

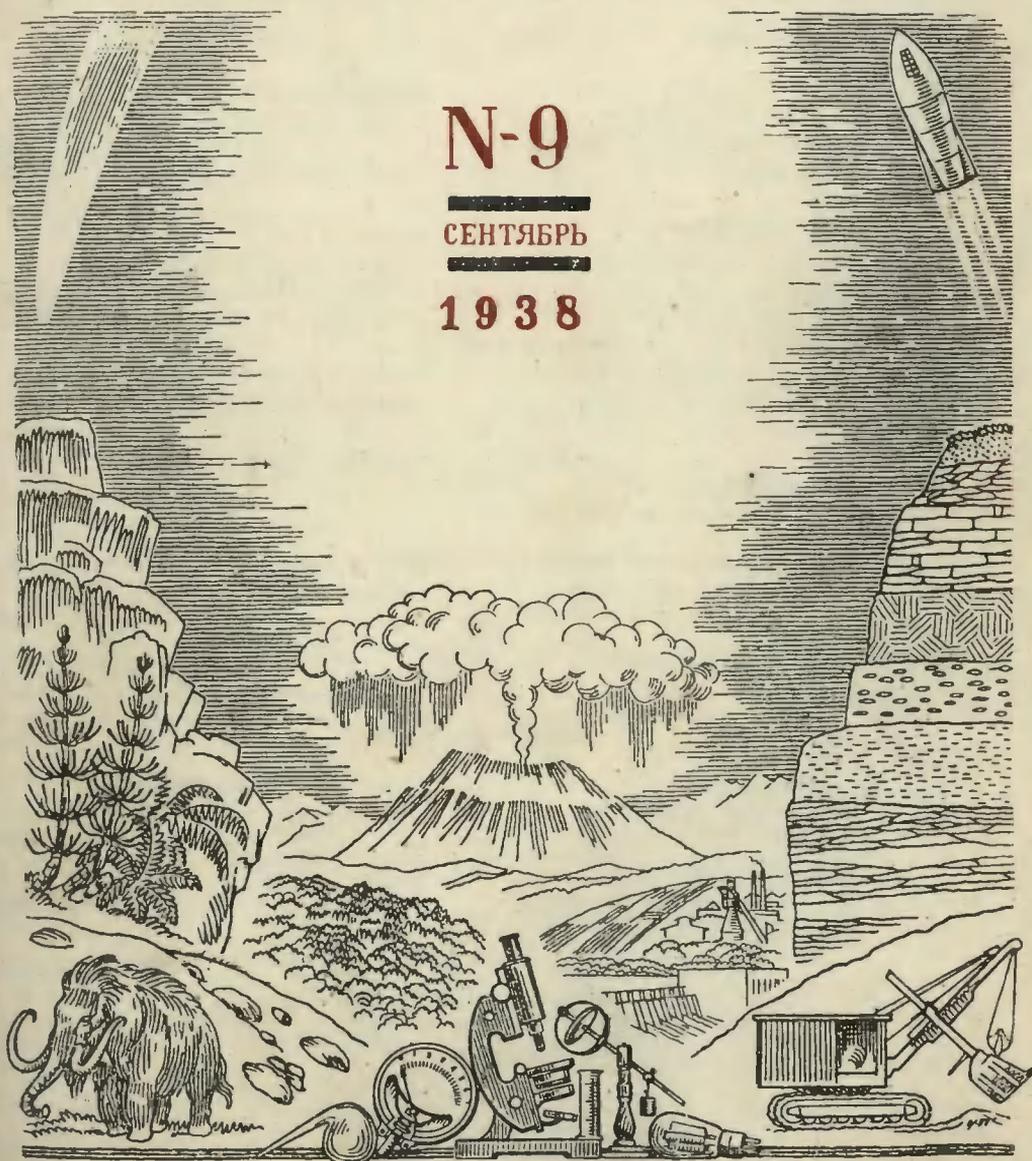
# ПРИРОДА

ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ  
Ж \* У \* Р \* Н \* А \* Л  
ИЗДАВАЕМЫЙ АКАДЕМИЕЙ НАУК СССР

N-9

СЕНТЯБРЬ

1938



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

# П Р И Р О Д А

ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ  
Ж \* У \* Р \* Н \* А \* Л  
ИЗДАВАЕМЫЙ АКАДЕМИЕЙ НАУК СССР

№ 9

ГОД ИЗДАНИЯ ДВАДЦАТЬ СЕДЬМОЙ

1938

## СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

## CONTENTS

Page

- Передать народу все завоевания науки. (Обращение к научным работникам Страны Советов.) . . . . . 3  
Проф. С. К. Всехсвятский. Происхождение комет . . . . . 6  
Ф. Я. Паскаренко. Газы Мацесты А. А. Роде. О некоторых очередных задачах почвоведения и необходимости организации комплексных биологических станций . . . . . 25  
Проф. А. Л. Бенинг. Основной пищевой ряд пелагиали Каспийского моря . . . . . 33  
А. Н. Юзефович. Кисть неандертальца . . . . . 37

### Естественные науки и строительство СССР

- Г. В. Ковалевский. Земледельческое освоение гор Алтая . . . . . 47

### Природные ресурсы СССР

- Я. Я. Васильев. Леса из цельнолистной пихты. (Новая для СССР лесная формация.) . . . . . 59

### Новости науки

- Астрономия.** Есть ли планеты около звезд? — Спектр Антареса . . . . . 63  
**Геология.** О скорости отложения глубоководных осадков. — Седиментация отложений в североамериканских озерах . . . . . 65

### Биология

- Биохимия.** Заместимость водорода тяжелым водородом в организме. — Кислота Коджи и процессы углеводного обмена в организме грибов . . . . . 67  
**Ботаника.** Холодная вода и семена водных растений. — Наблюдения над ветвлением у сои. — Самая иммунная экспериментально полученная пшеница . . . . . 69

- All the Conquests of Science Must be Handed down to the People (To the Notice of Scientific Workers.) . . . . 3  
Prof. S. K. Vsekhsviatski. The Origin of Comets . . . . . 6  
F. J. Paskarenko. The Gases of the Mineral Waters of «Matsesta» . . . 13  
A. A. Rode. Concerning Some Immediate Tasks of Soil Science and the Necessity of Organizing Complex Biological Stations . . . . . 25  
Prof. A. L. Bening. The Principal Food Series of the Caspian Sea «Pelagial» . . . . . 33  
A. N. Juzefovich. The Hand of the Neanderthal Man . . . . . 37

### Natural History and Industry in the USSR

- G. V. Kovalevski. Agriculture in the Altai Mountains . . . . . 47

### Natural Resources of the USSR

- J. J. Vasiliev. Forests of *Abies holophylla*. (A Forest Formation New for the USSR.) . . . . . 59

### Science News

- Astronomy.** Are there Planets around the Stars? — The Spectrum of Antares . . . . . 63  
**Geology.** On the Rate of Deposition of Deep-Water Sediments. — Sedimentation in the North-American Lakes . . 65

