище и в питьевой воде или он не всасывается из кишечника, патологически измененного; на указанный недостаток иода щитовидная железа

реагирует увеличением своего размера, т. е. зобом. Вторая теория — инфекционная или токсическая — считает за причину эндемического зоба отравление щитовидной железы каким-то микроорганизмом желудочно-кишечного происхождения или его продуктами.

Под влиянием тех или других причин в щитовидной железе при зобе происходит или чрезмерное разрастание ткани, или скопление коллоида с нарушением секреции тироксина, или ускорение всего секреторного цикла.

С 1928 г., после выхода в свет книги американца Мак Каррисона (Mac Carrisson) под заглавием „Простой зоб“, нужно считать, что проблема этиологии зоба разрешена с достаточной определенностью. В настоящей заметке мы остановимся на главнейших этапах учения об эндемическом зобе в том виде, в каком его представил Мак Каррисон на основании своих двадцатипятилетних опытов и наблюдений в Индии.

Эндемический зоб распространен среди населения ущелий, узких долин и на вершинах в 3000 и более метров над уровнем моря. Зоб в Индии является местным заболеванием, преобладающим с различной силой в различных областях и разных частях той же области. Интенсивность эпидемии подвержена колебаниям в течение года, максимум ее приходится на весну; исчезновение из данной местности совпадает с проведением или улучшением канализации, а также с оздоровлением населения. Наиболее подверженными эпидемии являются земледельцы и пастухи; среди бедняков зоб распространен больше, чем среди богатых. Эпидемия может захватить также и вновь приезжающих в данное место (армия); при этом заболевание начинается через 15 — 30 дней после приезда. Отмечается семейная предрасположенность к заболеванию; бывает сочетание зоба с кретинизмом, глухонемой и идиотизмом. В эндемических зонах больше болеют женщины, нежели мужчины.

В своих опытах Мак Каррисон сразу стал на сторону инфекционной теории зоба и с удивительной последовательностью стремился доказать правоту своего взгляда, считая вначале, что, наряду с инфекцией, возможными причинами эндемического зоба могут быть: а) недостаточное снабжение организма иодом, который поступает из земли через питьевую воду и пищу, б) неудовлетворительная пища и в) антисанитарные условия жизни, которые могут способствовать появлению кишечечно-желудочной инфекции.

Относительно влияния иода на зоб Мак Каррисону удалось сделать интересные наблюдения: в центре эндемической зоны две соседние деревни могут иметь одинаковое количество иода в земле, но в одной зоб есть, в другой его нет; или оба пункта — при одинаковых условиях жизни населения и снабжении водой из одного источника — могут быть бедны иодом, но в одном зоба в четыре раза больше, чем в другом; кроме этого, по наблюдениям автора, в Индии встречаются такие селения, в одном из которых питьевая вода содержит значительные количества иода, а зоб в этом селении эндемичен; в другом соседнем пункте вода имеет небольшое количество иода, а зоб там не эндемичен; наконец, есть места, где снабжение водой одинаково, но зоб имеется только в одном. Питьевая вода, содержащая большое количество иода, не предупреждает зоба при наличии ее загрязнения; если же эту воду заменить бактериологически чистой, то в эндемическом месте зоб исчезает, несмотря на то, что эта вода содержит иода меньше, чем прежняя. Эти наблюдения опровергают одну из установок иодной теории зоба, по которой недостаток иода в почве и в воде является причиной заболевания, и в то же время указывает на определенную роль, которую играет бактериологическое загрязнение питьевой воды. В дальнейших опытах Мак Каррисон показал, что недостаток содержания иода в пище тоже не может

быть причиной зоба. Он кормил голубей неочищенным индийским рисом с большим содержанием иода и получил у них увеличение щитовидной железы; с этими опытами совпадают наблюдения над тем, что индийские племена, потребляющие чистый рис, зобом почти не болеют; если же рис загрязнен, т. е. содержит токсины и бактерии, то кормление им вызывает зоб. Эти опыты поколебали и другой пункт иодной теории (см. выше) и в то же время указали, что причиной зоба является какое-то инфекционное начало, находящееся в питьевой воде и пище.

Интересны и другие опыты Мак Каррисона. На земле, бедной иодом, были привязаны козлы, питавшиеся одинаковой пищей, но одна группа животных была с намордниками и кормилась с рук, а другая группа намордников не имела и поедала пищу с земли; зоб развился у вторых вследствие того, что они принимали еду и питье с загрязненной их же испражнениями земли. Таким образом, инфекционное начало находится также в кишечнике и при антисанитарных условиях жизни может проникнуть с пищей и питьем в организм. О том же говорят опыты на рыбах. Искусственно разведенные рыбы были посажены по группам в водоемы, снабжаемые водой из одного источника; при этом она протекала из одного водоема в другой и постоянно загрязнялась экскрементами; оказалось, что в последнем водоеме зобом заболело 80% рыб, а в первом, ближайшем к источнику воды, только 3%; сама вода зоба не вызывает. Он появлялся после ее загрязнения. Не менее интересны опыты на голубях. Две группы их были посажены на 6 месяцев в клетки, расположенные в два ряда один над другим и отделенные только сетчатой перегородкой; через последнюю от верхнего ряда голубей испражнения попадали в нижний ряд клеток. Обе группы получали одну и ту же пищу и воду. Через 6 месяцев у нижней группы обнаружено увеличение щито-

видной железы на 50%. Такая разница в весе оставалась и дальше, несмотря на то, что в нижних клетках деревянный пол был заменен земляным с большим содержанием иода. Иод не смог повлиять на уменьшение зоба, но предупредил дальнейшее его развитие. Возможно, что земля, богатая иодом, до некоторой степени обеззараживается, или может быть иод, попадающий в организм с пищей и водой, оказывает свое антисептическое действие, особенно при наличии гигиенических условий жизни, чистой питьевой воды и подходящей пищи. На роль этой последней указывают опыты Мак Каррисона: кормление животных пищей с большим количеством жиров (рыбий жир) и большим количеством иода, пропорционально первому, — зоба не вызывает; пища, богатая жиром, но содержащая непропорциональное ему количество иода, — зоб вызывает.

Установив, что инфекция, вызывающая зоб, находится в кишечнике и с экскрементами может выйти наружу, загрязнить почву и воду и через их посредство распространиться на большое пространство, — Мак Каррисон попытался вызвать зоб искусственно, путем введения человеку и животным того или другого инфекционного материала.

Еще до Мак Каррисона различные авторы — Гэйлорд (Gaylord), Бирхер (Bircher), Сасаки (Sasaki) — показали, что заражение собак и крыс соскребами с доньев водоемов, в которых живут зобатые рыбы, вызывает у первых зоб; кипячение же этого материала ведет к потере инфекционной силы. Подобные же опыты поставил Мак Каррисон на козлах, крысах и собаках; он вводил им испражнения зобатых людей и получал увеличение щитовидной железы. Зоб можно получить у потомства крыс, если беременным самкам вводить эмульсию из испражнений больных зобом людей; помимо основного заболевания, у потомства может развиваться кретинизм.

Поводом к опытам на людях послужили давнишние наблюдения Мак Каррисона, которые были им произведены в 1904 — 1906 гг. в Индии. В гористых местах последней нередко встречается этажеобразное расположение селений, население которых снабжается одной водой, вытекающей с вершины горы, питается одинаковой пищей и живет в одинаковых условиях быта; во всех таких деревнях распространен классический тип эндемического зоба с его последствиями, но интенсивность этого распространения различна: наименьший процент зоба (0.8%) наблюдается в самой верхней деревне, а наибольший (45.6%) — в самой нижней (сравни опыты на рыбах); в деревнях того же района, получающих воду из другого источника, зоба не бывает. Ясно, что в данном случае переносчиком инфекции является питьевая вода.

Исходя из этого, Мак Каррисон поставил опыты на молодых волонтерах армии (18 — 22 л.), только что приехавших в данное место; субъекты получали питьевую воду из местности, в которой зоба не наблюдалось; пища у всех была одинаковой; каждое утро и вечер волонтеры выпивали по 6 унций осадка воды, которая бралась из источника зобной местности, причем часть субъектов получала осадок как таковой, другая — кипяченный; в результате, из 36 человек первой серии 15 заболело зобом, из 36 человек второй серии ни у одного не было признаков увеличения щитовидной железы. Фильтрация зобной воды через фильтры Берксфельда может обезвредить ее. Таким образом, вода является носителем инфекционного начала.

Раз это начало попадает в кишечник, там развивается и отравляет щитовидную железу, то естественно предположить, что для ее уничтожения необходимо применить антисептические средства. Мак Каррисон получил великолепный эффект у людей после приема внутрь следующих веществ: тимола, салаола,  $\beta$ -нафтола и молочно-

кислых бактерий (болгарская палочка); это действие длится более года; некоторые авторы рекомендуют сочетание антисептиков с иодом или сулемы с мышьяком. Все эти средства уничтожают инфекцию или токсины. Хороший результат получается от впрыскивания вакцин из различных бактерий — кишечной палочки, стафилококков и споровых бактерий. На основании своих опытов и наблюдений Мак Каррисон приходит к выводу, что главной причиной эндемического зоба является токсический агент желудочно-кишечного канала, который попадает с испражнениями человека в землю, заражает источники воды и передается через последнюю. Побочными причинами, способствующими пышному развитию первой, являются: недостаток иода в организме (т. е. недостаток его в почве, а следовательно и в воде и в пище), неудовлетворительно сбалансированная пища (особенно в смысле непропорциональности между содержанием в ней иода и жиров) и антисанитарные условия жизни населения.

Для предупреждения заболевания рекомендуется: санитарное оздоровление населения, чистая и защищенная от загрязнений питьевая вода, личная

гигиена и периодическая дезинфекция желудочно-кишечного тракта (антисептические средства), рациональная пища с достаточным количеством иода. К пище, богатой иодом, относятся: свежая и консервированная морская рыба, крабы, устрицы, цельное молоко и молочные продукты, яйца, орехи, свежие фрукты и листовые овощи, шоколад, какао, печенье, некоторые минеральные воды. Зерновые продукты (ржаная мука, овес) могут содержать различное количество иода в зависимости от процентного содержания его в той почве, на которой они произрастают. Из продуктов, бедных иодом, надо отметить: белую муку и хлеб, белый рис, вареные корни и другие овощи, вареную рыбу, снятое молоко, мясо, бэкон, шпик, телятину, баранину, сахар, варенье и мармелад. В пище, богатой иодом, имеется большое количество белков, солей и витаминов; витамины сами по себе играют большую роль в жизнедеятельности организма. На эту роль указывали некоторые русские авторы (прфс. Хлопин, проф. Гранстрем) при обсуждении вопроса о причинах спорадического зоба в Ленинграде (1928—1929 г.); эти авторы считали за причину зоба недостаток витаминов в пище.

## Второй Международный конгресс почвоведов

(Предварительные итоги и впечатления)

Проф. Л. И. Прасолов

Летом 1930 г. состоялся II Международный конгресс почвоведов. С 18 по 31/VII происходили заседания конгресса в Ленинграде (18—26/VII) и Москве (27—31/VII), сопровождавшиеся небольшими экскурсиями в окрестности, а с 1 по 23 VIII была совершена большая экскурсия, в которой приняла участие большая часть иностранных делегатов конгресса (77 человек) в сопровождении

группы членов организационного комитета (37 человек), нескольких представителей молодых русских почвоведов и штата переводчиков. Экскурсия эта прошла по намеченному маршруту: Москва — Воронеж — Хреновая — Саратов — Сталинград — Ростов — Владикавказ — Тифлис — Батум — Севастополь — Харьков — Киев, большую часть в специальном поезде, а также паромом по Волге и по Черному

морю и на автомобилях (Владикавказ — Тифлис, Ялта — Севастополь), — всего около 6000 км.

24 и 25/VIII все иностранные делегаты выехали обратно за границу.

В общем, в конгрессе участвовало около 700 человек (из них 129 иностранцев) — представителей 36 различных государств. Таким образом, успех созыва этого конгресса в СССР не подлежит сомнению, и то, что возможно уже сейчас сказать о научных итогах его, вполне подтверждает этот вывод.

Кроме обширной программы специальных вопросов, обсуждавшихся на заседаниях шести секций конгресса (о них скажем далее), и заслушания по этим вопросам многочисленных докладов (всего около 400), была еще одна основная задача, которой было уделено наибольшее внимание, это — ознакомление иностранных делегатов конгресса с нашими почвами и нашим почвоведением.

Известно, что восточноевропейские равнины, благодаря континентальности климата и громадному протяжению с севера на юг, представляют пример наиболее ясной зональности почв, в зависимости от климата, и вообще основных генетических типов и рядов почв. В нашей стране родилась и развивалась докучаевская школа генетического почвоведения, получившая теперь мировое признание и значение. Поэтому понятен тот интерес, который обнаруживали заграничные почвоведы к нашим работам в области почвоведения и к нашим почвам. Особенно же их интересовали основные „климатические“ типы почв. До сих пор только немногие иностранные почвоведы и географы были знакомы с ними по непосредственным наблюдениям (как, например, покойные теперь уже Раманн и Мургочи). Точно так же только немногие русские работы по почвоведению известны за границей. Теперь представители 36 стран могли познакомиться на месте с достаточной детальностью с почвами, с их исследованием и с их использованием.