### Biology

- Biochemistry.** The Replaceability of Hydrogen by Heavy Hydrogen in the Organism. — The Coggi Acid and the Carbohydrate Metabolism Processes in the Organism of Fungi . . . . . 67  
**Botany.** Cold Water and Water-Plant Seeds. — Studies of Branching in Soy. The Immuneest of Experimentally Obtained Wheats . . . . . 69

|   | Стр. |  | Page |
|---|------|--|------|
| Зоология. Дождевые черви в луговых почвах. — Скорость роста коралловых рифов. — Биология медового муравья. — Особенности строения глубоководных рыб . . . . . | 73   | Zoology. Earthworms in Meadow Soils. — Growth Rate of Coral Reefs. — The Biology of the Honey Ant. — Peculiarities in the Structure of Deep-Water Fishes . . . . . | 73   |
| Гидробиология. О переходах к эктопаразитизму у водных организмов. — Средиземноморские иммигранты в юговосточной части Черного моря . . . . .                  | 76   | Hydrobiology. On Transitions to Ectoparasitism in Aquatic Organisms. — The Mediterranean Immigrants in the South-Eastern Part of the Black Sea . . . . .           | 76   |
| <b>История и философия естествознания</b>   |      | <b>History and Philosophy of Natural History</b>   |      |
| Проф. З. С. Кацнельсон. Теодор Шванн (1810—1882) . . . . .  | 79   | Prof. Z.S. Katsnelson. Theodor Schwann (1810—1889) . . . . .   | 79   |
| Проф. А. Н. Криштофович. Знаменательная дата палеоботаники . . . . .  | 88   | Prof. A. N. Krishtofovich. An Important Date of Palaeobotanics . . . . .   | 88   |
| <b>Жизнь институтов и лабораторий</b>   |      | <b>Life of Institutes and Laboratories</b>   |      |
| Проф. Ю. Орлов. Палеонтологический музей Академии Наук СССР . . . . .   | 90   | Prof. J. Orlov. The Palaeontological Museum of the USSR Academy of Sciences . . . . .  | 90   |
| <b>Научные съезды и конференции</b>   |      | <b>Scientific Congresses and Conferences</b>   |      |
| Д-р Г. В. Гершун. Совещание по физиологии органов чувств . . . . .  | 92   | Dr. G. V. Gershuni. A Conference on Physiology of the Organs of Sense . . . . .  | 92   |
| <b>Потери науки</b>   |      | <b>Obituaries</b>  |      |
| А. Л. Лыпа. Памяти Владимира Ипполитовича Липского (1863—1937) . . . . .  | 99   | A. L. Lyba. In Memory V. I. Lipsky (1863—1937) . . . . .   | 99   |
| Проф. В. Л. Якимов. Памяти проф. Феликса Мениль (1868—1938) . . . . .   | 101  | Prof. V. L. Yakimov. In Memory Félix Mesnil (1868—1938). . . . .   | 101  |
| Varia . . . . .   | 104  | Varia . . . . .  | 104  |
| Критика и библиография . . . . .  | 107  | Critique and Bibliography . . . . .  | 107  |

# ПЕРЕДАТЬ НАРОДУ ВСЕ ЗАВОЕВАНИЯ НАУКИ

(Обращение к научным работникам Страны Советов)

Замечательная речь товарища Сталина на приеме в Кремле работников высшей школы 17 мая 1938 г. налагает на каждого из передовых работников советской науки моральное обязательство засвидетельствовать на деле свою принадлежность к «той науке, которая не отгораживается от народа, не держит себя вдали от народа, а готова служить народу, готова передать народу все завоевания науки, которая обслуживает народ не по принуждению, а добровольно».

Журнал «Природа», орган советской естественно-научной популяризации, издаваемый Академией Наук СССР, обращается ко всем натуралистам — научным работникам Страны Советов с призывом примкнуть к тому могучему и дружному коллективному ответу на слова Великого Вождя народов, к тому живому на них отклику, который должен выразиться в небывалом доселе подъеме на новые высоты научно-пропагандистской работы в нашей стране.

Мы должны отразить на страницах журнала величественный расцвет культуры и науки нашей славной Сталинской эпохи. Мы должны:

1. Показать, как советская наука, критически осваивая все лучшее в культурном наследии прежних веков, в творениях «великих мужей науки», твердо и неуклонно строит новую систему познания мира и переустройства его на основах боевой философии пролетариата — на базе материалистической диалектики. В связи с этой задачей, отдел «История и философия естествознания» журнала «Природа» должен в ряде очерков:

а) представить наиболее знаменательные и яркие страницы истории естествознания,

б) осветить новым светом исследовательской мысли великие этапы вековой борьбы за чистоту научноматериалистического миропонимания,

в) четко отразить явления современной идеологической борьбы на естественно-научном фронте.

2. Журнал должен показать, как в Стране социализма могуче растет новая передовая наука, люди которой «не хотят быть рабами старых традиций» и имеют «смелость, решимость ломать старые традиции, нормы установки, когда они становятся устаревшими, когда они превращаются в тормоз для движения вперед».

Показу крупных и революционно-новых достижений советской и мировой научноисследовательской мысли в различных областях естествознания посвящается основная часть номеров журнала, составляемая из ряда больших руководящих статей. Ближайшей задачей Редакции будет тщательный подбор материала для этой ведущей части журнала, которая должна отражать подлинный революционно-творческий характер устремлений советской науки.

3. Естественным дополнением этого ведущего раздела в журнале является отдел «Новости науки», пользующийся большой популярностью у читателей журнала и дающий краткие информации о новейших открытиях и исследованиях в различных областях естественных наук.

Дальнейшее укрепление и развитие этого важного раздела настоятельно требует привлечения к работе в журнале новых кадров ученых специалистов, регулярно следящих, каждый в сфере своей специальности, за мировой научной литературой и специальной советской научной периодикой.

4. Мы должны отразить на страницах журнала величие и мощь природных ресурсов СССР и значение естественных наук в строительстве СССР. Отделы жур-

нала «Природные ресурсы СССР» и «Естественные науки и строительство СССР» должны показать, как в советском научном творчестве, в развитии социалистического познания природы, неразрывно слиты и органически связаны между собой интересы революционной научной теории и революционной народнохозяйственной практики.



Депутат Верховного Совета РСФСР и Председатель редакционной коллегии журнала «Природа», академик С. И. Вавилов на предвыборном собрании избирателей Василеостровского района г. Ленинграда.

5. Журнал должен показать, как «старые признанные руководители» научно-исследовательской работы в нашей Стране — академики и старые ученые специалисты, — «не желая замыкаться в скорлупу жрецов науки, монополистов науки» и «понимая смысл, значение, всеислие союза старых работников с молодыми работниками науки», «добровольно и охотно открывают все двери науки молодым силам нашей страны, давая им возможность завоевывать вершины науки. . .»

Показ роста молодых научных кадров Страны Советов и отдельные яркие примеры достижения ими «высот науки» должны найти освещение на страницах журнала, в разделе «Жизнь институтов и лабораторий».

6. Динамика могучего роста молодых научных сил нашей страны не может быть понята без освещения важной организующей роли научного коллектива, находящей свое блестящее выражение в невиданном ранее росте количества научных съездов и конференций.

Поэтому Редакция «Природы» будет уделять большое внимание корреспонденции сотрудников в отдел «Научные съезды и конференции».

7. Мы должны выявить здоровое начало советской самокритики в оценке отдельных произведений обширной научной и научно-популярной литературы, выросшей у нас в последние годы до небывалых и нигде в мире не превзойденных размеров, что заставляет обратить внимание сотрудников журнала и на отдел «Критика и библиография».

Официальный характер критико-библиографических обзоров, являющихся скорее собранием аннотаций к выходящим в свет книгам, чем критическим разбором их содержания, должен смениться боевым дискуссионным обсуждением достоинств и недостатков нашей книжно-журнальной продукции, беспощадным осуждением старых отживших традиций в науке, идеологических срывов и промахов в работах авторов, хотя бы и пользующихся заслуженным авторитетом. Заканчивая свою речь, товарищ Сталин сказал: «Я говорил о науке. Но наука бывает всякая. Та наука, о которой я говорил, называется передовой наукой».<sup>1</sup> Наши критико-библиографические обзоры должны стать одним из участков борьбы за эту передовую науку.

8. Особой задачей нашей в ближайшее время должна стать борьба за повышение качества научной пропаганды.

Учитывая справедливые требования читателей журнала, указывающих на недостаточно популярное изложение некоторых тем, на малую доступность их даже для ученых смежных специальностей, Редакция «Природы» обращает внимание своих сотрудников на необходимость, не снижая высокого научного уровня подачи материала, проявить максимальную заботу о доступности изложения, об обязательном пояснении специальных научных терминов, о культуре языка и литературной форме изложения.