Для этого была предложена у нас большая подготовительная работа, имеющая и для нас самих большое значение.

Пребывание конгресса в нашей стране было весьма важно также для ознакомления иностранных делегатов с реконструкцией сельского хозяйства в СССР и строительством, принятым для этого. Конгресс осмотрел подробно: Сталинградский тракторный завод, Сельмашстрой в Ростове, строительство тракторного завода под Харьковом, Днепрострой, совхоз Гигант, учебно-опытный совхоз на ст. Верблюды, чайную фабрику и ее плантации около Батума.

Большое значение имеет и то, что во время подготовки к конгрессу, затем при приеме его в центре и на местах к нему было привлечено внимание правительства и общественных организаций.

Весьма характерно, что занятия конгресса были направлены преимущественно в сторону приложения почвоведения, а не в сторону общих и теоретических его проблем. Таково веяние времени. Теоретические доклады или не состоялись (как, например, „Геохимия пустыни“ А. Е. Ферсмана, „Действие на почву и на растения различных катионов, насыщающих обменную способность почв“ К. К. Гедройца, „Каким образом происходит ассимиляция элементарного азота у бобовых растений“ Я. Стоклаза, „Геологические циклы во времени и в пространстве“ Р. С. Ильина, „Человек и почвообразование“ Н. А. Димо, „Почвообразование в области красноземов“ А. Рейфенберга, „Глеевые процессы“ Я. Н. Афанасьева и др.), или были отодвинуты на второй план, как бы затерялись среди прикладных тем. Все речи и доклады на пленумах имели прикладной агрономический характер.

Речь Н. И. Вавилова на торжественном открытии конгресса 20/VII, от имени Народного Комиссариата земледелия СССР, с большим подъемом сказанная, посвящена была значению

почвенных и вообще научных исследований в реконструкции сельского хозяйства и тому огромному сдвигу, который происходит сейчас в экономике и в быте всей страны Союза ССР. На втором пленуме 24/VII состоялись доклады: Д. Н. Прянишников „О влиянии реакции почв на рост растений“, Д. Хиссинка (Голландия) „О почвах на дне осушаемого морского залива в Голландии“, О. Фаузера (О. Fauser, Германия) „Об устройстве опытных полей по дренажу“. На третьем пленуме в Москве 29/VII были прочитаны доклады: Н. М. Тулайкова „О работах Института засухи“, С. П. Кравкова „Производительная сила почв СССР“, А. А. Ярилова „Плодородие почв—главная научная задача пятилетнего плана“, М. М. Вольф „Почва и планирование сельского хозяйства СССР“.

На приеме конгресса в Тимирязевской академии В. Р. Вильямс произнес большую речь „Почвоведение как научная основа социалистической реконструкции сельского хозяйства“.

Вместе с тем, если просмотреть список докладов, представленных на секционные заседания конгресса (тезисы и рефераты были напечатаны двумя выпусками, всего 285 стр.), то можно убедиться по разнообразию затронутых тем и по содержанию докладов, какие громадные успехи сделаны за последнее время в изучении почвы как массы и как географического элемента. Доклады распределились между шестью секциями, которые являются постоянными организациями Международного общества почвоведов, работающими также в промежутках между конгрессами, а именно: 1) механики и физики почв, 2) химии почв, 3) биологии почв, 4) плодородия почв, 5) классификации, номенклатуры и картографии почв, 6) прикладного почвоведения, а также между тремя постоянными подсекциями: 1) по солонцам, 2) по лесным почвам и 3) по болотам, и между временными комиссиями по составлению почвен-

ных карт Европы, Америки, Азии и средиземноморских стран.

По всем секциям, подсекциям и комиссиям состоялись летом 1929 г. подготовительные конференции, выступившие ценные сборники своих трудов.

Нет возможности здесь даже перечислить все затронутые на конгрессе темы. В общем, самыми характерными в работах почвоведов всех стран являются два направления: 1) приложение физики и коллоидной химии, химических методов вообще, в изучении почв и 2) приложение теории климатических типов в географии почв. Последнее знаменует собою преимущественно распространение идей докучаевской школы.

Все более совершенствуются методы механического анализа почв. На этот раз первой секцией конгресса были представлены ее председателем В. Новак (Чехо-Словакия) результаты совместных исследований многих лабораторий по применению различных методов разделения почвенных частиц с целью достижения наиболее полного отделения мельчайших фракций при механическом анализе, как-то: кипячения, растирания, обработки NaCl и Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> и др., а также сравнимости результатов анализа, до сих пор возможной только для грубых фракций. Русским почвоведом А. И. Мошевым (Пермь) разработан метод непрерывного механического анализа посредством сильной центрифуги. Несколько докладов на той же секции были посвящены выяснению соотношения между химическим и механическим составом почв. Для этого применяется, между прочим, анализ фракций, выделенных посредством электролиза (Л. Смолик, Чехо-Словакия) или ультрамеханического анализа (Робинсон, Англия).

Водные свойства почв (равновесия в капиллярных системах почв, теплота смачивания почв и др.) также неизменно привлекают внимание почвоведов, стремящихся найти возможно точные способы изучения физики почв.

Конечно, приложение коллоидной химии и новейших физико-химических методов нашло себе место особенно во второй и четвертой секциях конгресса, работавших отчасти совместно. Участие в них многих крупнейших иностранных специалистов, как Вигнер (G. Wiegner, Швейцария), Келли (P. Kelley, Сев. Америка), Леммерман, Мичерлих (O. Lemmerman, E. Mitscherlich, Германия) и других, не могло не привлекать к докладам на этих секциях большей части членов конгресса.

Подверглись еще раз обсуждению уже известные методы определения кислотности почв и поглощенных оснований, между прочим электродиализа, вопрос о каталитических реакциях и др. <sup>1</sup>

В докладе американцев Келли и Дора (Kelley, Dore, Калифорния) „Природа обменных реакций почв и глин, определяемая химически и посредством X-лучей“ представлены были доказательства кристаллической природы тех мельчайших частиц почв, которые обуславливают обменные реакции и явления поглощения. Весьма интересны также тема и методы, затронутые в докладе Купера (H. Cooper, Сев. Америка) „The relation of ionisation and standard electrode potentials to the absorption and utilisation of nutrients by plants“.

В третьей секции большой сводный доклад о развитии наших знаний по микробиологии почв представил председатель секции С. А. Ваксман. После первоначальной „ботанической“ фазы — выделения и описания почвенных микробов, — перешли сначала к изучению процессов нитрификации, аммонификации и др. („физиологическая фаза“), затем в новейшее время к учету населения почвы и выработке метода

микробиологического анализа почв, затем к изучению биологической природы почвенных процессов и почвенных типов. Докладчик отметил при этом некоторое разочарование, постигшее исследователей после первоначальных надежд на применение микробиологического анализа к определению плодородия почв. (Обзор работ русских микробиологов был представлен конгрессу Е. А. Домрачевой). Доклады этой секции, по заранее установленной программе, охватили вопросы: фиксации азота, гумификации и микробиологической природы различных типов почв, а также по выработке однообразных методов исследования. В числе других обращает на себя внимание доклад Гесселинка (F. Hesselink van Suchtelen, Мюнхен) „Energetik und Mikrobiologie des Bodens“. Докладчик обращает внимание на важность изучения количества тепловой энергии, развиваемой в почвах микробами. По его вычислениям, величина энергии гумуса почвы равна около 5 кал., так что потенциальная энергия гумуса на 1 га почвы равняется почти 500 000 000 кал., или эквивалентна 60 тоннам антрацита. Резюме доклада сопровождается списком литературы (98 названий).

Пятая секция, под председательством Марбута (C. Marbut, Сев. Америка), заслушала доклады подкомиссий по составлению общих карт Европы (Штремме, Данциг), Америки (Марбут), Азии (Б. Б. Полюнов) и ряд докладов по географии почв отдельных стран, как Чили (А. Маттей), Испания (E. del Villar), СССР (Л. И. Прасолов). Центральным вопросом, вызывавшим каждый раз оживленные прения, был вопрос о климатических типах почв как основной единице классификации. Специально значению климата в почвообразовании были посвящены доклады А. А. Каминского и Е. С. Рубинштейн о климатических зонах СССР и М. И. Сумгина о значении вечной мерзлоты. В нашем докладе „Основные черты географии почв СССР“ был представлен обзор новых общих карт СССР

<sup>1</sup> Обзор главнейших проблем и методов в области коллоидов почвы, вместе с перечнем новейшей литературы по этому вопросу, читатель найдет в книге И. Н. Антипова-Каратаева и А. И. Рабинерсона „Почвенные коллоиды и методы их изучения“, изданной к конгрессу Издтелом почвоведения быв. Государственного Института опытной агрономии (теперь в составе Сельскохозяйственной академии им. Ленина).

и вместе с тем попытка развития теории климатической зональности почв. Общие выводы доклада следующие: 1) общая закономерность в географии почв выражается как в широтной и вертикальной зональности, так и в разделении зон на области и провинции; 2) последние представляют модификацию зон под влиянием местных географических условий, в том числе и климатических, причем зональность почв выражается наиболее ясно в случаях совпадающего влияния климата и геоморфологии; 3) в направлении почвенных зон восточной Европы характерно общее отклонение на ВСВ, связанное с направлением основных климатических линий; 4) кроме этого, существуют еще характерные отклонения, или аномалии, почвенных зон, соответствующие расположению морей, континентальных депрессий, гор и др.; 5) вертикальные почвенные зоны горных областей представляют особую модификацию широтных почвенных зон; 6) почвенные зоны, подзоны и провинции характеризуются не только своими зональными типами почв, но также комплексами различных почв и постоянными рядами переходов между ними; каждый почвенный тип может интересовать нас не как конкретная почва, но как показатель целого ряда почв и границ их распространения; 7) во всех зонах можно заметить в географии и генезисе почв также отражение истории страны и эволюции почв в связи с эволюцией живой природы, но оно не нарушает существенно общей климатической зональности. — На одном из заседаний в Москве С. А. Захаров выступил с предложением перейти для объединения почвенной картографии и классификации к совместным исследованиям в виде изучения почв по меридиональным пересечениям материков. Таким образом, пятая секция, как и другие секции конгресса, выполнила, по мере возможности, основную задачу международного объединения почвоведов, в смысле координирования работ, стремления создать общий

язык и общие методы в исследованиях.

В этом еще более помогли выставки и общие экскурсии, устроенные для членов конгресса и привлекавшие особенное внимание всех иностранных делегатов. Почвенный институт имени Докучаева в Академии Наук имел задание показать преимущественно почву как предмет естественно-исторического изучения. Взамен временной выставки наш институт имел возможность показать свой заново устроенный и значительно расширенный музей в составе трех главных отделов: картографии почв, генезиса и систематики почв и географии почв, с добавлением двух временных отделов: климатологии почв (экспонаты Геофизической обсерватории) и „дорожного поведению“ (экспонаты Автодорожного института). Все основные отделы музея демонстрировали не только почвы, но также всевозможные иллюстрации (фотографии, карты и пр.) и предметы, рисующие условия почвообразования и природные ландшафты в целом. Самый большой отдел — Отдел географии почв — разделен по зонам и по отдельным горным областям. Была также временная выставка коллекций и карт некоторых стран вне Союза ССР, доставленных иностранными делегатами конгресса. Был издан (на английском и русском языках) особый путеводитель по музею.

Большую выставку своих работ и коллекций устроил к конгрессу Институт растениеводства Сельскохозяйственной академии им. Ленина в своих помещениях на ул. Герцена.

Обширная выставка, преимущественно по практическому приложению почвоведения, была устроена в Москве в здании Консерватории. Эта выставка состояла из экспонатов многих учреждений, как-то: Института организации крупного социалистического хозяйства, Центральной торфяной станции и Торфяного института ВСНХ, Института агропочвоведения Сельскохозяйственной академии им. Ленина, Бактериолого-агрономической станции,

Института лесного хозяйства и лесной промышленности, кооперативного т-ва „Агроном“, Тимирязевской сельскохозяйственной академии, Лугового института им. В. Р. Вильямса, Института по удобрениям им. Я. В. Самойлова, Центрального института сахарной промышленности, Института почвоведения и геоботаники Среднеазиатского университета, Эрнотреста и др. Выставкой были заняты все фойе Консерватории и ряд зал в боковом корпусе. К сожалению, эта выставка не могла быть сохранена в целом виде после конгресса за неимением помещений. Значительные выставки по почвоведению, геоботанике и другим смежным отраслям были устроены также на местах по пути экскурсии конгресса: в Воронеже, Саратове, Тифлисе, Харькове и Киеве.

Все это во много раз превосходило по количеству и разнообразию то, что видели делегаты I Международного конгресса почвоведов. В Вашингтоне Bureau of Soils могло выставить только три десятка полутораметровых монолитов. На II Международном конгрессе делегаты могли познакомиться еще до экскурсии со всеми типами почв нашей страны по монолитам, в том числе по монолитам, взятым по маршруту конгресса. Экскурсии были организованы с таким расчетом, чтобы ознакомить иностранных специалистов со всеми зональными типами почв среди характерных природных ландшафтов.

Почвы и ландшафты таежной зоны были показаны с большой детальностью в окрестностях Ленинграда. Начавши с небольшой общей экскурсии в парке около б. Павловска (Слущка), где можно было видеть переходы супесчаного подзола к торфяно-глеевой почве, конгресс посвятил еще целый день групповым экскурсиям: в Лисинское учебное лесничество, в Колтуши и на Шуваловский торфяник. Экскурсия в Лисино (около 60 км к югу от Ленинграда), организованная при поддержке Лесотехнической академии, дала возможность

наблюдать типичные суглинистые подзолистые почвы в различных видоизменениях и переходах и под типичными насаждениями на валунном суглинке и на ленточных глинах. В одной части лесничества можно было наблюдать также влияние осушки, производившейся здесь еще в 1834 г. Для этой экскурсии был издан специальный путеводитель.<sup>1</sup> Вторая группа направилась на Колтушскую возвышенность, около 10 км на СВ от Ленинграда, где можно было наблюдать характерные ледниковые холмы типа „kames“ со своеобразным комплексом тонко-песчаных слабо-подзолистых почв, а также весьма характерные торфяные почвы у подножия холмов, сильно минерализованные окислами железа и марганца (с содержанием до 20% MnO).<sup>2</sup> Наконец, третья группа, болотоведов, осмотрела подробно (под руководством Г. И. Ануфриева) Шуваловский торфяник, где разработками торфа обнаружен классический, хорошо изученный разрез различных слоев торфа с так называемыми пограничными горизонтами (остатков погребенного леса), в общем до 6 м мощности.<sup>3</sup>

К конгрессу была издана также специальная карта распространения болот в Ленинградской области, составленная Картографическим отделом Почвенного института Академии Наук.<sup>4</sup>

Надо сказать, что, кроме таких местных изданий, для экскурсий конгресса был издан общий путеводитель (на английском языке) в двух томах. Первый том содержит общие очерки почв, геологии, растительности и др., составленные отдельными специалистами и

<sup>1</sup> A. Rode. An excursion to the Lisino Experimental forest of the Leningrad Technical Academy of Forestry. 1930.

<sup>2</sup> E. N. Ivanova. The route of the Excursion to the Koltushi elevation (with soil map). 1930.

<sup>3</sup> G. I. Anufriev. A short account of the stratigraphy and plant associations of sphagnum bogs in the environs of Leningrad. 1930.

<sup>4</sup> L. I. Prasolov. On the distribution of bogs and bogsoils over the Northwestern Lake Region of the USSR (with map in scale 1 : 2 520 000). 1930.

изданные отдельными брошюрами (всего 8 брошюр). Второй том содержит описание отдельных пунктов, где останавливались экскурсии конгресса (том в 316 стр. с почвенной картой). Все делегаты получили также почвенные карты европейской и азиатской частей СССР (в красках).

Черноземную зону экскурсии конгресса наблюдала на остановках от Москвы до Саратова, затем в совхозах „Гигант“ и „Верблюд“ близ Ростова и, наконец, около Харькова. На остановке у ст. Избердей (близ Козлова) иностранные делегаты в первый раз увидели типичные черноземы и бесконечные поля нашей Среднерусской равнины. Затем у ст. Хреновая была продемонстрирована целинная черноземная степь с пятнами солонцов и солодей. Разрезы в совхозе „Верблюд“ показали мощные приазовские черноземы с их характерной структурой, копролитами и вторичными выделениями  $\text{CaCO}_3$ . Около Харькова глубокие разрезы позволили наблюдать строение не только черноземов (типа слабо деградированных), но также подстилающих их четвертичных отложений с погребенными древними почвами.

Зона сухих степей с каштановыми и бурыми почвами в характерных комплексах их с солонцами и солончаками весьма удачно демонстрировалась на остановках ст. Бекетовка (под Сталинградом) и ст. Гашун, а также на особой экскурсии от Саратова по Заволжью на озеро Баскунчак и, наконец, на берегу Сиваша в Крыму.

На пути из Владикавказа в Тифлис по Военно-грузинской дороге были осмотрены разрезы горнолуговых почв и около Батума прекрасные свежие карьеры красных латеритных сульфидов.

Горнолесная зона Кавказа была осмотрена групповыми экскурсиями в окрестностях Боржома и в Армении.

К сожалению, почвы нижней зоны лиственных лесов (типа Braunerde, по Раманну), интересовавшие иностранцев, не были прослежены на разрезах.

Втечение всей экскурсии, длившейся целый месяц и временами довольно утомительной, иностранные делегаты с большим вниманием осматривали все приготовленные разрезы, записывали их, брали образцы. Тут же нередко происходили длительные обсуждения, которые давали делегатам может быть больше, чем ученые доклады в заседаниях. Дополнением к такому совместному изучению почвенных разрезов послужили осмотры сельскохозяйственных опытных станций (Саратов, Харьков и др.), совхозов, лабораторий и сельскохозяйственных институтов.

Многие иностранные делегаты прислали в Организационный комитет после конгресса письма с выражением благодарности и восторженными отзывами о виденном в Советской стране. Представитель шведских почвоведов проф. Тамм (O. Tamm) пишет нам: „Теперь я опять дома и стараюсь привести в порядок и обработать свои обильные впечатления, вынесенные из большой страны на востоке. Первое чувство при этом — большая благодарность за все, чем мы пользовались в Вашей стране. Чрезвычайная любезность русских ученых, а также властей и всех людей, с которыми мы приходили в соприкосновение, произвела большое впечатление. О высоком уровне Ваших исследований я знал уже давно. Конгресс и экскурсия были великолепны, научное руководство — наилучшее. Я надеюсь, что Вы, Ваши коллеги и весь русский народ будут иметь наилучший успех с Вашими почвами...“

Нельзя сомневаться, что II Международный конгресс почвоведов достиг своей цели, и надо пожелать теперь скорейшего издания его трудов.

Следующий конгресс намечен на 1935 г. в Англии.

# Научные новости и заметки

## ФИЗИКА

**Изотопы и проблема геологического времени.** Под таким заголовком в августовской книжке Journal of the American Chemical Society появилась статья, вышедшая из Вашингтонской геофизической лаборатории и являющаяся по существу своему обращением к химикам всех стран с просьбой помочь геологии в столь существенном вопросе, как измерение геологического времени. Для определения последнего геологи используют, главным образом, три „явления“ природы, удовлетворительно играющие роль часов на протяжении геологических эпох: 1) денудацию и отложение осадков, 2) соленость океанов и 3) радиоактивный распад урана до свинца. Все эти явления „работают“ по принципу песочных часов: измеряются количества „песка“ в начале и в конце определяемого периода и по исчисленному темпу пересыпания определяется и период времени. Долгое время наука знала лишь первые два метода, и с их помощью были получены результаты героической эпохи геологии. Весь пиетет и уважение, которые, конечно, не могут не чувствоваться в отношении этих работ, не мешают однако откровенно признать весьма малую точность определения количества материала, некогда выветрившегося из породы и отложившегося на глубинах, если вдобавок приходится констатировать, что в игре времен нередко часы перевертывались, и осадочные образования сами становились объектами выветривания. Мало чем легче и задача определения скорости выщелачивания натрия из огненных пород, либо солености давно исчезнувших морей.

Лишь с открытием радия и расщеплением первоначально казавшегося мистическим процесса урано-радиевого распада, но, главное, со времени твердого установления соотношений, оказавшихся между ураном и свинцом, геолог почувствовал, что в его руках находится, наконец, безупречный хронометр, способный дать самые точные результаты. Эти результаты вскоре, действительно, получились, и новое орудие было принято с энтузиазмом. С течением времени, однако, и по мере увеличения точности измерений обнаружилось некоторые факторы все увеличивающейся важности, которые потребовали более детального рассмотрения вопроса. Прежде всего выяснилось, что нельзя ограничиваться простым химическим определением в минерале количеств урана и свинца и далее споконной подстановкою полученных цифр в систему равенств, определяющих времена распада по линии уран-радий-свинец. Дело в том, что всегда в урановых минералах присутствует и торий, а это обстоятельство прежде всего значительно усложняет химический анализ, но, кроме того, делает обязательно в окончательном исчислении времени

поправку на ториевый свинец. Обычно, ограничиваясь простым „приведем к урану“ тория при помощи фактора 0.38, как то мы имеем, напр., в двух следующих наиболее распространенных формулах:

$$\begin{aligned} \text{Возраст минерала} &= \\ &= \frac{\text{Pb}}{\text{U} + 0.38 \text{Th}} \times 7400 \text{ миллионов лет.} \\ \text{Возраст минерала} &= \\ &= \frac{\log(\text{U} + 0.38 \text{Th}) - \log(\text{U} + 0.38 \text{Th})}{6.5} \times \\ &\times 10^{11} \text{ лет.} \end{aligned}$$

Значение фактора будет, очевидно, в том, что 1 г тория считается эквивалентным 0.38 г урана в отношении „производительности“ свинца. К сожалению, и до сих пор это значение еще многими оспаривается, поскольку нет еще вполне достоверных периодов для распада по линии торий-свинец. Таким образом, наличие тория всегда вводит в метод элемент неопределенности, что делает желательным исключить торий из рассмотрения вовсе. Чтобы осуществить это, пришлось взяться за задачу с противоположного конца, а, именно, попытаться определить порции свинца, происходящие от урана и от тория в отдельности. Выполнить это наиболее просто при помощи снабженного интенсиометром астоновского масс-спектрографа при условии получения свинца в виде газообразного соединения. Вашингтонским химикам это удалось в виде четырех-метилевого производного, которое и было направлено Астону для получения соответственного спектра массы. Результаты уже не раз приводились в „Природе“, именно, „обыкновенный“ свинец оказался состоящим из трех изотопических компонентов 206, 207 и 208, количества которых относятся как 4:3:7. Основным, конечно, явился тот результат, что практический атомный вес свинца 207.2 не есть лишь среднее арифметическое двух изотопов 206 и 208, которые установлены были раньше (в качестве RaG — уранового свинца и ThD — ториевого свинца), а что кроме того в плеяду № 82 равноправным членом входит еще и третий изотоп 207; однако, опроверглось и противоположное, часто выражавшееся мнение, что все же обычный свинец и состоит, главным образом, из изотопа 207, якобы нерадиоактивного происхождения. В самом деле, как видно из нижеприведенной таблички, этого изотопа 207 значительно менее четверти общего количества.

Следующей стадией, должен был, очевидно, явиться анализ „радиоактивного“ свинца. Этот последний был получен из весьма чистого образца норвежского бреггерита, минерала исключительно богатого ураном при весьма малом содержании тория. Масс-спектрограф Астона и этот образец разрешил на три изотопа, и снова присутствие изотопа 207 явилось неожиданностью, которая затем приобрела еще

Относительные количества изотопов свинца  
в процентах

	Pb <sup>206</sup>	Pb <sup>207</sup>	Pb <sup>208</sup>
Обыкновенный свинец . . .	28.6	21.4	50.0
Радиоактивный свинец . . .	86.8	9.3	3.9

большее значение после того как интенси-метр дал относительные количества изотопов, а именно: изотопа 207 оказалось в 2½ раза больше чем изотопа 208. О существовании для теории радиоактивного распада выводах из этих результатов изложено в июньском номере „Природа“, и мы здесь по этому поводу ограничимся лишь приведением собственных слов Астопа: „Изопия 207 особо останавливает на себе внимание. Она уже не может быть объяснена каким-либо загрязнением за счет обыкновенного свинца, поскольку в этом последнем изотопа 208 вдвое более, чем изотопа 207; не может это обусловиться и каким-либо другим продуктом урана или тория. Поэтому трудно отказаться от естественного заключения, что этот изотоп 207 есть конечный продукт единственного еще известного радиоактивного ряда, именно актиниевого. Если же это так, то, наконец, решается вопрос об атомных массах этого ряда, в частности для протактиния мы получаем 231“. Далее, как вспомнит читатель, пришлось взойти к дальнейшим предкам актиния и принять, что это семейство не есть лишь побочный отпрыск урана, как то допускалось прежде, а имеет вполне независимого собственного родоначальника в лице актиноурана с атомным весом 235 или 239, являющегося лишь изотопом обычного урана. Но, таким образом, клетка 52 оказалась заселенною еще одним неземферным изотопом, а отсюда новые затруднения в проблеме геологического времени. А именно, недостаточно выделить лишь из конечного продукта распада — свинца изотоп Pb<sup>206</sup>, то же самое, очевидно, нужно проделать и в отношении родоначальника: из принимаемой нами смеси изотопов урана выделить лишь изотоп U<sup>238</sup>. Но различия U по изотопам до сих пор не имеется. Для „анализа массы“ обязательно иметь газообразное соединение урана, и вот эту то задачу и предлагают химикам геологи. Дело в том, что уран оказался в обращении еще более трудным чем свинец, прежде всего по разнообразию своих валентностей в различных соединениях (вспомним, что уран является высшим аналогом столь цветного хрома), но, главное, вследствие максимально выраженного у этого элемента стремления к соединению с самим собою. В результате до сих пор еще нет и начатков органической химии урана, и отсюда настоящее столь удручающее геологов положение.

Спрашивается, сильно ли повлияет такое разрешение урана по изотопам на ранее вычисленные результаты. Можно думать, что не очень сильно, и дело сведется лишь к некоторому поправочному коэффициенту для перехода от отношения плееда 96; плееда 82 к отношению U<sup>238</sup>: Pb<sup>206</sup>; каковой коэффициент не должен быть очень велик, но в то же время и

существенно отличаться от единицы, если принять во внимание значительное превышение над целочисленностью атомного веса урана (U = 238.14), свидетельствующее о несомненном присутствии в клетке 52 и значительной доли одного из изотопов с более высоким атомным весом.