Вопросы узко-специального характера, подлежащие освещению на страницах специальных изданий, также не должны заслонять в содержании журнала вопросов, имеющих глубокое принципиальное значение в области познания природы и новых достижений в отдельных отраслях знания, представляющих несомненный интерес для работников смежных областей науки и народнохозяйственной практики.

Предлагая вниманию широких кругов советских научных работников изложенную здесь программу журнала, Редакция предоставляет также каждому из них самостоятельно наметить новые формы популяризации, на высокой научной основе, в соответствии с общими задачами подъема научно-пропагандистской работы в нашей стране.

Дружное коллективное разрешение поставленных Редакцией задач явится одной из форм делового большевистского ответа советской общественности на замечательную речь товарища Сталина.

*Редакция.*

<sup>1</sup> Речь товарища Сталина на приеме в Кремле работников высшей школы 17 мая 1938 г., стр. 6.

# ПРОИСХОЖДЕНИЕ КОМЕТ

Проф. С. К. ВСЕХСВЯТСКИЙ

Откуда приходят к нам кометы, каково начало этих замечательных небесных тел? — вот одна из древнейших загадок астрономии, которая и до сего времени не имеет еще окончательного решения.

История кометной астрономии насчитывает тысячелетия. По мере накопления наблюдательных данных о кометах и их объяснения в свете раскрывающихся законов поведения вещества в космосе, астрономия без сожаления отбрасывала весьма разнообразные и, преимущественно, фантастические предположения о происхождении комет, оставляя лишь более или менее вероятные объяснения. Еще и сейчас не все астрономы согласны в том, прошли ли мы даже первую ступень в решении этой проблемы.

Первая часть задачи происхождения комет может быть сформулирована следующим образом: являются ли кометы членами солнечной системы, или они приходят извне, из междузвездных пространств? Вторым шагом являлось бы выяснение самих источников комет. Мы постараемся осветить современное положение этой проблемы, которая, как мы видели, тесно связана и с вопросом о происхождении малых планет.<sup>1</sup>

Еще в 1805 г. в своем известном мемуаре Лаплас развил теорию междузвездного происхождения комет. Мысль о том, что кометы могут приходить извне, что они могут являться представителями звездного мира в нашей солнечной системе, не была новой уже тогда, во времена Лапласа. Еще Гершель считал возможным рассматривать кометы, как блуждающие туманности, переходящие от одной звезды к другой. Лаплас решал задачу о вероятности гиперболических и эллиптических орбит, предполагая определенные условия, имеющие место в гипотетическом роде междузвездных

комет. На основании своих расчетов он пришел к выводам о большой вероятности вытянутых эллиптических орбит и о малой вероятности для гипербол. Этот вывод Лапласа прекрасно согласовался с тем, что было известно в его время относительно особенностей движения комет. Кроме комет Галлея и Лекселля, периодический характер орбит которых был выяснен, все другие кометы, известные Лапласу, двигались по орбитам, практически не отличающимся от параболических. Вывод Лапласа казался подтверждением мысли о внесолнечном происхождении этих тел.

В «Изложении системы мира» Лаплас писал по этому поводу: «По нашей гипотезе кометы не принадлежат к солнечной системе. Принимая их за небольшие туманности, странствующие от одной солнечной системы к другой и образовавшиеся вследствие сгущения туманного вещества, обычно разлитого во вселенной, мы видим, что, когда они достигают той части пространства, в которой преобладающим является солнечное притяжение, оно заставляет их описывать эллиптические или гиперболические орбиты. Но, так как их скорости одинаково возможны по всем направлениям, они должны двигаться равным образом во все стороны и при всевозможных наклонениях к эклиптике, что и подтверждается наблюдениями... Большой эксцентриситет кометных орбит также является одним из следствий нашей гипотезы... Из ста, по меньшей мере, комет, элементы которых нам известны, ни одна не двигалась по гиперболе; поэтому шансы возникновения заметной гиперболической орбиты должны быть чрезвычайно редки по сравнению с противоположными шансами...»

...Определяя при помощи анализа вероятностей соотношение между шансами, дающими... несомненную гиперболу, и шансами, дающими кривую, близкую к параболе, я нашел, что можно

<sup>1</sup> См. нашу статью в журн. «Природа», № 3, 1937.

поставить шесть тысяч против одного, что туманность, проникающая в сферу действия Солнца настолько, что ее можно наблюдать, опишет или очень вытянутый эллипс или гиперболу, которая по величине своей оси будет почти совпадать с параболой в части орбиты, доступной для наблюдения; поэтому неудивительно, что до сих пор не замечено гиперболических движений».

Как известно, в дальнейшем, после исследований Скиапарелли, Нисела, Фабри и др., выяснилось, что результат Лапласа относительно большей вероятности орбит, близких к параболическим, явился следствием, с одной стороны, того, Лаплас не принял во внимание скорости движения солнечной системы в пространстве, а последнее недостаточно еще было известно в его время. С другой стороны, этот результат был найден и потому, что Лаплас предполагал такие начальные условия в кометном комплексе, которые являются в полной мере искусственными. Мы не говорим уже о том, что с точки зрения наших знаний о звездном мире и физической природе комет мы совершенно не можем провести какую-либо аналогию между кометами и туманностями. Объяснить отсутствие среди наблюдающихся комет резко гиперболических орбит можно было, лишь допуская, что «кометный рой» в среднем не имеет скорости относительно Солнца и как бы сопровождает нашу солнечную систему в ее движении в пространстве. Именно таким являлось предположение Скиапарелли, которому было трудно отказать от мысли о междוזвездном происхождении комет.

Мнение Фабри было более определенным. Мы уже знаем, что теоретический расчет приводит к результату, прямо противоположному тому, что получил Лаплас; т. е. говорит об исключительно большой вероятности гиперболических орбит, если предполагать междוזвездное происхождение комет. Но наблюдающиеся движения комет не дают нам ничего похожего на это. Отсюда Фабри заключал, что кометы должны принадлежать к солнечной системе, являясь ее членами. И действительно, физически объяснить связь «кометного роя», сопутствующего нам, с солнечной

системой, без каких-либо натяжек, является невозможным.

Таким образом на наш вопрос, даже в трактовке Лапласа, рассматривавшего лишь общий характер движения комет в солнечной системе, мы должны дать такой ответ, как наиболее вероятный: кометы не приходят извне; они связаны с солнечной системой, видимому, и в смысле своего происхождения.

Мы не можем здесь более подробно излагать ряд интересных сторон этой части задачи происхождения комет. Интересующихся мы отсылаем к нашей статье в журн. «Мироведение» за 1931 г., стр. 77.

Однако необходимо упомянуть о более поздних результатах, имеющих важное значение для нашего вывода и полученных совершенно иным путем. Вследствие возмущений, которые оказывают большие планеты на движение комет, комета вблизи Солнца, когда мы ее наблюдаем и определяем ее орбиту, движется по несколько видоизмененному пути, отличному от того, по которому комета двигалась, входя в пределы кометной системы. Чтобы судить о действительном характере кометной орбиты, нужно определить ее начальную орбиту, так как «перигельная» орбита может быть сильно изменена планетными возмущениями. На это обстоятельство впервые обратил внимание Трэн. Сложная вычислительная работа по определению начальных орбит комет была проведена в начале этого столетия, главным образом, Штрёмгреном, директором обсерватории в Копенгагене. Оказалось, что почти все кометы, перигельное движение которых имело слабо-гиперболический характер, обладали начальными орбитами несомненно эллиптическими. Это еще более подчеркнуло то обстоятельство, что так наз. гиперболические или параболические орбиты комет, в действительности, являются вытянутыми эллиптическими орбитами. С большой вероятностью можно было полагать, что так наз. параболические кометы, которые мы не считаем периодическими, в действительности являются членами нашей солнечной системы. После статистических исследований были получены результаты, говорящие о том же. Нетрудно понять,

в чем заключается смысл статистических исследований кометных орбит и как это связывается с вопросом о происхождении комет. Направление на афелий вытянутой эллиптической орбиты или направление, противоположное направлению на перигелий параболической и гиперболической орбит, определяют ту точку на небе, откуда движется комета, входя в пределы солнечной системы. Если бы кометы приходили к нам из межзвездных пространств, тогда, в виду наличия определенного движения нашей солнечной системы, в звездной вселенной мы наблюдали бы определенное систематическое сгущение афелиев кометных орбит на той небесной полусфере, которая включает апекс солнечного движения. В самом деле, движущаяся солнечная система должна была бы иметь больше встречных комет, чем комет догоняющих. Аналогичный этому эффект движения Земли давно уже был подмечен на числе падающих звезд, которые под утро, т. е. на полусфере, обращенной в направлении движения Земли, наблюдаются в значительно большем числе, чем в другие часы ночи.