H. B.

**Искусственные гамма-лучи.** (Разрядная трубка на 2.4 миллиона вольт). Блестящие работы Резерфорда по бомбардировке атомных ядер альфа частицами приводят к мысли о необходимости замены естественного источника альфа-частиц — радиоактивных элементов таким источником, который был бы вполне в руках экспериментатора, в котором можно было бы по произволу менять число частиц и их скорость. Таким источником является разрядная трубка, питаемая напряжением порядка миллионов вольт. Возникает вопрос — осуществимо ли это технически, как преодолеть при этом два существенных затруднения: 1) получить такое напряжение и 2) добиться того, чтобы трубка его выдерживала, не пробиваясь. Немецкая техника и тут одержала победу: в одном из последних номеров *Naturwissenschaften* немецкие физики Браш и Ланге сообщают о своих опытах с такими трубками высокими напряжений. Предварительные опыты производились ими в Физическом институте Берлинского университета, теперь же перенесены в лабораторию высоких напряжений трансформаторного отдела АЕГ. Высокое напряжение доставляет здесь, так называемый, *Stoss-Generator*; отдельные толчки напряжения, продолжительностью от 10<sup>-4</sup> до 10<sup>-6</sup> сек., дают напряжение до 2.4 миллионов вольт. Первая трубка была построена из особо прочного в пробивном отношении фарфора с толщиной стенок около 2½ см, длина ее была 2.8 м. Она выдерживала напряжение до 1.2 миллиона вольт без малейшего разряда: это было достигнуто тем, что во внутреннюю стенку трубки был вделан ряд никкелевых колец, изолированных друг от друга и от наружной поверхности. Новая трубка строилась специально для получения быстрых катодных и каналовых лучей; так как в первой трубке даже слегка расходящийся пучок попадал на стенки трубки, новую трубку пришлось сделать много короче — длина ее 85 см, внутренний диаметр 9 см. Так как в более короткой трубке легче могли бы происходить разряды между электродами (которые накладываются на трубку сверху), вся трубка погружается в масло. Укорочение длины диктовало более тщательную внутреннюю обработку трубки; в новой трубке вделано около 200 внутренних колец — почти втрое больше на единицу длины, чем в первой. Промежутки между кольцами покрыты глубокой и частой нарезкой; благодаря этому совершенно устранены ползучие разряды по внутренним стенкам трубок, так как путь для них чрезвычайно затруднен. Этого удалось достигнуть только благодаря применению вместо фарфора новых материалов — резины или турбонита (сорт картона), которые с одной стороны легко поддаются

обработке, с другой — абсолютно надежны в пробивном отношении. Правда, оказалось, что благодаря газам, выделяемым стенками, вакуум был весьма несовершенен, даже при постоянной откачке, но, по уверению авторов, слабый разряд, наблюдавшийся при этом, не имеет существенного значения, тем более, что есть надежда на устранение этого недостатка применением другого сорта резины. Важно то, что сильный разряд наступает только при 2.4 миллиона вольт — этот предел применимости трубки уже достаточно высок. Область таких высоких напряжений чрезвычайно интересна для физики: поток положительных частиц с таким ускорением может уже вызывать серьезные изменения, вплоть до превращения элементов. В этом направлении и ведутся дальнейшие работы авторов, пока же им удалось получить только весьма жесткое рентгеновское излучение, по характеру напоминающее гамма-лучи: это излучение действует на фотографическую пленку через слой свинца толщиной в 10 см, при продолжительности действия около тысячной доли секунды (Die Naturwissenschaften, № 35, 1930, стр. 765).

*М. Савостьянова.*

## ХИМИЯ

**„Спектр массы“ хрома и молибдена.** Ежегодная таблица атомных весов Немецкого химического общества уже на протяжении многих годов имеет в заголовке перед словом „атомных“ вставку „практических“. Словами „практический атомный вес“ подчеркивается, что тот атомный вес, с которым обычно приходится иметь дело, есть лишь среднее из соответствующих весов целого ряда изотопов плеяды данного атомного номера. Подробное перечисление этих изотопов и составляет нынешнюю вторую часть ежегодной публикации Комиссии атомных весов. К сожалению, эта вторая часть имеет несравненно большее число пропусков, чем основная первая часть. Происходит это от того, что масс-спектрограф удовлетворительно анализирует лишь газы и пары. Как ни мала требующаяся здесь упругость пара, все же препаративная химия может дать соответствующее соединение не для всех элементов, либо, как в случае редких земель, не может гарантировать надлежащей чистоты препарата. В результате значительные „дыры“ в таблице, из коих наиболее вопиющей является таллий, практический атомный вес которого 204.4 с несомненностью указывает на наличие изотопов, и однако же последние до сих пор не определены из-за невозможности заснять масс-спектрограмму в силу указанных обстоятельств. Насколько же это важно, ясно из того, что клетка таллия — плеяда № 81 — есть первая радиоактивная плеяда с тремя радиоактивными изотопами ( $RaC'$ ,  $ThC'$  и  $AcC'$ ), и в высшей степени существенно было бы иметь полный перечень и неактивных изотопов этой клетки. Но таллий есть только последний в большом списке непрочитанных еще плеяд. До по-

следнего времени в число таких плеяд входила также клетка № 24 — хром, элемент теоретически важный, как ближайший четный сосед слева железа. С помощью обходного метода ускоренных анодных лучей он определенно давал лишь линию 52, что без должных оговорок, к сожалению, и помешало во многие списки изотопов, пока, наконец, в самое последнее время (Nature, 9 VIII 1930) соответствующее разложение не удалось Ф. В. Астону с помощью хромового карболина  $Cr(CO)_6$ , приготовленного для него нашим соотечественником А. Гроссе, работающим сейчас в Берлине и известным своими изысканиями по элементу 91 — экатанталу, или протактинию. Соединение это в нормальных условиях твердое, обладает упругостью пара хотя и малую, но достаточную для разряда, так что удалось осуществить полный „анализ массы“ элемента № 24 — хрома, — именно при помощи наиболее тонких диафрагм была получена „упаковочная дробь“ — атомный дефект (packing fraction) главного изотопа 52; пользуясь же более грубыми диафрагмами и применяя продолжительные экспозиции, удалось открыть еще не менее трех изотопов и фотометрически измерить относительные их количества, а именно:

изотопы плеяды 24 . . .	50	52	53	54
относит. колич. (‰) . . .	4.9	81.6	10.4	3.1

Упаковочная дробь  $Cr^{53}$  оказалась равной —  $10 \pm 3$  (частей на 10 000 при  $O^{16} = 0$ ). Это достаточно значительное отрицательное число хорошо укладывается на известной кривой Астона. Переходя к обычной шкале атомных весов получаем из этого „спектра массы“

$$Cr = 52.011 \pm 0.006,$$

значение, идентичное принятому Комиссией атомных весов. Остается отметить, что наиболее легкий изотоп является изобаром для все еще сомнительного  $Ti^{50}$ , самый же тяжелый изобарен  $Fe^{54}$ .

Вслед за успешным „анализом массы“ хрома Астону удалось выполнить этот анализ и для элемента № 46 молибдена, опять-таки при помощи карбонильного производного, синтезированного специально для этой цели тем же А. Гроссе (Nature, 6 IX 1930). Спектр массы этого элемента оказался в высокой степени интересным. Прежде всего не оправдались высказанные несколько лет тому назад известным американским астрономом и не менее крупным теоретиком в области создания формальной теории оптических спектров Ресселем (чи работы послужили теоретической основой для Боуэнского разъяснения загадки небулия и корония) теоретические предсказания, что элемент № 46 должен быть простым в соответствии с целочисленностью его практического атомного веса ( $Mo = 96.0$ ). Масс-спектрограмма дала, однако же, не менее семи изотопов; но, главное, дисперсия, „распыление“ плеяды № 46 по отдельным изотопам оказалось наибольшим, чем у какой-либо другой из известных до сего времени плеяд, как то показывает следующая табличка, дающая относительные количества составляющих изотопов в процентах:

92	94	95	96	97	98	100
14.2	10.0	15.5	17.8	9.6	23.0	9.8

Как видно, количество даже наиболее обильного изотопа представляет собою менее четверти всего количества элемента; наиболее же бедный изотоп все же представляет лишь незначительную долю всего количества.

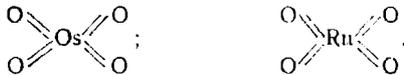
Вследствие экспериментальных затруднений, упаковочные дробы удалось определить лишь для  $\text{Mo}^{98}$  и  $\text{Mo}^{100}$  и то путем сравнения с хорошо промеренным спектром несущих двойной заряд атомов ртути ( $200:2=100$ ). Повидимому, для обоих изотопов этот дефект массы одинаков и составляет  $-5.5$ . Это, однако, значительно меньший отрицательный эффект, чем того должно ожидать из кривой Астона, но, переходя с помощью этой величины к обычной химической шкале „практических“ атомных весов, мы получим

$$\text{ат. вес Mo} = 95.97 \pm 0.05$$

в очень хорошем согласии с цифрами 96.0, принятыми Комиссией атомных весов. *Н. Б.*

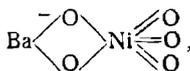
### Соединения восьмивалентного никкеля.

До последнего времени из 9 элементов восьмой группы системы Менделеева только два были известны в соединениях, где их валентность равна восьми: осмий и рутений дают соединения с кислородом  $\text{OsO}_4$  и  $\text{RuO}_4$ , не имеющие характера перекисных соединений; все кислороды их одинаково связаны с металлческими элементами. Структурные формулы этих соединений:

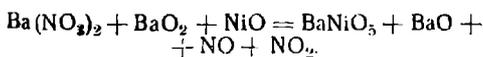


Кроме того были получены фтористые соединения  $\text{OsF}_8$  и  $\text{RuF}_8$ . В 1926 г. киевским химиком Горалевичем были впервые получены соединения восьмивалентного железа  $\text{FeO}_4$  и  $\text{BaFeO}_5$ .

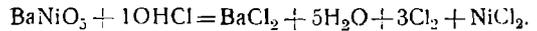
В одном из последних номеров Журнала Русского физико-химического общества (т. 62, № 5, 1930, стр. 1165) опубликованы результаты работ Горалевича по исследованию соединений восьмивалентного никкеля. Эти соединения получались следующим образом: в серебряной чашке сплавлялась смесь  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  перекиси бария и закиси никкеля ( $\text{NiO}$ ); сырой сплав обрабатывался теплым слабым раствором уксусной кислоты, причем невошедшая в реакцию закись никкеля и окись бария растворялись, а на дне стакана оставался осадок совершенно белого цвета. Состав и строение этого осадка были исследованы и установлена его химическая формула; она такова:



а реакция образования:

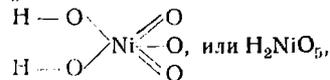


Чистая  $\text{BaNiO}_5$  при нагревании в крепких растворах соляной кислоты вполне растворяется, образуя сначала прозрачный бесцветный раствор, где никкель находится в виде комплексных ионов и не обнаруживается реактивом Чугаева (диметилглиоксим в присутствии аммиака). При дальнейшем нагревании раствор зеленеет и начинается выделение хлора. В этом растворе никкель легко открывается всеми обычными характерными реакциями. Реакция взаимодействия может быть написана так:



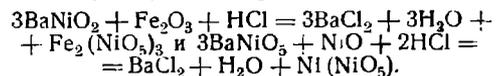
Уксусная кислота, даже концентрированная, на холоду на  $\text{BaNiO}_5$  не действует. Таким образом, эта соль является более прочной, чем  $\text{BaFeO}_5$ , которая разлагается на холоду слабыми растворами соляной, уксусной и даже угольной кислот.

$\text{BaNiO}_5$  надо считать солью кислоты:



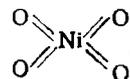
которой должен соответствовать ангидрид  $\text{NiO}_4$  („надниккелевая кислота“ и „надниккелевый ангидрид“).

При совместном действии концентрированной соляной кислоты и окислов тяжелых металлов на  $\text{BaNiO}_5$  получаются другие соли:



Интересное соединение  $\text{Ni}(\text{NiO}_5)$ , или  $\text{Ni}_2\text{O}_5$ , представляет собой никкелевую соль надниккелевой кислоты — зеленый, неизменяющийся при хранении порошок.

$\text{Ni}_2\text{O}_5$  растворялась в концентрированной соляной кислоте при медленном нагревании. Горячий раствор быстро фильтровался через обогреваемый паром стеклянный фильтр Шотта. Фильтрат поступал в холодную воду, налитую в объемистый стеклянный сосуд. При этом выделялся белый осадок, который промывался водой, спиртом и эфиром. Анализ белого порошка показал, что состав его соответствует формуле  $\text{NiO}_4$ . Это соединение легко растворимо в крепкой соляной кислоте и вновь выделяется при разбавлении. При лежании на воздухе  $\text{NiO}_4$  разлагается, превращаясь в закись никкеля. С щелочами и аммиаком  $\text{NiO}_4$  не реагирует, действием серной и особенно азотной кислот легко разлагается со взрывом; при нагревании быстро, но спокойно разрушается с выделением кислорода и закиси никкеля. Так как  $\text{NiO}_4$  не обладает перекисными свойствами, то строение его может быть представлено только лишь так:



аналогично четырехокисям осмия, рутения и железа.