Изучение распределения афельных, или, что то же самое, перигельных направлений кометных орбит, однако, не показало наличия указанных явлений. Правда, ряд авторов получил слабые намеки на группирование афельных направлений в областях Млечного Пути, что можно было бы истолковать, как указание на связь комет с звездной системой. Однако этот статистический результат настолько слабо выражен, что сам по себе может быть поставлен под сомнение. Вместе с тем на подобного рода исследования должна сказаться в полной мере неоднородность самого материала кометных каталогов, т. е. условия так наз. селекции или, иначе говоря, отбора открываемых комет, которые попадают в каталоги. Вероятность открытия комет, обладающих разными орбитами, разной яркостью, вообще говоря, далеко не одинакова. Вследствие особенностей астрономических наблюдений неба, производимых с поверхности Земли, на которой мы наблюдаем, сезонные изменения, связанные с насту-

плением периодов, благоприятных и неблагоприятных для открытия комет, а также вследствие других причин, мы из числа комет, подходящих достаточно близко к Солнцу, будем открывать, преимущественно, лишь те, орбиты которых будут благоприятствовать открытию. В кометных каталогах будут в большом числе фигурировать кометы с орбитами определенного характера, и такая неоднородность материала исказит действительную картину распределения кометных элементов и направлений комет. Точный учет всех источников и всех эффектов селекции оказывается очень трудным. Поэтому в настоящее время результаты статистики комет должны рассматриваться с особой осторожностью. Во всяком случае, отсутствие в распределении комет таких особенностей, которые можно было бы объяснить с точки зрения гипотезы межзвездного происхождения комет, само по себе говорит за принадлежность комет к солнечной системе. К такому же заключению мы приходим и из рассмотрения других проблем кометной астрономии.

Все это заставляет считать вероятной мысль о существовании генетической связи комет с нашей солнечной системой. В последнее время под влиянием работ советских астрономов интерес к проблеме происхождения комет снова возрос, и мы имеем ряд исследований, посвященных этой старой задаче науки. Большинство из них касается «лапласовской» части проблемы и стремится ревизовать вопрос с точки зрения межзвездного происхождения комет. Некоторые исследователи, как, напр., Тьерси, используя метод, близкий методу Лапласа, приходят к результату, аналогичному тому, который получил Лаплас. Появление подобных работ может быть объяснено лишь незнакомством с теорией вопроса и не дает ничего нового. Английский математик Лармор также развивал в последние годы соображения, подобные мыслям Скиапарелли.

Несколько особняком стоят работы бельгийских статистиков Буржуа и Кокса, которые, после приближенного учета условий селекции, в результате

своих исследований считают возможным допустить междузвездное происхождение комет. Они связывают свой результат с представлением о междузвездной природе метеоров и возможной связи их с материей темных галактических туманностей.

Однако эти соображения, которые могут иметь интерес сами по себе, не могут поколебать основного вывода о принадлежности комет к солнечной системе, к которому приходится притти из рассмотрения всех сторон проблемы. В самом деле, оказалось, что решающим здесь является вопрос о происхождении периодических и короткопериодических комет, который до недавнего времени стоял в стороне от общей проблемы, и лишь в результате исследований последних лет была выяснена центральная роль короткопериодических комет в решении этой задачи. К обзору вопросов происхождения короткопериодических комет мы и переходим.

До настоящего времени известно около 50 комет с орбитами короткого периода (время обращения меньше 10 лет) и всего около 70 комет с периодом порядка 100 лет и меньше. Эти кометы образуют «семейства», несомненно связанные с большими планетами. Наиболее многочисленно семейство комет Юпитера, причем замечательной особенностью орбит комет Юпитерова семейства является прямое движение всех их: нет ни одной кометы из этой группы, которая обладала бы обратным движением. Плоскости орбит этих комет лишь незначительно наклонены к основной плоскости солнечной системы, что подчеркивает связь короткопериодических комет с планетной системой и в первую очередь с Юпитером.

Связь с большими планетами других периодических комет выражена не так отчетливо.

Впервые еще Лапласом было высказано предположение о том, что короткопериодические кометы могли быть «захвачены» большими планетами и, главным образом, Юпитером. Действительно, если комета, двигаясь по параболическому пути, подойдет очень близко к большой планете, то притяжение последней может чрезвычайно сильно

изменить орбиту кометы. Из параболической орбита кометы может стать эллиптической с коротким периодом. Однако это представляет собой случай исключительный. Действительно, чрезвычайно редко комета сможет подойти так близко к планете, почти столкнуться с ней, чтобы произошло значительное изменение кометной орбиты.

Теоретические расчеты показывают, что только одна комета из ста тысяч тех комет, которые мы можем наблюдать, подвергнется такому воздействию. Вероятность открытия такой, образованной в результате захвата, короткопериодической орбиты с периодом меньше 10 лет, оказывается равной всего лишь 0.00001.

В нижеследующей табличке сообщается сводка кометных открытий, начиная с 1800 и до 1930 г.

|                        |          |      |        |        |
|------------------------|----------|------|--------|--------|
| Период обращения (лет) | 3—9      | 9—15 | 15—30  | 30—100 |
| Число новых комет (%)  | 38       | 5    | 3      | 10     |
|                        | 12       | 2    | 1      | 3      |
| Период обращения (лет) | 100—1000 |      | 1000—∞ |        |
| Число новых комет (%)  | 24       |      | 247    |        |
|                        | 7        |      | 75     |        |

Таким образом в среднем из 100 новых комет открывается около 12 короткопериодических комет; за последнее полувековье процент новых комет короткого периода еще больше. Мы видим, что эта апостериорная вероятность (= 0.12) находится в разительном несоответствии с теоретической величиной (= 0.00001), определяемой на основе теории захвата. Согласовать это расхождение можно было бы, предполагая, что в настоящее время мы открываем старые, давно захваченные кометы. Можно показать, что в таком случае теоретический средний возраст (т. е. время между образованием и открытием) короткопериодической кометы должен быть равен 1 000 000 лет; тогда встанет вопрос, может ли быть короткопериодическая комета столь долговечной, чтобы на протяжении такого большого промежутка времени сохранить до наших дней свою газовую оболочку?

Исследование автора<sup>1</sup> показало, что короткопериодические кометы весьма

<sup>1</sup> Monthly Notices of the R.A.S., 90.

быстро теряют свою газовую оболочку, они быстро истощают запасы материала, образующего под разрушающим действием солнечных лучей кому и хвост кометы. Через несколько десятков оборотов, а иногда и через несколько оборотов кометы вокруг Солнца комета становится недоступной для наблюдений. Из открытых до сего времени 57 короткопериодических комет только 35 комет еще могут наблюдаться. Остальные, по видимому, в настоящее время навсегда прекратили свое существование в виде комет; может быть, в дальнейшем они будут открыты уже под видом астероидов.

Все это говорит о невозможности согласовать результаты теории захвата с наблюдениями, даже в вопросе о числе открываемых комет.

Но и другие данные о характере движения короткопериодических комет говорят против теории захвата. Так, напр., прямое во всех случаях движение комет Юпитеровой группы не объясняется теорией захвата, и более того, факт исключительно лишь прямого движения в системе Юпитеровых комет является одним из решительных аргументов против этой теории.<sup>1</sup>

Таким образом теория захвата должна быть отброшена в результате детального рассмотрения ряда особенностей короткопериодических комет. Но в таком случае сам факт существования нескольких десятков комет с коротким периодом обращения и многих тысяч астероидов, которые представляют позднейшую стадию в эволюции комет,<sup>2</sup> говорит о том, что эти объекты должны были образоваться в пределах солнечной системы. Этот вывод, с другой стороны, говорит в пользу того, что и другие, а не короткопериодические кометы имеют свое начало также в солнечной системе. Итак, по видимому, точка зрения Лапласа, считавшего параболические кометы приходящими из межзвездных пространств, не соответствует действительности. Те кометы, которые мы теперь наблюдаем, связаны с солнечной системой и принадлежат к ней.

<sup>1</sup> Подробно о несостоятельности теории захвата см. нашу статью в «Астрон. журн.», 10, стр. 18 (1933).

<sup>2</sup> Природа, № 3, 1937.

Поскольку гипотеза о постоянном подходе комет извне отпадает, было высказано несколько предположений, чтобы объяснить существование комет в солнечной системе.

Нёльке и некоторые другие астрономы считали, что кометы могли быть захвачены при прохождении солнечной системы через космическую туманность. Различные соображения позволяли вычислить, что это могло случиться около миллиона лет назад.

Мы не будем приводить всех соображений за и против этой гипотезы; укажем только, что она терпит крушение в том же критическом вопросе о короткопериодических кометах. Гипотеза Нёльке и подобные ей предположения об образовании комет и астероидов<sup>1</sup> в результате разделения пришедшей извне кометы-родоначальницы, не могут объяснить особенности движения комет короткого периода и известных нам фактов о физической природе этих тел.

Сравнительно недавно Оливье<sup>2</sup> вновь высказал предположение об образовании комет и астероидов одновременно со всей планетной системой.

Возраст Земли известен довольно хорошо. Можно оценить, сколько времени прошло со времени образования земной коры, которое должно быть и временем рождения планетной системы. Как известно, возраст земной коры оказывается равным 2—3 млрд. лет. Следовательно, и кометы, которые мы наблюдаем, согласно этому предположению должны были бы образоваться не менее, чем 2—3 млрд. лет назад.

Если кометная материя даже и была выброшена с громадным скоростями во время взрыва, образовавшего планеты, то вернуться к Солнцу и стать наблюдаемыми с Земли смогли только те кометы, которые имели эллиптические орбиты с периодом меньше 50 000 лет.

Кометы, двигающиеся по более вытянутым орбитам, должны были бы испытывать возмущающее влияние ближайших к Солнцу звезд. При этом одни из них вообще не вернулись бы к Солнцу, а у других столь значительно измени-

<sup>1</sup> Бобровников. Происхождение астероидов. Успехи астр. наук, № 1, 1937.

<sup>2</sup> Comets, 1930.

лась бы орбита, что эти кометы стали бы недоступными для наблюдений с Земли. Таким образом те кометы, которые мы сейчас видим, должны возвращаться к Солнцу не позднее, чем через 50 000 лет. Могли ли они сохраниться за громадный промежуток времени с момента образования, если уже более 100 000 раз они должны были возвращаться к Солнцу и вновь и вновь подвергаться разлагающему действию его лучей?

Несомненно, что кометы не могут существовать столь долго, так как то, что нам известно о физической природе комет, указывает на недолговечность этих тел. Это одно заставляет нас отбросить мысль об одновременном образовании комет и планет. Но можно добавить, что кометы вообще не могли бы сконцентрироваться из газовых или жидких масс, изверженных из Солнца. Теория позволяет оценить нижний предел массы тела, которое еще может образоваться в результате конденсации газового материала. Эта предельная минимальная масса оказывается порядка  $10^{-2}$ — $10^{-3}$  массы Земли. Между тем массы комет гораздо меньше (повидимому, порядка  $10^{-10}$  массы Земли). Такие малые тела не могли быть образованы из газовых извержений Солнца.

Подводя итоги, можно констатировать следующее: кометы принадлежат к солнечной системе, причем они не могли образоваться одновременно с образованием планет.

Весьма невероятно также предположение, что кометы были пленены солнечной системой некоторое время назад, напр. при прохождении Солнца через космическую туманность.

Существование многочисленного семейства короткопериодических комет (обладающих малой продолжительностью жизни в виде комет) указывает, что возникновение этих тел относится к самому недавнему прошлому, что кометы и в настоящее время должны образовываться в пределах солнечной системы.

Еще в начале прошлого столетия Лагранж высказал гипотезу о том, что кометы являются обломками некогда существовавшей планеты. В свое время

эта мысль не была поддержана, да и теперь в своем буквальном смысле она опровергается тем, что нам известно о кометах. Однако мы имеем все больше и больше оснований считать, что планеты солнечной системы играли в свое время, и сейчас еще продолжают играть, большую роль в происхождении комет. Планета-гигант Юпитер имеет целую семью связанных с нею короткопериодических комет. И мы видели, что объяснить эту связь только захватом комет планетой невозможно. В виду этого законна мысль, что эти кометы значительно более глубоким образом связаны с планетой и что именно последняя могла явиться источником их образования. Вместе с тем известно, что короткопериодические кометы по своим физическим особенностям ничем не отличаются от других комет. Все кометы в общем настолько сходны по виду, физическому строению и составу, что то же сходство, вероятно, должно быть и в их происхождении. Английский астроном Проктор в конце прошлого столетия предпологал, что кометы представляют собой продукты извержений на больших планетах. В результате грандиозного взрыва с поверхности планеты выбрасываются обломки твердых пород со включенными в них массами газа. Покинув планету, эти изверженные массы начинают обращаться вокруг Солнца в виде новой кометы.

В последние годы гипотеза извержения получила дальнейшее развитие в работах автора настоящей статьи, так как при этом предположении хорошо объясняются особенности движения короткопериодических комет. Эти кометы должны были быть выброшены Юпитером и при этом сравнительно недавно. Для ряда короткопериодических комет, на основании скорости их распада, можно было определить их возраст, который оказался очень небольшим (так, у кометы Фая он меньше 140 лет, у кометы Брукса 2 он меньше 100 лет). С точки зрения гипотезы извержения Юпитер, а также и другие большие планеты (Сатурн, Уран и Нептун), еще и теперь образуют кометы.

Как раз те особенности короткопериодических кометных орбит, которые про-

тиворечат гипотезе захвата, хорошо объясняются теорией извержения. Прямое движение, малые наклоны, малые эксцентриситеты и значительные перигельные расстояния получают простое объяснение. В то время как образование орбит, подобных орбите кометы Швассман-Вахмана 1925 II, объяснить захватом совершенно невозможно, согласно новой точке зрения, образование орбит этого типа (близких к круговым, с большим перигельным расстоянием) должно быть довольно частым. Аналогичными орбитами обладают члены довольно многочисленной группы астероидов — троянцы. Согласно воззрениям автора, малые планеты представляют собой позднейшую стадию в эволюции комет; другими словами они представляют собой ядра старых комет, утерявших газовую оболочку. Эта, вероятно, генетическая связь астероидов с кометами заставляет в вопросе о происхождении комет и, следовательно, происхождении астероидов основываться и на данных, известных относительно системы астероидов. В этом случае мы получаем дополнительные доводы в пользу теории извержений. Астероиды должны рассматриваться как продукты извержений прежнего времени, когда деятельность на поверхности планет была более интенсивной. Этим, возможно, и объясняется то, что астероиды в среднем более массивны, чем кометы. Необходимо остановиться на одном затруднении теории извержения. Может ли взрыв на планете быть настолько мощным, чтобы выбросить комету или малую планету? В самом

деле, на Юпитере скорость извержения должна была бы достигать 60 км в секунду, на Сатурне — 36 км в секунду, чтобы в результате могла образоваться новая комета.