*О. Звягинцев.*

## ЗООЛОГИЯ

**Клещи и комары — переносчики заболеваний в Таджикистане.** В 1928 году в Таджикистане работала паразитологическая экспедиция, снаряженная Зоологическим музеем Академии Наук во главе с проф. Е. Н. Павловским. Недавно результаты трудов этой экспедиции вышли в свет в виде сборника,<sup>1</sup> напечатанного под редакцией ее руководителя. Том этот заключает ряд статей, одинаково важных и интересных и в практическом, и в теоретическом отношении. Центральное место занимает статья Е. Н. Павловского „Клещи *Ornithodoros* в связи с проблемой клещевого тифа“. Здесь приводится любопытная справка из истории изучения тифа. После того, как в 1873 г. Обермайер открыл в крови больных возвратным тифом спирохет, русский врач Г. Н. Минх привил себе кровь больного возвратным тифом и через шесть дней заболел этой болезнью. В письме, напечатанном в „Истории врачебной“ за 1878 год, Г. Н. Минх высказал убеждение, что и сыпной, и возвратный тиф передаются какими-либо паразитическими насекомыми, питающимися кровью людей. Эта блестящая идея была встречена в свое время на смешках. В отношении возвратного тифа она нашла свое подтверждение лишь в 1912 году, когда французские врачи Николь и другие доказали в Тунисе, что переносчиками возвратного тифа являются вши. Но есть и другая форма возвратного тифа, возбудителем которой оказалось не насекомое, а клещ, это так называемый „клещевый тиф“, впервые отмеченный в тропической Африке знаменитым путешественником Ливингстоном. Было установлено, что в Африке в кровь человека спирохеты тифа попадают после укусов клеща *Ornithodoros moubata*. Затем клещевой возвратный тиф был описан из северной Персии Джунковским в 1912 г. и из восточной Бухары в 1922 г. В. И. Магнитским. Дальнейшие исследования показали, что клещевый тиф широко распространен в Туркестане в Таджикистане, в Самарканде, Фергане и др. местах. Возбудителем здешнего тифа является клещ из того же рода *Ornithodoros*, но принадлежащий к виду *O. papillipes*, описанному А. А. Бялыницким-Бирулей в 1895 г. Вид этот живет в постройках — в помещениях для скота, а также в жилище человека, поселяясь в щелях стен и в мусоре. Передача спирохет возвратного тифа происходит исключительно при сосании крови. Кроме *O. papillipes*, в Туркестане встречаются и другие виды клещей этого рода, но переносят ли они тоже возвратный тиф, неизвестно.

Прежде клещевой возвратный тиф нередко принимали за малярию. Болезнь длится от одного до трех месяцев; температура поды-

мается до 39—40°, держится 1—2 дня, затем падает до нормальной, остается таковой 5—6 дней; потом снова приступ, обычно менее бурный; в среднем бывает 6—8 приступов. В Кулябе И. И. Масайтис за три года не наблюдал смертельных случаев. Любопытно следующее наблюдение названного автора (в статье, помещенной в том же сборнике): у больной во время родов был приступ тифа; роды прошли нормально, но на пятый день заболел тифом новорожденный, в крови которого, как и у матери, обнаружены спирохеты. Замечательно, что среди туземного населения Куляба не отмечено ни одного случая заболевания возвратным тифом: повидимому, „жители переносят его в раннем детстве и приобретают невосприимчивость“. Европейский возвратный тиф, возбудителем которого является *Spirochaete recurrens*, не дает невосприимчивости к клещевому тифу (возбудитель в Таджикистане *Sp. sogdianum*). Пока борьба с клещевым возвратным тифом сводится к профилактическим мерам — дезинфекции помещений.

В сборнике имеется ряд интересных и важных статей по биологии малярийных комаров и по борьбе с малярией в Таджикистане. Наиболее распространенным малярийным комаром в этих местах является *Anopheles superpictus*, имеющий здесь такое же значение, как у нас *A. claviger*. В Таджикистане *A. superpictus*, который считается горным комаром, встречается до высоты в 1500 м, но вообще его находят и на высотах в 100 м. Охотно он селится в человеческом жилище, избирая затемненные места забирается в пустую посуду, прячется в складках платья. В Кулябе, рассказывает Н. И. Латышев, каждое утро он, берясь за сапоги, выгуживал из голенища целые рои *A. superpictus*, находил их в рукавах шинели и т. д. Очень охотно комары деваели в больших глиняных кубшинах, продаваемых на базаре в Кулябе. Автор подсчитывал число комаров в небольшой „кибитке“ (мазанке) объемом около 30 куб. м; за одну ночь можно было выловить и подсчитать до 1700 комаров (*A. superpictus*), что составляло не более 60% от общего количества их в кибитке. Вечерний вылет комаров из жилых помещений начинается с закатом солнца и длится минут 15—20. Максимум заболеваний приходится на сентябрь. С ноября по июнь *A. superpictus* почти совершенно исчезает. В 1928 году в Дюшамбе (столица Таджикистана) открыта малярийная станция, и борьба с малярией теперь ведется планомерно.

Л. Берг.

**Самые мелкие позвоночные.** До настоящего времени самой маленькой рыбкой и в то же время самым маленьким из всех позвоночных считается *Mistichthys luzonensis* — бычок (*Gobioidei*) из одного озера на острове Люсон из Филиппинских островов. Половозрелые самцы этой рыбки имеют от 10 до 13,5 мм в длину, а зрелые самки от 11 до 14 мм в длину. Эти рыбки служат предметом промысла. Недавно ихтиолог Негге нашел на тех же Филиппинских островах в окрестностях Манилы еще

<sup>1</sup> Животные паразиты и некоторые паразитарные болезни человека в Таджикистане. Под ред. проф. Е. Н. Павловского. Л., 1929, 208 стр. Цена 4 р. 50 к. Склад издания в Малярийной комиссии Зоологического музея Академии Наук.

меньшего размера рыбок из того же семейства бычков: это *Pandaka rugosa*, у которых самец от 7,5 до 9 мм длины, а зрелая самка от 10 до 11 мм. Любопытно, что при жизни тело обоих этих бычков совершенно бесцветно и прозрачно, так что выделяются только большие черные глаза. У нас в Черном и Каспийском морях также встречаются очень мелкие бычки, длиной от 27 мм. *М. М. Берг.*

### Церкарии — паразиты кожи человека.

В Северной Германии, в Голштинии, в озерной области за последние годы неоднократно наблюдались случаи появления сыпи на коже среди купающихся в озерах — Большом Пленском и других. Многие любители купаться прекратили поэтому частично или даже совсем купание в этих озерах. Кроме голштинских озер, подобные явления наблюдались и в Боденском озере. Любопытно, что за последние два-три года случаи появления сыпи на коже можно было наблюдать и в среднерусских озерах. Так, на Белом озере в Косине, в 15 км к юговостоку от Москвы, уже в 1928—29 г. пришлось слышать жалобы на то, что в результате купания у ряда людей (детей и взрослых) появилась на коже сыпь. Особенно много подобных случаев среди купающихся в Белом озере было в 1929 г. В 1930 г. также пришлось слышать о некотором количестве заболеваний подобного рода.

В немецком журнале *Medizinische Wochenschrift* (№ 19, 1930) появилась статья д-ра Фогеля (*Vogel*), в которой автор экспериментальным путем доказывает, что в Германии мы имеем дело с церкарией из *Schistosomidae* (*Cercaria ocellata*), проникающей в кожу человека. Спустя всего 5 минут после опускания руки в воду, содержащую *Cercaria ocellata*, автор уже почувствовал резкую зудящую боль, продолжавшуюся несколько дней и достигшую своего максимума на 2—3 день. Выздоровление наступало спустя 10—18 дней, причем с кожи спадали струппы. Оказалось, что *Cercaria ocellata*, достигаящая величины всего в 1 мм, вбуравливается в эпидермис путем взрыхления и размягчения эпителиальных клеток. О дальнейшей судьбе ее в человеческом теле мы еще ничего не знаем, но, по автору, представляется весьма вероятно, что в человеке, в „ложном хозяине“ она вскоре погибает. Конечный хозяин *Cercaria ocellata* еще точно не известен, но, по Фогелю, является весьма вероятным, что церкария созревает в венозной системе водных птиц, например, чаек, гусей и уток. Промежуточным хозяином паразита является моллюск *Limnaea stagnalis*.

Весьма вероятно, что и в Косинском Белом озере мы имеем дело или с тем же паразитом, или же с ближайшей родственной формой. Вышеуказанные животные-хозяева на озере все имеются — довольно часто встречается *Limnaea stagnalis*; весной постоянно, а летом иногда на озере держатся чайки, а на берегу, в месте купания, где собственно и наблюдались случаи появления сыпи на теле, постоянно можно видеть гусей и уток. Остается выразить пожела-

ние, чтобы специально поставленные наблюдения и эксперименты на Белом озере в Косине поскорее пролили свет на вышеописанное явление. *Н. Дексбах.*

## БИОЛОГИЯ

### Мировое распространение чумы в 1928 г.<sup>1</sup>

В то время как 1927 г. был исключительным в смысле необычно малого количества чумных заболеваний, 1928 г. вновь дал повышение заболеваний чумою, что видно из следующей таблицы:

1924 . . . . .	421 374	1927 . . . . .	74 656
1925 . . . . .	138 255	1928 . . . . .	237 957
1926 . . . . .	192 318		

По странам заболевания распределялись в 1928 г. так:

Азия . . . . .	229 854	Америка . . . . .	55 8
Африка . . . . .	7 459	Европа . . . . .	86

Особенно крупные вспышки наблюдались в Бомбейском президентстве, где отмечено 11 622 заболевания с 9744 смертными случаями. Движение заболеваний у нас на юговостоке за последние годы таково:

1924 . . . . .	495	1927 . . . . .	71
1925 . . . . .	255	1928 . . . . .	32
1926 . . . . .	224		

Как видим, 1928 г. у нас, в отличие от прочих стран, был сравнительно благополучным по чуме. (Вестник микробиол., эпидемиол. и паразитол., VIII, вып. 4, 1929). *М. Берг.*

## ГЕОГРАФИЯ

**Кунгурская ледяная пещера.** Прославленная Кунгурская пещера расположена в западных отрогах Среднего Урала, вблизи г. Кунгура и залегает в толщах известняков и гипсов пермских отложений. Впервые она была описана шведским ученым Страленбергом в XVIII в., а затем посещена русским академиком Лепехиным в 1770 г. С тех пор пещера эта привлекала внимание многих исследователей, главным образом геологов, неоднократно ее посещавших с целью изучения ее геологического происхождения. Если в результате этого в геологическом отношении ее можно считать достаточно хорошо изученной, то в гидрофизическом отношении, наоборот, сведения о ней слишком недостаточны. Вообще, причина образования льда под землей и происхождение ледяных пещер до сих пор еще не вскрыты с исчерпывающей полнотой, и, при наличии целого ряда гипотез, нет еще настоящей теории подземного холода, обоснованной фактами и наблюдениями. Ввиду такого положения дела Государственным Гидрологическим институтом были организованы под руководством автора

<sup>1</sup> О распространении чумы в прежние годы см. „Природа“, 1928, № 3, и 1929, № 5.

настоящей заметки наблюдения в упомянутой пещере, с целью изучения режима и выяснения происходящих в ней гидрофизических процессов.

Кунгурская ледяная пещера расположена на территории, состоящей из пермских известняков и гипсов, подверженных растворяющей деятельности подземных вод, вследствие чего местность представляет яркий образец карстовых явлений: изобилие воронок, оврагов или логов, как их там называют, наконец пустот и пещер

озером (вторым по счету), преграждающим дальнейшее движение, вследствие чего самая отдаленная и несомненно значительно большая часть пещеры до сих пор остается необследованной, несмотря на многочисленные посещения как геологов, так и туристов. Вход в пещеру представляет узкий, менее 1 м, канал длиной около 3 м.

Оборудование экспедиции состояло из термомографа, психрометра Асмана, анемометра Фишара и набора термометров как обыкновенной,



Фиг. 1. Ледяные образования на сводах Бриллиантового грота.

с многочисленными разветвлениями и ходами. Эти морфологические формы придают всей местности своеобразный отпечаток.

На каждом шагу можно обнаружить результаты выщелачивающего действия воды. Пронизанные многочисленными трещинами, породы имеют ноздреватый губчатый характер. Для того, чтобы дополнить характеристику местности, следует еще отметить, что здесь имеются периодически исчезающие озера, а реки местами исчезают под землей, а в другом месте снова выходят из-под земли.

Кунгурская пещера состоит из множества гротов и галлерей различных размеров и форм, соединенных между собою коридорами и проходами то более широкими, то очень узкими и низкими, в иных местах имеющими высоту менее одного метра. Пока известно более двух десятков таких гротов общей протяженностью менее 1 км, причем последний грот кончается

так и высокой чувствительности, для выяснения очень малых термических градиентов.