Дать определенный ответ на этот вопрос в настоящее время затруднительно, так как до сего времени мы еще весьма мало знаем о физических условиях на поверхностях больших планет. С одной стороны, мы можем вспомнить об извержениях на Земле, во время которых иногда наблюдались начальные скорости порядка 2 км в секунду и больше; с другой стороны, непосредственные наблюдения поверхности планет указывают на существование мощных процессов в планетных атмосферах. Мы можем лишь догадываться о том, что всякое нарушение равновесия на поверхности, напр., Юпитера, в силу его громадной массы и большой скорости вращения, должно выражаться в грандиозных катаклизмах, и нет ничего невероятного в том, что при этом могут развиваться скорости, в десятки раз превосходящие современные скорости извержений на Земле.

Мы не будем останавливаться на некоторых косвенных соображениях в пользу указанной точки зрения на происхождение комет и астероидов. Приведенного достаточно, чтобы со всей серьезностью отнестись к теории извержения, которая, конечно, нуждается в значительной дальнейшей разработке. В настоящее же время эта точка зрения, как мы видели, является наиболее вероятной.



# ГАЗЫ МАЦЕСТЫ

Ф. Я. ПАСКАРЕНКО

Мацеста ежегодно оздоравливает многие тысячи больных с самыми разнообразными и сложными заболеваниями — это всем хорошо известно; в чем же чудесная сила Мацестинских источников?

Анализ воды источника Мацесты показывает, что по сравнению с обыкновенной речной водой, минерализация этого источника значительно повышена (особенно в содержании хлористого натрия) и приближается к составу морской воды, но по концентрации солей в 2—3 раза слабее. Радиоактивность ее очень незначительна — 2,5 единицы по Махе. Единственная отличительная особенность источников — это сравнительно высокое содержание в них общего сероводорода — в смеси около 150—200 мг на литр.

Высоко-целebные свойства и высокую ядовитость мацестинской воды приписывали до сих пор непосредственно сероводороду, который будто бы раздражает глаза, причиняет смерть над источниками «от одного вдоха» и — самое главное — раздражает поверхность человеческого тела, вызывая замечательную «мацестинскую реакцию покраснения».

Замечательна эта реакция потому, что, за исключением Талгинского источника, ни один источник в мире не дает подобной реакции, а во-вторых, потому, что, по основательному изучению многими исследователями, эта реакция обладает весьма важным свойством устанавливать в организме человека правильный процесс кровообращения и, в зависимости от этого, правильный обмен веществ и т. д. Под действием мацестинских ванн и при содействии климатических, природных, санаторных и прочих условий и происходят удивительные излечения самых сложных и тяжелых заболеваний: сердечных, нервных, женских, кожных и т. д.

Опытный специалист Мацесты, проф. В. М. Верзилов, посвятивший много

лет изучению самых разнообразных и тяжелых нервных заболеваний, еще в 1928 г. писал (см. «Курорт Мацеста», стр. 147): «Большая экспериментально-клиническая работа, посвященная изучению одной из наиболее важных и наиболее характерных реакций, кожно-сосудистых реакций — „реакции покраснения“, послужила нам важнейшим моментом как в диагнозе органических заболеваний нервной системы, так и в прогнозе этих заболеваний»; далее, там же: «...там, где были реакции покраснения — были и хорошие результаты и наоборот...»

Исследования выяснили, что эта замечательная реакция весьма капризна и колеблется в значительных пределах, и нередки случаи, когда она совершенно отсутствует, независимо от содержания сероводорода (ибо таковой всегда имеется более чем в достаточном количестве).

Будучи весьма заинтересован замечательными свойствами Мацесты как химик и как больной, я все свое свободное от занятий время уделял наблюдениям и изучению ряда странных и загадочных явлений, сопровождающих пользование мацестинскими ваннами. Мне удалось вскрыть и выяснить многие причины этих явлений.

Физиологической стороны реакции покраснения я, как химик, не касаюсь — этим вопросом сейчас занят Сочинский Институт им. Сталина во главе с проф. А. И. Нестеровым. Меня интересовала почти исключительно физико-химическая сторона вопроса. Степень реакции покраснения мне служила лишь показателем активности мацестинской воды.

По предложению проф. Н. М. Николаева, я работал по совместительству в лаборатории ВЦИКа, в ванном здании Нов. Мацесты.

Эту лабораторию однажды посетил наш любимый вождь Климент Ефремович Ворошилов. В беседе с научными работниками лаборатории К. Е. сообщил, что он является глубоким поклон-

ником Мацесты и что Партия и Правительство осведомлены, что Мацеста далеко еще не вполне изучена и что основательное изучение ее крайне необходимо. Это сообщение Климента Ефремовича я принял как задание и решил, не взирая ни на какие трудности, продолжать исследования еще с большей энергией, чтобы выполнить задание Партии и Правительства.

Климента Ефремовича Ворошилова я считаю истинным вдохновителем моих исследований и открытий.

Все мои исследования расчлняются на три самостоятельных работы: 1) выяснение причин заболевания глаз у медперсонала ваннных зданий Мацесты, 2) выяснение причин смертельных случаев на Мацестинских источниках, 3) выяснение причин неравномерного выделения газов из воды Мацестинских источников, их влияния на активность воды и выяснение физико-химической природы мацестинской «реакции покраснения».

### 1. Причины заболевания глаз у медперсонала ваннных зданий Мацесты

Кто, из лечившихся на Мацесте не видел ваннщиц (работниц, приготовляющих ванны), сильно страдающих от боли в глазах и носоглотке? Очень часто заболевают и врачи и медсестры Мацестинских ваннных зданий. Все исследователи и пострадавшие убеждены, что причина этого — сероводород.

В 1926 г., по просьбе проф. И. А. Валединского, в течение месяца я исследовал выделявшиеся над ваннами газы. Однажды, проработав над ваннами около 8 часов, я сам испытал ужасную режущую боль глаз и раздражение носоглотки как при сильном насморке, которые ничем нельзя было успокоить. Сколько же выделялось тогда сероводорода? В среднем 0.06—0.08 мг на литр газа. Между тем при моих работах в университете (около 3 лет, по исследованию различных руд) в сероводородной комнате бывало нередко до 3 мг сероводорода в литре воздуха, т. е. в 35—50 раз больше, и никто из работников в этом помещении никогда не заболел. Было ясно, что из источ-

ников, кроме сероводорода, выделяются еще какие-то весьма активные ядовитые газы, раздражающие слизистые оболочки глаз и носоглотки. Об этих своих догадках я подал соответствующую докладную записку проф. Валединскому, в которой настаивал на необходимости точного химического исследования газов.

Свыше 4 лет в Мацесте я не был и по прибытии туда в 1931 г. узнал, что сотрудниками Моск. Центр. Института курортологии были проведены «очень точные исследования» и, однако, кроме сероводорода, никаких других ядовитых газов ими не было обнаружено.

При содействии главрача Мацесты Б. Г. Альперовича мною начаты были новые исследования газов, выделяющихся над ваннами. Я полагал, что ядовитые газы выделяются лишь в весьма ничтожных количествах. Чтобы получить их в концентрированном состоянии, в ванне открывались оба крана, при открытом выпуском отверстием. Струи воды, падая и сталкиваясь, взбалтывались и выделяли массу газовых пузырьков. Пузырьки газов лопааясь разбрызгивают мельчайшую невидимую водяную пыль, богатую ионами хлора и натрия, и выделяют газы — азот, сероводород и углекислоту, на пути которых присоединяется и кислород воздуха. Собрав такого газа 20—30 л, я проводил исследования в лаборатории. И вот однажды было обнаружено присутствие хлора или, вернее, какого-то хлорида в газах. Выделение хлоридов из воды казалось невероятным. Тогда явилось подозрение, что ионы хлора, вместе с другими газами, проникают через ватный фильтр. Дабы проверить это явление, был поставлен ряд опытов на берегу моря, во время сильного прибоя, когда воздух, будучи прозрачен, в то же время оказывается насыщенным морской водяной пылью; на губах тогда ощущается привкус морских солей, т. е. самый воздух оказывается как бы насыщенным ионами хлора и натрия.

Отбирая пробы такого воздуха без ватного фильтра, я получал хлора 2—3 мг на литр, тогда как с тугим ватным фильтром хлора не было ни малейших следов.

Пришлось предположить, что над ваннами в момент выделения газов, в процессе их окисления, образуется хлористый водород.

Это явление не раз подтверждалось еще более ярко в кювете источника № 4, где никогда не бывает момента отсутствия ионов хлора и натрия и, следовательно, если бы ионы хлора проходили через ватный фильтр, то они всегда и обнаруживались бы. Но в тех случаях, когда не было выделений сероводорода, никогда не было и хлора. Ясно, что образование хлоридов происходит в процессе выделения  $H_2S$  и окисления газов.

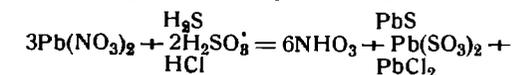
Об этом исследовании был сделан доклад Сочинскому Научному курортному совету в августе—сентябре 1932 г.

В дальнейшем свои работы я перенес на Старую Мацесту к самому сильному источнику (бур. № 4) и вскоре же, в момент значительного выделения газов мною было обнаружено в газах, кроме обильного выделения хлористого водорода (0.3 мг на литр), присутствие сернистого газа ( $SO_2$ ). Нахождение  $SO_2$  в газах источников — вполне нормальное явление, принимая во внимание, что в мацестинской воде всегда содержатся сернисто-кислые соли, как известно, весьма непрочные. В момент вытеснения сероводорода и углекислоты, вытесняется и сернистый газ, благодаря которому легко может происходить образование хлористого водорода по реакции ( $H_2SO_3 + 2NaCl = Na_2SO_3 + 2HCl$ ). Дальше, однако, будет видно, что реакция образования хлоридов протекает значительно сложнее.

В кювете бур. источника № 4 серная вода через металлическую 12-дюймовую трубу и прорезиненный рукав падает на дно кювета и далее направляется в смеситель. Вода в кювете находится всегда на одном уровне; падая на дно кювета, она взбалтываясь выделяет массу пузырьков газа, т. е. здесь мы имеем ту же картину, которая получается и в ванне, но среда здесь более насыщена газами.

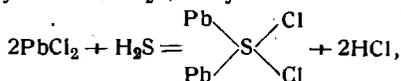
При моих опытах у кювета большая воронка устанавливалась в 50—60 см от уровня воды, и газ, в количестве до 50 л пропущался

в склянку Дрекселя, содержащую 2—3% раствор химически чистого азотно-кислого свинца; по Тредвеллю, реакция, в присутствии сероводорода, сернистой кислоты и хлористого водорода проходит следующим образом:

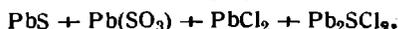


+ водород;

пропуская еще  $H_2S$ , получим:



т. е. в момент пропуска газов, хлориды находятся и в растворе (что и проверялось) и в осадке, а по отстаивании — только в осадке; в конечном результате в осадке



При перенесении всего осадка на фильтр, сернисто-кислый свинец легко растворяется в холодной разбавленной азотной кислоте и далее  $H_2SO_3$  определялось в фильтрате или титрованием иодом или осаждением азотно-кислым стронцием. Весь остальной осадок переносился в стакан с горячей азотной кислотой ( $\frac{2}{3} N$ ). При слабом подогревании осадок растворяется весь, и по отфильтровании от серы и сернистокислого свинца определяются хлориды. Количество хлористого водорода вычислялось в пределах от 0 до 0.3 мг на литр газов — в зависимости от весьма неравномерного выделения газов.

Чтобы учесть неравномерность выделения газов, одновременно проводились и количественные определения сероводорода в воде и газах общепринятым методом (по Фрезениусу).

Количество сероводорода в газах оказывалось при различных наблюдениях весьма неравномерным (при самых незначительных колебаниях содержания его в воде). В особенности поражали резкие скачки этих колебаний, напр. 3—4 и 6; 10—12 и 13 и 20 и 22 августа 1932 г. или еще более резкие — 4, 5 и 6 и 14, 18, 20 и 21 апреля и 14—16 мая 1933 г. над уровнем воды (табл. 1 на стр. 16).

Чтобы убедиться во влиянии газа на глаза, проводились следующие опыты. Надевая маску на рот и нос и через особую трубку вдыхая чистый воздух, я подставлял глаза выделениям газов над кюветом: при содержании 1 мг сероводорода в газах, через минуту начиналась режущая боль, а еще через минуту уже невозможно было выдерживать боли.

Чтобы создать подобную обстановку в лаборатории, я брал 20 л свежего воздуха, прибавлял туда по 20 мг сероводорода и углекислоты и по  $\frac{1}{2}$  мг хлористого водорода и сернистой ки-

ТАБЛИЦА I

| В 50—60 см над уровнем воды |                      |         | Над уровнем воды |                      |         |
|-----------------------------|----------------------|---------|------------------|----------------------|---------|
| 1932 г.                     | H <sub>2</sub> S, мг |         | 1933 г.          | H <sub>2</sub> S, мг |         |
|                             | в воде               | в газах |                  | в воде               | в газах |
| Август                      |                      |         | Апрель           |                      |         |
| 3 . . . . .                 | 245                  | 2,10    | 4 . . . . .      | 241                  | 18,5    |
| 4 . . . . .                 | 251                  | 1,8     | 5* . . . . .     | 246                  | 4,0     |
| 6 . . . . .                 | 256                  | 2,2     | 6 . . . . .      | 238                  | 26,4    |
| 10 . . . . .                | 246                  | 2,7     | 14 . . . . .     | 240                  | 38,2    |
| 12 . . . . .                | 247                  | 1,9     | 18 . . . . .     | 241                  | 5,0     |
| 13 . . . . .                | 249                  | 1,6     | 20 . . . . .     | 234                  | 8,5     |
| 20 . . . . .                | 242                  | 2,45    | 21 . . . . .     | 239                  | 16,0    |
| 22 . . . . .                | 248                  | 2,0     | Август           |                      |         |
|                             |                      |         | 14 . . . . .     | 249                  | 20,0    |
|                             |                      |         | 16 . . . . .     | 248                  | 8,5     |

слоты и эту смесь направлял в один глаз (второй оставался контрольным) в течение около часа: ни малейшего ощущения боли и никакого затруднения в дыхании в этом случае не было.

Это говорит лишь о том, что смесь указанных газов в таких ничтожных количествах не является раздражителем глаз.<sup>1</sup>

Отсюда необходимо было допустить, что газы, выделяясь в процессе окисления, могут образовать временные вещества, которые разлагаясь в дальнейшем дают хлористый водород и сернистую кислоту. На такой газ указывал еще великий Менделеев — это хлорангидрид серной кислоты (SO<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>), газ весьма летучий, удушливый, разъедающий слизистые оболочки глаз и органов дыхания. Он легко образуется из сернистого газа и хлора, а далее, под влиянием паров воды и углекислоты, распадается снова на сернистый газ плюс хлорноватистую кислоту (HOCl),<sup>2</sup> которая, отдавая свой

<sup>1</sup> Из дальнейшего будет видно, что для получения эффекта раздражения глаз нужно было создать обстановку вытеснения и окисления этих газов.

<sup>2</sup> HOCl — также вредный летучий газ, но при применении его в технологии не наблюдалось такого заболевания глаз, как от мацестинских ванн.