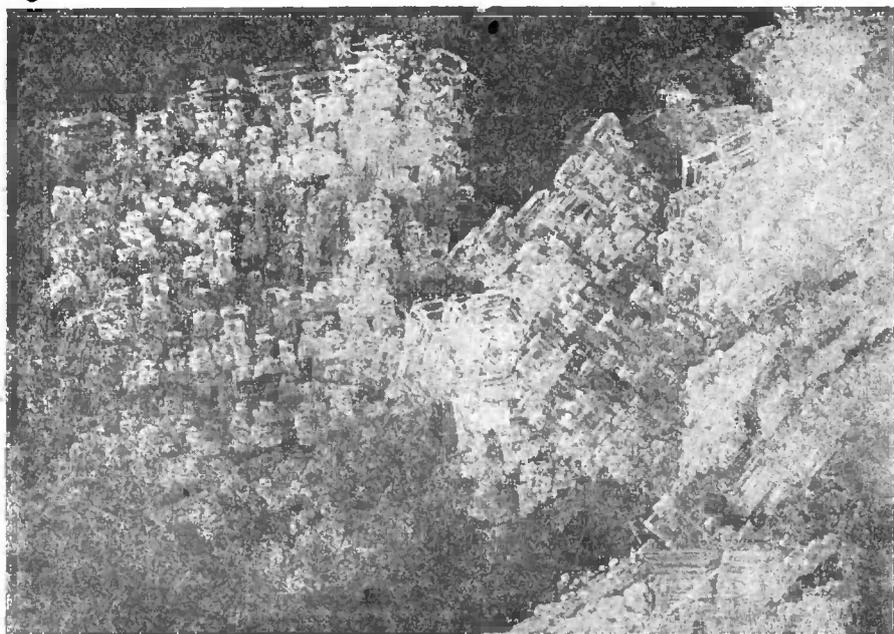
В первую очередь было обращено внимание на температурный режим пещеры, циркуляцию воздуха и влажность последнего. У входа в пещеру температура воздуха оказалась равной  $-0.7^{\circ}$  (в июле) и таковою оставалась в различные часы дня и ночи в течение всего двухнедельного периода, пока производилась работа экспедиции в первый период ее пребывания в Кунгуре.

В первом гроте температура опустилась ниже  $0^{\circ}$ , доходя до  $-1.5^{\circ}$  и ниже. Затем, по мере углубления в дальнейшие гроты, температура стала постепенно повышаться, перейдя из области отрицательных в область положительных температур и достигнув в наиболее отдаленном (из доступных) гроте температуры  $+7.5^{\circ}$ . Таким образом, амплитуда температурных изменений по оси пещеры в летние месяцы

составляла около  $9^{\circ}$ . В зимние же месяцы эта амплитуда значительно возрастала, достигая  $25^{\circ}$ , каковое изменение обязано было, главным образом, значительному понижению температуры в первом гроте, температура которого опускалась до  $-17^{\circ}$  и более, в то время как темпера-

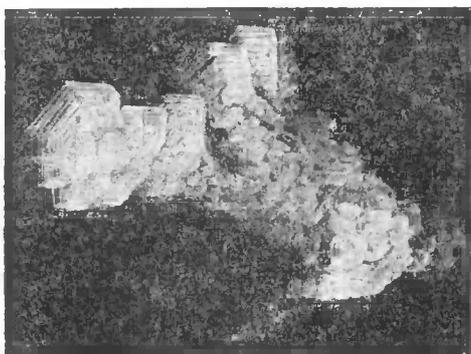
лодный ветер дул из пещеры, зимою движение воздуха имело обратное направление (внутри пещеры). Скорость ветра у входа достигала 4 м в сек. и более.

Психрометрические наблюдения показали, что вытекающий из пещеры воздух является



Фиг. 2. Группа ледяных кристаллов из Бриллиантового грота.

тура противоположного конца пещеры оставалась почти без изменения. Остальные промежу-



Фиг. 3. Кристаллы льда в форме своеобразных цветов.

точные гроты обладали промежуточными значениями температуры.

Циркуляция воздуха также резко изменялась в различные сезоны: в то время как летом хо-

весьма насыщенным водяными парами (95—100%). Последнее обстоятельство является весьма благоприятным для имеющих место в холодных гротах процессов кристаллизации воды.<sup>1</sup>

Подобным же колебаниям в зависимости от сезона подвержена также влажность воздуха. В летнее время воздух бывает или насыщенным, или близким к насыщению, в то время как зимою втекающий в пещеру холодный воздух по мере своего согревания от более теплых внутренних стен теряет свое насыщенное состояние и делается все менее и менее насыщенным. Если такой ненасыщенный воздух придет в соприкосновение с поверхностью льда, то последний начинает испаряться. Как в различные сезоны года, так и в различных местах пещеры, в зависимости от градиента температуры и наличия воды и льда, имеет место либо испарение, либо конденсация и сублимация, проявляющаяся в росте кристаллов.

В заключение необходимо еще остановиться на главной достопримечательности пещеры, на ее исключительном по красоте и богатству кристаллических форм ледяном убранстве передних

<sup>1</sup> Более подробные сведения помещены в статье автора в Изв. Гидр. инст., 1930.

гrotов, относящихся к числу холодных (остальные составляющие большую часть пещеры, имеют температуру выше нуля). Из первого грота есть очень узкий вертикальный спуск вниз, переходящий в горизонтальную галлерею, свод которой столь низок, что по ледяному полу ее можно продвигаться вперед лишь ползком. Продвинувшись, таким образом, метров 5, мы попадаем в просторный с высоким сводом грот, все стены и своды которого сплошь убраны невиданной формы кристаллами и чрезвычайно красивыми ледяными цветами. При ярком свете магия, переливающимся радужными цветами и отражающимся от мирада кристаллов, получается волшебное зрелище, незабываемое по своей красоте и неожиданности причудливых форм в виде сказочных люстр и ледяных букетов из кристаллов, цветов и громадных снежинок весьма затейливого вида. Нельзя не подивиться столь большому разнообразию и богатству кристаллических форм, в каких проявляются созидательные силы природы в ее своеобразной подземной лаборатории. Поражают также и размеры кристаллов, измеряемые десятками сантиметров. К сожалению, фотографирование этих фантастических произведений природы в подземных условиях сопряжено с громадными трудностями и неудобствами. Во всяком случае, после обработки недавно заснятого обширного материала можно будет получить коллекцию весьма интересных фотографий, которые будут опубликованы своевременно. В настоящей же заметке имеется возможность приложить лишь несколько первоначальных снимков из прежней серии.

*В. Я. Альберг.*

**Международный полярный год.** В конце августа 1930 года, в Ленинграде состоялся съезд международной комиссии по подготовке полярного года. Уже самый факт перенесения съезда в Ленинград весьма показателен; он свидетельствует о том исключительном положении, которое занял за последние годы наш Союз в деле изучения полярных стран.

Но что это за международный полярный год? Маленькая экскурсия в историю изучения полярных стран разъяснит нам, в чем тут дело. В 1875 г. лейтенант австрийского флота Карл Вайпрехт, открывший землю Франца-Иосифа, выступил на съезде немецких естествоиспытателей с предложением организовать планомерное изучение полярных стран, что может быть осуществимо лишь путем согласованной работы многих заинтересованных в изучении полярной области стран. Свежая, интересная мысль Вайпрехта была тотчас подхвачена. Однако, вскоре организаторы предстоящих исследований убедились, что вопрос осуществления планомерных, при участии многих стран исследований, крайне сложен и требует длительной подготовки. Три сессии международной конференции по подготовке этих исследований отмечаются следующими датами: Гамбург 1879 г., Берн 1880 г. и наконец Петербург 1881 г. Президентом конференции состоял вначале известный гидролог Неймайер, а позднее директор Главной физической обсерватории в Петербурге Г. Вильд.

Семь лет ушло на подготовку к 1-му международному полярному году, и лишь в 1882—83 г. удалось осуществить мысль Вайпрехта, к сожалению тогда, когда его уже не было в живых. Плоды 1-го полярного года, в котором принимали участие 12 стран, были по тому времени не малые. Помимо систематических и планомерных геофизических и метеорологических наблюдений и тщательного изучения всех вопросов, способствующих выяснению полярной природы, было сооружено в различных пунктах Арктики 12 метеорологических станций и 2 станции в Антарктике; между прочим в России были поставлены станции на Новой Земле (в Малых Кармакулах) и в устье р. Лены (в Сагастыре). В это именно время появились и первые станции на Шпицбергене (Швеция) и в Гренландии (Дания).

Наше время показало вполне, насколько плодотворна и научно-обоснована была мысль знаменитого австрийского полярного путешественника. Вполне поэтому понятно, что в настоящее время усиленного внимания к полярным странам возрождается стремление вновь повторить ценный опыт, тем более ныне ценный, что техника исследования полярных окраин неизмеримо шагнула со времен Вайпрехта. Огромная сеть полярных станций, снабженных радио и новейшими научными приборами, аэропланы, радиозонды и пр. и пр., и все это, при всеобщей заинтересованности в изучении полярных стран и наличии у нас массы новых сведений о полярной области неизвестных во времена Вайпрехта, — вот вспомогательные ресурсы современной науки, что и дает, разумеется, полное основание быть уверенным, что плоды II-го международного полярного года будут особенно плодотворны.

Второй международный полярный год продлится, вероятно, около 14 месяцев (с июля 1932 г. по осень 1933 г.). Помимо всесторонних наблюдений как в Арктике, так и в Антарктике, по метеорологии, аэрологии (изучение верхних слоев атмосферы с помощью обративших ныне внимание за границей радиозондов П. А. Молчанова), магнитологии, гидрологии, над атмосферным электричеством и над северным сиянием, проектируется постройка целого ряда новых постоянных полярных станций, в частности — в СССР: на мысе Желания (на Новой Земле), на острове Белом, на Северной Земле на Хатанге, в устье р. Яны, на острове Котельном, в устье р. Индигирки, в Чаунской губе, в устье р. Колымы, на мысе Северном, на Хибинском массиве и, наконец, на Верхоянском хребте. В южном полярном бассейне также будут сооружены 4 новых полярных радиостанции для изучения Антарктики. Последние станции еще пожалуй более необходимы, чем в Арктике, так как белые пятна на геофизических и географических картах Антарктики более значительны, чем на таких же картах Арктики.

Наблюдения в полярном году не должны ограничиться только работой специалистов-геофизиков; международной комиссией по проведению этого года организируются простейшие

метеорологические и гидрологические наблюдения, также и с возможно большего количества пунктов и судов, которые в этом году будут находиться в плавании в водах высоких и средних широт. Признается также крайне желательным, чтобы все учреждения, ведущие в этом году экспедиционные работы, включили в план своих работ производство наблюдений, могущих оказаться полезными для исследования субарктической и арктической областей, в частности желательно, чтобы летом 1932/33 г. было произведено обследование (при активном участии СССР), экваториальной границы полярных льдов, и чтобы вообще геофизические наблюдения повсеместно в этих годах велись по расширенной программе и на более отдаленных от полярных кругов областях.

На первой ленинградской подготовительной к полярному году конференции приняли участие виднейшие международные ученые геофизики: Лакур (Дания), председатель международной полярной комиссии и члены ее — Симпсон (Англия), Морен (Франция), Флемминг и Харродон (Соед. Штаты), Джексон (Канада), Свердруп (Норвегия), Гергезелль (Германия), Танакадате (Япония) и Керянен (Финляндия). Из советских ученых, к сожалению, отсутствовали наиболее выдающиеся наши полярные исследователи, находящиеся ныне в плавании у берегов Северной Земли, В. Ю. Визе и Р. Л. Самойлович, к слову говоря уже преждевременно осуществившие программу второго международного полярного года — сооружением радиостанции на в полном смысле еще неведомой Северной Земле. Из прочих ученых, представителей СССР, на съезде принимали участие: президент Академии Наук СССР акад. Карпинский; председатель организационного комитета по подготовке полярного года в Арктике — акад. Ферсман, ученый секретарь полярной комиссии Акад. Наук, полярный исследователь А. И. Толмачев, директор главной геофизической обсерватории В. И. Попов, председатель гидро-метеорологического комитета проф. А. Ф. Вангенгейм, директор магнитной обсерватории в Слущке Хуцешвили, директор актиметрической обсерватории в Слущке Н. Н. Калитин, проф. А. А. Каминский, проф. Л. Ф. Рудович и др.. Особый интерес вызвал доклад проф. Вангенгейма, сообщившего, что доля участия СССР в проведении полярного года значительно выйдет за рамки вначале предполагаемой программы, так как в 1932/33 г. в советской Арктике и в сопредельных странах предполагается соорудить более, чем было предположено в начале, а именно до 20 полярных станций.

Представитель Соединенных Штатов проф. Флемминг сообщил, что американское правительство предполагает организовать полярные радиостанции на Аляске и по северной окраине Канады, где геофизические наблюдения были организованы еще во времена первого полярного года. Представитель Японии, проф. Танакадате выяснил зависимость многих явлений, наблюдаемых на горных возвышенностях, от геофизических особенностей полярных районов, в силу чего японцы и организуют сеть

горных станций, главным образом, в южной части Сахалина.

Помимо общих собраний, члены конференции, разбившись на секции, подробно прорабатывали метеорологическую, магнитную и прочие отрасли широко разрабатываемой программы арктических исследований 1932/33 г.

Подготовка проведения полярного года в части, касающейся СССР, поручена Постоянной полярной комиссии при Академии Наук, где под председательством акад. А. Е. Ферсмана работает специальный комитет, занятый в настоящее время существовавшим важным вопросом изыскания средств транспортирования материалов в трудно достижимые полярные области, где предположено сооружение наших новых радиостанций.<sup>1</sup>

Б. Г. Островский.

## НАУЧНАЯ ХРОНИКА

**I Всесоюзный съезд физиков.** 19 — 24 августа с. г. в Одессе состоялся I всесоюзный съезд физиков (VII съезд русских физиков). Этот съезд явился выдающимся по организационности и по количеству членов. Записалось свыше 950 членов, принимало участие в работах 750 человек; был представлен 61 город, среди которых первое место занимает Ленинград, пославший на съезд 179 делегатов. Отличительной чертой съезда по сравнению с предыдущими съездами явилось то, что из 4-х пленарных собраний два были посвящены общим вопросам, имеющим столь большое значение для развития науки в нашей стране; одно заседание было посвящено проблеме кадров и связи физики с производством, другое — вопросу о связи физики с диалектическим материализмом. Кроме того, на торжественном открытии съезда президент съезда, академик А. Ф. Иоффе произнес большую речь, которую можно было бы озаглавить „физика настоящего — техника будущего“. В ней он подчеркнул те линии развития, по которым должна идти советская физика: должен быть создан итти генеральный план физических исследований, в центре которых следует поставить проблему энергетическую, должна быть налажена связь с производством, должны быть обеспечены кадры.

Два других пленарных заседания были посвящены волновой механике и вопросу об ориентации дипольных молекул; главная же работа съезда протекала на секционных заседаниях. Было семь основных секций: физика молекулы,

<sup>1</sup> В конце декабря 1930 г. в Гамбурге состоялась II Международная конференция по подготовке полярного года. Представителями Союза на конференции были проф. В. Визе и Р. Самойлович. Выяснилось, что в наиболее широком масштабе подготовку по проведению года ведет лишь СССР. Объясняется это весьма серьезным экономическим кризисом, переживаемым сейчас рядом стран и особенно Германией, где сильно урезанные кредиты не позволяют более или менее широко осуществить очередные научные задания.

атома и ядра; электрические и оптические свойства диэлектриков; магнетизм; молекулярная физика и физика твердого тела; электрические колебания; геофизика; секция методики и измерительная физика. На тридцати заседаниях этих секций было прочитано около 170 докладов, причем главное внимание организаторов съезда было обращено на то, чтобы оставалось достаточно времени для прений. Такая раздробленность занятий с одной стороны являлась минусом, так как многие, следившие за работами разных секций, были лишены возможности слышать интересовавшие их доклады, с другой стороны однако, объединяя на одном заседании доклады по близким вопросам, способствовала сближению между собой работников из разных мест Союза, работающих над одною темою, благодаря чему прения по докладом отличались своею оживленностью.

На съезде присутствовало около 15 иностранных ученых, принявших деятельное участие в работах съезда. Среди них следует отметить А. Зоммерфельда, автора известной книги „Строение атома и спектральные линии“, Паули младш., автора ценных работ по квантованию, Менэн (Mesnin), Одюбер (Audubert), Боте, Зак Симона, Шумана, Рамзауера, Баркгаузена, Гау терманса.

После съезда состоялась прогулка членов съезда на теплоходе „Грузия“ по Черному морю до Батума и обратно. Следующий съезд предполагается созвать в апреле 1932 г. в Тифлисе.

Следует отметить исключительно блестящую деятельность организационного комитета, прекрасно поставившего как деловую, так и бытовую сторону съезда: секционная работа протекала гладко, заседания происходили в назначенное время и в назначенной аудитории и не переносились, все 750 участников были прекрасно размещены в гостиницах и общежитиях, не менее хорошо было поставлено их питание в специальной столовой; благодаря всему этому все время среди членов съезда поддерживалось оживленное, бодрое настроение, весьма много способствовавшее общему подъему.

*М. Савостьянова.*

### Потери науки

**Сергей Сергеевич Ганешин.** 30 августа 1930 г., заблудившись по причине тумана в горах близ Хибинской научной станции, скончался от паралича сердца ботаник С. С. Ганешин. Трагическая гибель, первоначальной причиной которой послужило переутомление от продолжительных горных экскурсий, ярко отражает характер покойного, с обычным своим увлечением отдававшегося флористическим исследованиям в новом для него районе крайнего севера. В лице Ганешина сошел в могилу один из русских флористов, охвативший своими исследованиями самые разнородные области от Польши до Иркутской губернии и от Хибин до Акмолинской области.

С. С. Ганешин родился в 1879 г. в Москве. По окончании естественного отделения физико-математического факультета Московского уни-

верситета он был оставлен для подготовки к профессорскому званию при кафедре морфологии и систематики растений. Позднее С. С. занял место ассистента в Ново-Александринском сельскохозяйственном институте, а в 1911 г. перешел на ту же службу в Петербург в университет и в Лесной институт. Преподавательской деятельности Ганешин не оставлял до последнего времени, читая морфологию и систематику растений и специальные курсы по сорной растительности в различных высших учебных заведениях: в Ленинградском сельскохозяй-



Сергей Сергеевич Ганешин.

зяйственном институте, в университете, на Курсах прикладной зоологии и фитопатологии и др. С 1913 г. С. С. состоял ботаником в Ботаническом музее Академии Наук.

Будучи учеником проф. Горожанкина, С. С. в начале своей научной деятельности занимался изучением споровых растений: им были сделаны в Петербургском обществе естествоиспытателей сообщения по морфологии и развитию некоторых водорослей из рода *Pleurococcus* и *Schizogonium*. Позднее он посвятил себя преимущественно флористике и систематике цветковых, продолжая, однако, коллектировать и споровые (грибы).

В результате своего пребывания в Новой Александрии Ганешин напечатал несколько работ о флоре и растительности Польши (быв. Люблинской, Радомской и Келецкой губерний). Приняв участие в почвенно-ботанических экспе-

диях Переселенческого управления в Сибири, С. С. не ограничился поездкой в 1909 г. в Ангаро-Илимский край, но продолжал и впоследствии работать над флорой Иркутской губ., изучая как свои, так и чужие коллекции. Он опубликовал несколько статей по флоре и растительности названной части Сибири. В 1914 г. Ганешин участвовал в экспедиции Переселенческого управления в Акмолинскую область. В послереволюционные годы С. С. не предпринимал отдаленных поездок, но усиленно изучал флору и растительность Ленинградской губ. по разработанному им плану. Особенно интересовали его реликтовые широколиственные леса Лужского уезда. В период строительства Волховской гидроэлектрической станции Ганешин руководил геоботаническими исследованиями поймы Волхова и Ильменя с 1921 по 1926 г. В 1929—30 г. организовал исследования по поручению Лыноводческого союза и Института агропочвоведения в Островском районе Ленинградской области. Смерть застала С. С. начальником ботанического отряда Кольской экспедиции Академии Наук.

Кроме более крупных работ по флоре и растительности различных областей Польши и СССР, Ганешин напечатал несколько статей по систематике растений; в последние годы особенное внимание он уделял роду *Ranunculus* и *Hieracium*. Будучи знатоком сорной растительности, С. С. выпустил несколько работ по своей специальности, в том числе монографию паразитного рода *Cuscuta* в пределах Европейской части СССР. В настоящее время Государственное издательство печатает его книгу о сорных растениях льна и о мерах борьбы с ними. Б. Г.

**31 января 1930 г.** во Львове (Галиция) скончался в возрасте почти 97 лет **Бенедикт Иванович Дыбовский**, известный зоолг, исследователь Байкала, член-корреспондент нашей Академии Наук. Покойный родился 30 апреля 1833 г. в Новогрудском уезде Минской губ. В 1857 г. окончил медицинский факультет в Дерпте и в 1862 г. за диссертацию *Versuch einer Monographie der Suprinoiden Livlands* получил степень доктора медицины. За участие в восстании 1863 года Дыбовский был арестован и приговорен к 15 годам ссылки в Забайкалье. Здесь он с 1867 г. занялся исследованием Байкала. Эти работы, впервые обнаружившие своеобразие фауны Байкала и вообще — оригинальность природы этого озера, сделали имя Б. И. Дыбовского популярным в широких кругах зоологов и натуралистов вообще. Над фауной Байкала покойный продолжал работать до самой своей смерти. Главные работы, опубликованные покойным по Байкалу, относятся к физической географии озера (совместно с В. Годлевским) и к исследованиям над рыбами и ракообразными. Кроме того во время ссылки Дыбовский изучал фауну рыб бассейна Амура. В 1876 году Дыбовский получил возможность вернуться на родину; но к тому времени он настолько свыкся с Сибирью, что поехал на Камчатку в качестве врача. Здесь он провел шесть лет. Получив приглашение

знять кафедру зоологии во Львове, Дыбовский переселился в начале 80-х годов в Австрию и на долгое время посвятил себя профессорской деятельности. Заслуги покойного в деле изучения Байкала и вообще фауны Восточной Сибири громадны. Л. Берг.

**Скончались** в июле с. г. в Москве профессор зоологии Николай Васильевич **Богоявленский**, в октябре в Иркутске профессор зоологии Владимир Митрофанович **Шевяков**, во Владивостоке путешественник Владимир Клавдиевич **Арсеньев**.

## РЕЦЕНЗИИ

**М. М. Глухов.** Важнейшие медоносные растения и способы их разведения. М. 1929. Гос. с.-х. изд-во „Нов. Деревня“, 568 стр., 162 рис. Изд. 2-е, переработ. и дополненное. Цена 4 р. 50 к.

Настоящее 2-е издание этой книги сильно отличается от первого. Объем ее увеличен вдвое, и план книги в соответствии с новым накопившимся материалом и с требованиями реконструируемого сельского хозяйства коренным образом изменен. За последнее время внимание к медоносным растениям становится все более пристальным. Между тем многие работники, имеющие отношение к сельскому хозяйству, не могли иметь ясного представления о медоносных растениях и не могли, следовательно, судить о том огромном значении их в нашем новом хозяйстве. Первое издание этой книги, равно как и обстоятельный труд П. Л. Сербинова и В. О. Пякея „Медоносные растения как основа промышленного пчеловодства“ устарели, да к тому же, давно разошлись. Поэтому появление на книжном рынке свежего, хорошо написанного труда М. М. Глухова, отвечающего запросам современного знания и экономики, важно и отдално.

После небольшого „Введения“ следуют шестнадцать глав. В главе I дается общее понятие о медоносных растениях. Глава II говорит о значении их в экономике сельского хозяйства: 1) о прямой пользе медоносных растений, дающих мед и воск, и 2) о косвенной, неизмеримо более значительной пользе медоносных растений, основанной на их повышенной семянной и плодовой продукции, обусловленной опылением их пчелами. Глава III посвящена описанию продуктов, собираемых пчелами с растений (о нектаре, пыльце, узе, медвяной росе и пади). В IV гл. разбираются природные, культурные и экономические условия определяющие медосбор. Гл. V посвящена вопросу о методике изучения медоносности местности. В VI главе дана краткая классификация медоносов. Начиная с VII главы и кончая XV дается всестороннее описание медоносных растений по угольям и по некоторым характерным группам (медоносы лесных угодий: лугов и пастбищ; садов, огородов, виноградников и бахчей; населенных мест, парков, шетников и живых изгородей. Лекарственные, сельскохозяйственные полевые медоносы. Медоносы-сорняки, Медо-

носные растения, высеваемые специально для пчел. Наконец, в последнюю группу особо выделены растения, дающие пчелам лишь пыльцу, т. н. пергоносы).

Труд М. М. Глухова желанный гость на книжном рынке, и появление его было встречено весьма сочувственно пчеловодами. Ввиду этого хотелось бы указать на некоторые главнейшие погрешности этой книги. На стр. 42 автором ошибочно признаются имеющими одно и то же значение термины „пыльца“ и „перга“. Выделение нектара происходит не двумя, а тремя способами. Не указано, что нектар может выделяться путем ослизнения клеток кожицы. При описании нектарников липы и горчицы вкрались неточные выражения. *Asopitum papellus* по-русски называется борец или аконит, в книге же он ошибочно именуется окопником аптечным. На стр. 46 читателя приводит в недоумение название растения „коровий горох“. Окраска нектарников, вопреки мнению автора, более разнообразна. Описывая на стр. 47 замысловатое устройство нектарника одного американского растения, автор не приводит его наименования. Описание процесса нектаровыделения недостаточно отчетливо, к тому же в нем встречается ряд неправильных выражений вроде „клетки-стенки“ и т. п. В приводимых вычислениях Вильсона (стр. 50) вместо 1 кг сахара, надо полагать, следует поставить 1 кг меда и соответствующим образом изменить последующую фразу. Пыльца, созревая, выходит наружу разнообразными способами, а не только путем разрыва пыльников (53 стр.). Мужские экземпляры ив на стр. 56 неправильно именуется „тычиновыми породами“. Говоря о богатстве пыльцой (не пергой) акации, автор не указывает, какую он акацию подразумевает (вряд ли речь идет о настоящей акации из рода *Acacia*). Ниже же белая акация причисляется им к незначительным источникам пыльцы. С ваточника (*Asclepias*) пчелы вовсе не собирают пыльцы. Непонятно, о каких идет речь растениях, которых автор именует „крававиком“ (57) и „щуром“ (стр. 79) При жизнеописании тлей следовало бы сослаться на прекрасные работы Мордвилко. Так как выделение нектара необходимо прежде всего для образования плода, то замечание автора, будто выделение нектара после того как совершится опыление цветов люцерны — „явная несообразность“, неверно (стр. 424). На стр. 506 дано неверное латинское название красивого дрока; вместе с тем вряд ли справедливо утверждение автора, что цветы дрока не выделяют нектара.

Таковы бросающиеся в глаза погрешности книги, которые, разумеется не могут умалить ее значения. Она, как видит читатель, преимущественно ботанического характера. При переиздании труда следует поэтому обратить внимание на ботаническое описание и терминологию. Следовало бы дать более пространное описание нектарников (снабдив их соответствующими рисунками) и их деятельности. Напротив, при описании отдельных медоносов не стоило бы распространяться на их побочном экономическом использовании. Так, говоря о дубах (же-

доносах третьестепенных) автор излишне уделяет много места описанию приготовления жемчужного кофе и пр. Л. Е. Аренс.

## БИБЛИОГРАФИЯ

Издания Академии Наук СССР по естествознанию, вышедшие в июле и августе 1930 г.

*Бюллетень региональных сейсмических станций Крыма, № 1, март — июнь 1928, стр. 27, карт 1. Бесплатно. То же, № 2, июль — декабрь 1928. стр. 27, карт 1. Бесплатно.*

*Доклады Академии Наук СССР, А. 1930, № 16, стр. 30, фиг. 6. Ц. 30 к. С. Н. Берштейн. Несколько замечаний о полиномах наименьшего отклонения с целыми коэффициентами. — В. А. Кистяковский. К проблеме метастабильной флотации. — Н. В. Вильямс. О действии азотистой кислоты на первичный тетрагидро- $\alpha$ -фурфуриламины. — И. Д. Курбатов. Об условиях роста кристаллов малорастворимых веществ. — В. Licharev (В. Licharew). On two new representatives of the family Productidae from the Lower Permian of North Caucasus. То же, № 17, стр. 30, фиг. 3. Ц. 30 к. П. П. Лазарев. К вопросу о теории действия веществ на нервные центры. — П. П. Лазарев и А. А. Дубинская-Воскресенская. Об объективном исследовании центров глаза у людей, страдающих paralysis progressiva, после действия сальварсана и освещения головы X-лучами. — П. П. Лазарев и Л. М. Купер. О действии акустических раздражений на чувствительность глаза при периферическом зрении. — Н. Я. Демьянов. К вопросу о реакции между азотным ангидридом и непредельными углеводородами ряда этилена. — И. Д. Курбатов. О соотношениях активных элементов в дисперсных массах Тюмюна. — В. И. Громова. О типе *Bison priscus* *Bojanus*. — N. Jakovlev. Sur la découverte du proboscis canal chez le genre *Supsocrinus*. — А. П. Виноградов. Ванадий в морских организмах. I. — P. Schmidt and G. Lindberg. On a new Japanese fish *Paracanthochaetodon modestus* n. gen. et sp. (Chaetodontidae).*

*Известия Академии Наук СССР, Отделение физико-математических наук, 1930, № 6, стр. 131, фиг. 25, табл. 1. Ц. 1 р. 50 к. С. Н. Костычев и Е. К. Кардо-Сысоева. Исследования над солнечным ходом фотосинтеза растений Средней Азии. — В. А. Чесноков и Е. Н. Базырина. Отток ассимилятов из листа. — Е. Н. Базырина и В. А. Чесноков. Влияние воздушного удобрения на растения. — A. Malein und N. Turčinovič. Die Inkulabelsammlung des Observatoriums zu Pulkovo. — P. Schmidt. A list of fishes of the Riu-Kiu Islands, collected by K. Awaya in 1929. — С. В. Обручев. Геоморфологическое исследование р. Колымы в 1929 г. — Р. О. Кузьмин. Об одном новом классе трансцендентных чисел.*

*Материалы Комиссии экспедиционных исследований, вып. 26, Серия казахстанская, стр. 297, портр. 1, фиг. 12, табл. 21, карт 2. Ц. 8 р. Отчет о работах Почвенно-ботанического отряда Казахской экспедиции АН СССР. Исследование 1926 г., вып. IV, ч. 2. Л. С. Берг. Памяти С. С. Неуструева. — Г. И. Доленко. Краткое описание ландшафтных районов западного Усть-урта и равнинного Мангышлака. — Ф. Н. Русанов. Очерк растительности западного Усть-урта и равнинного Мангышлака. — Р. Ю. Рожевиц. Очерк растительности восточного Усть-урта. — М. Д. Спиридонов. Очерк растительности района северозападного и западного Усть-урта. — М. Д. Спиридонов. Очерк растительности западной части песков Сам. — И. П. Герасимов. Почвенные зоны в области закаспийских степей и пустынь. — И. П. Герасимов. К истории развития долин речных систем Эмбы, Темира и Чегана. — А. Р. Бурачек. Некоторые наблюдения над землероями Усть-урта и прилегающей к нему части Киргизских степей. — А. Н. Криштофович. Новые данные к вопросу о третичной и меловой флоре Аралокаспийского края и ее отношении к ископаемой флоре северной Азии. — И. М. Крашенинников. Некоторые формы рода *Artemisia* Казахстана. — М. М. Ильин. Некоторые новые виды флоры Казахстана. — И. М. Крашенинников и С. А. Никитин. Новые Трагорогон для песков Казахстана.*

*Труды Геологического музея, VII, стр. 204, фиг. 16, табл. 18, карт 1. Ц. 5 р. 50 к.* А. С. Гинзберг. Офиолиты Альпо-Апеннин и Закавказья. — Б. М. Куплетский. Материалы по петрографии Новосибирских островов. — О. А. Воробьева. К изучению каликатровых полевых шпатов. 1. Санидин с Монте-Сотта (Везувий). 2. Микролин с полуострова Шамбача (Белое море). — М. Б. Едемский. Геологические исследования в бассейне р. Пинег и на Пинежско-двинском водоразделе в 1928 г. — В. П. Колесников. О сарматских представителях семейства *Trochidae* (*Tr. parilla* — *Tr. insperatus*). — Б. А. Штылько. Остатки ископаемых шук из Западной Сибири. — J. Orlow. Neue Funde fossiler Säugetiere in Sibirien. — А. К. Алексеев. Верхнесармат-

ская фауна млекопитающих Эльдара. Часть 2, *Achtiaria Borissiakii* n. sp.

*Труды Минералогического музея, IV, стр. 256, фиг. 29. Ц. 5 р.* Б. М. Куплетский. О двух щелочных амфиболах с горы Урма-варака на Кольском полуострове. — Б. П. Кротов. О месторождениях гипса Татарской АССР. — Л. М. Миропольский. Пиритовые конкреции в юрских отложениях Чувашской АССР. — Э. М. Бонштедт. О лампрофиллите Хибинских и Ловозерских Тундр. — Б. А. Гаврусевич. К минералогии и геохимии пегматитов Волины. — Е. Е. Костылева. Энигматит Хибинских Тундр. — О. М. Шубникова. Картотека литературы о минералах Союза. — Д. К. Моцок. Связь и вывод возможных симметрических операций. — Н. И. Березкин. Минералогический очерк Якутской Республики. — К. К. Гильзен и И. И. Гинзбург. Исследования грунта Онежского озера. — А. С. Гинзберг и Х. С. Никогосян. Об изменениях в аллофановидных глинах при нагревании. — Список сообщений, доложенных в 1928 и 1929 гг. на собраниях Научного кружка при Минералогическом музее. — Список научных работ, связанных с деятельностью Минералогического музея и его Научного кружка за 1928—1929 гг.

*Труды Сейсмологического института, № 1, стр. 4. Бесплатно.* D. Musketov. (D. Mushketov) and P. Nikiforov. (P. Nikiforoff). Gravimetric and seismic expedition to Central Asia. *То же, № 2, стр. 5. Бесплатно.* S. Sobolev. Sur l'equation d'onde pour le cas d'un milieu hétérogène isotrope. *То же, № 5, стр. 11, фиг. 2. Ц. 50 к.* В. О. Цшохер. Исследование условий равновесия земляных масс под действием сейсмических сил. *То же, № 7, стр. 13. Бесплатно.* С. А. Соболев. О дифракции сферических упругих волн вблизи поверхности сферм. *То же, № 8, стр. 11. Ц. 50 к.* E. Büss. Beitrag zur Berechnung von Konstanten des Galitzin'schen aperiodischen Seismographen. *То же, № 9, стр. 27, табл. 10, карт 1. Бесплатно.* П. М. Никифоров. Пятилетний план научно-исследовательских работ Сейсмологического института Академии Наук СССР.

Напечатано по распоряжению Академии Наук СССР

Февраль 1931 г.

Непрерывный Секретарь академик В. Волгин

Представлено в заседание ОФМ в декабре 1929 г.

Ответственный редактор акад. А. Е. Ферман

## ОТКРЫТА ПОДПИСКА НА 1931 г.

НА НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ ИЛЛЮСТРИРОВАННЫЙ ЖУРНАЛ

ДВАДЦАТЫЙ  
ГОД ИЗДАНИЯ

# „ПРИРОДА“

ДВАДЦАТЫЙ  
ГОД ИЗДАНИЯ

издаваемый Академией Наук СССР

Ответственный редактор — редакционная коллегия

ЖУРНАЛ ВЫХОДИТ 12 НОМЕРАМИ В ГОД

**ПОДПИСНАЯ ЦЕНА:** на год 6 руб. с доставкой, на полгода 3 руб. с доставкой. Цена отдельного номера 70 коп.

Основанный в 1912 г. Н. К. Кольцовым, Л. В. Писаржевским, Л. А. Тарасевичем и А. Е. Ферсманом, журнал „Природа“ с 1921 г. издается Академией Наук СССР, причем с 1921 по 1930 г. он издавался под руководством Комиссии по изучению естественных производительных сил Союза, а с 1930 г. — непосредственно Редакционно-издательским советом Академии Наук СССР.

Журнал имеет целью популяризировать достижения естествознания среди широких масс натуралистов: научных работников и аспирантов в научных и научно-исследовательских учреждениях, преподавателей естествознания в высшей и средней школе, всех исследователей в поле и лаборатории, агрономов, лесничих, врачей, инженеров, краеведов, студентов-натуралистов и т. п. Таким образом ж. „Природа“ рассчитана на довольно квалифицированный круг читателей, обладающих достаточной подготовкой в области естествознания.

Путем ознакомления со всеми последними и новейшими результатами и достижениями научно-исследовательской деятельности в Союзе и за границей, журнал стремится дать научным работникам возможность следить за прогрессом науки в областях, смежных с их специальностью, и побуждать их к решению актуальных задач, связанных с общим состоянием наук о природе, черпая в соседних специальностях материал для разработки своей собственной.

Располагая целым рядом авторитетных специалистов в разных областях естествознания, работающих в многочисленных учреждениях, институтах, лабораториях и музеях Академии Наук, журнал имеет возможность давать всегда строго-научный и проверенный материал.

Глубоко убежденная в плодотворности неразрывного союза между трудом и наукой, редакция будет освещать научные проблемы в связи с социалистическим строительством нашего Союза.

В наступающем двадцатом году издания актуальнейшей задачей журнала будет содействие подготовке смены научных кадров; интересам молодых научных сил, аспирантуры и студенчества, будет уделено такое же пристальное внимание, как и применению методов диалектического материализма в области естествознания.

Издаваемый Академией Наук журнал имеет также специальной задачей освещать работу ее многочисленных учреждений, ее широкую экспедиционную деятельность и давать обзоры последних академических изданий.

В первых номерах журнала за 1931 г. предполагается помещение серии статей по естественным производительным силам. В первую очередь будут помещены статьи на темы: 1) Энергетическая проблема в мировом и всесоюзном масштабе, 2) Проблема нефти, 3) Проблема железа, 4) Проблема цветных металлов, 5) Проблема пушнины.

Журнал будет выходить ежемесячно. Объем каждого номера — около 3—4 печ. листов большого формата, с многочисленными иллюстрациями, что составят за год свыше 1000 столбцов убористого шрифта.

Цена 70 коп.

1931

ГОД

ПРИНИМАЕТСЯ ПОДПИСКА

ИЛИ

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

Проф. Я. И. Френкель. Принципы квантовой статистики (с 2 фиг.).

Н. В. Белов. Открытие изотопов кислорода, углерода и азота (с 7 фиг.).

Н. Г. Хлопин. Значение метода эксплантации для морфологии.

М. М. Соловьев. Сапропели.

Акад. А. Е. Ферсман. Горная Хибинская станция „Тьетта“ (с 3 фиг. и 1 табл.).

### Научные новости и заметки

Физика, Химия, Ботаника, Биология, География, Научная хроника, Рецензии, Библиография.

В 1931 г.

**ПОДПИСНАЯ ЦЕНА**

с доставкой:

на год . . . . . 6 руб.

„ полгода . . . . . 3 „

**ЦЕНА  
ОТДЕЛЬНЫХ  
НОМЕРОВ—**

**70 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, тел. 3-75-46.