кислород, превращается в хлористый водород; в конечном результате мы имеем смесь хлористого водорода и сернистой кислоты, причем не исключена возможность образования и HCl из SO<sub>2</sub> и NaCl. Но возможно ли образование SO<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> из ионов хлора в присутствии паров воды — около 3% — и углекислоты?

В ноябре-декабре 1937 г., при пропуске газов из буровой № 4 через раствор индиго-кармина, было обнаружено обесцвечивание последнего, и вместе с тем обесцветился и находившийся в сфере этих газов аспиратор, выкрашенный эмалевой зеленой краской. Нам хорошо известно, что обесцвечивание индиго-кармина — это типичная, характерная реакция на хлорноватистую кислоту, и все другие мацестинские газы к этому не склонны. Таким образом устанавливается наличие хлорноватистой кислоты в газах. Во всяком случае, здесь перед нами открывается широкое и интересное поле деятельности, чтобы вскрыть все «тайны» этой лаборатории природы.

Из приведенных мною исследований вытекает: 1) что не сероводород является причиной болезни глаз в мацестинских условиях; 2) что, кроме азота, сероводорода и углекислоты в газах маце-

стинских источников выделяется и сернистая кислота, и, в момент выделения газов, образуются хлористоводородная и хлорноватистая кислоты, и не исключена возможность образования хлорангидрида серной кислоты; 3) что выделение газов из Мацестинских источников неравномерно по неизвестным пока нам причинам.

## 2. Причины смертельных случаев над Мацестинскими источниками и токсичность сероводорода в ваннных зданиях

В августе 1932 г., отбирая пробы газа над кюветом бурового источника № 4, я едва не задохнулся. В немедленно отобранной пробе газа оказалось 1.2 мг сероводорода на литр, т. е. в одном вдохе — около 0.3 мг. Несколько подобных случаев было и с другими наблюдателями. Известно также несколько смертельных случаев у источников. Многие видные исследователи, как акад. Кравков, проф. Косоротов, проф. Словоцков и др., утверждали, что 1 мг сероводорода в выделяемых Мацестинскими источниками газах — смертельная доза. Между тем Менделеев, Грайлих и Тенар утверждают, что только при содержании 7—9 мг сероводорода в воздухе животные отравляются и умирают. Высокая ядовитость сероводорода в таких ничтожных количествах, как 1 мг на литр, вызывала сомнение. Становилось необходимым допустить, что из источников Мацесты выделяются еще какие-то ядовитые газы, которые с 1 мг сероводорода и представляют уже смертельную дозу. В июле 1934 г. врач Е. К. Миссерова, отбирившая пробу воды из буровой № 4, лишилась сознания. Анализ газа показал лишь следы сероводорода. В августе 1934 г., работая над смесителем, я вновь едва не поплатился жизнью. Анализ дал лишь 0.01 мг сероводорода.

Причиной удушья явилось отсутствие кислорода в газах. Как мои исследования, так и анализы Карстенса, Сабо и др. показали, что в выделяющихся газах Мацестинских источников действительно отсутствует кислород. Необходимо принять во внимание, что в кюветках при выделении сероводорода и угле-

кислоты, эти газы, как более тяжелые, очень медленно поднимаются вверх и, с другой стороны, они не дают возможности проникновения к ним более легкого воздуха с кислородом, и в кюветках всегда господствует бескислородная среда. Еще Менделеев говорил, что в воздухе, содержащем 17% кислорода, животные задыхаются, а при 15% — воздух совершенно непригоден для жизни. Воздух, лишенный кислорода, или с самым незначительным содержанием такового, является губельным для человека. Отсюда и вопрос об острой токсичности сероводорода над источниками совершенно отпадает.

Каково же действие сероводорода при вдыхании его в ваннных зданиях? В лаборатории ВЦИКа, в ванном здании Нов. Мацесты, в течение второго полугодия 1933 г., под руководством проф. Н. М. Николаева, проводились исследования над выдохом сероводорода больными до и после ванн. Перед отбором пробы выдоха исследовался воздух ванного здания или лаборатории на содержание сероводорода; затем больной до ванны выдыхал в прорезиненную подушку около 30 л; после ванны снова производился выдох в другую такую же подушку; в дальнейшем определения сероводорода велись при помощи центинормальных растворов иода и гипосульфита (или иодистого калия).

Здесь я приведу сохранившиеся у меня данные опытов, дающие ясное представление о прохождении сероводорода через организм человека (табл. 2).

Возьмем последний опыт, при наибольшем содержании сероводорода в воздухе ванного здания — 0.0646 мг. Если принять, что больной вдыхал каждый раз 250 куб. см, то с каждым вдохом он принимал 0.0161 мг сероводорода, а выдыхал до ванны 0.0093 мг, а после ванны 0.0068 мг, следовательно, оставалось в легких сероводорода до ванны около 0.007 мг, после ванны около 0.009, а в среднем около 0.008 мг. В 250 куб. см воздуха около 21% кислорода, т. е. всего около 52 куб. см или 7.4 мг по весу. При поступлении в легкие 0.008 мг сероводорода вместе с ним поступало и 7.4 мг кислорода, т. е. в 925 раз больше. Как известно, сероводород легко

ТАБЛИЦА 2

| Дата                | Больной              | H <sub>2</sub> S, в мг на литр выдоха |             | Количество, в мг, в воздухе |
|---------------------|----------------------|---------------------------------------|-------------|-----------------------------|
|                     |                      | до ванны                              | после ванны |                             |
| 1933 г.<br>сентябрь | Больная М. Сафронова |                                       |             | В лаборатории               |
| 10 . . . . .        |                      | 0,0370                                | 0,0282      | 0,0476                      |
| 12 . . . . .        |                      | 0,0346                                | 0,0238      | 0,0452                      |
| 15 . . . . .        |                      | 0,0476                                | 0,0410      | В ванном здании<br>0,0612   |
| 17 . . . . .        |                      | 0,0374                                | 0,0272      | 0,0646                      |

окисляется кислородом в серу и воду. Спрашивается, можно ли сомневаться в том, что сероводород в таком ничтожном количестве, находясь в огромном окружении кислорода, может проникнуть через бронхи легких в кровь, не будучи немедленно окисленным в серу и воду? Полагаю, что нет! Если Менделеев говорит, что 7—9 мг сероводорода отравляют животных, то это вполне понятно, так как при каждом вдохе поступает в легкие около 2 мг сероводорода, причем он не успевает в короткое время весь окислиться, часть его проникает в кровь и отравляет организм. Но в ванном здании Мацесты выделение сероводорода — весьма незначительно. По данным 200 сделанных мною определений, количество сероводорода колеблется главным образом в пределах от 0,05 до 0,08 мг, и такие количества следует считать безвредными.

Так как, с другой стороны, установлено, что воздух ваннных зданий вреден и никто в этом не сомневается, то очевидно, что причины этому нужно искать не в самом сероводороде, но именно в смеси газов, выделяемых вместе с сероводородом. Полагаю, что в числе вредных начал, присутствующих в воздухе ваннных зданий, имеет существенное значение и углекислота, так как последняя в момент подачи воды выделяется в значительно большем количестве, чем сероводород. К сожалению, исследованию этого вопроса еще никто не уделял должного внимания.

Таким образом устанавливается: 1) что причиной смертельных случаев над источниками является не сероводород, но отсутствие кислорода; 2) что вдыхание сероводорода в ваннных зданиях не опасно; 3) что смесь различных газов, выделяемых мацестинской водой в ваннных зданиях, является вредной для здоровья.

### 3. Причины неравномерного выделения газов из воды Мацестинских источников, их влияние на активность воды и физико-химическая природа мацестинской реакции покраснения

В 1931—1934 гг. большая часть мацестинской воды получалась из буровых источников №№ 2, 3, 4 и 7; эта вода, вместе с водой восьми природных источников, поступала в смеситель, откуда направлялась в ваннные здания Старой и Новой Мацесты. Как количество, так и состав воды в одни и те же месяцы разных годов более или менее постоянны и, по мнению видных авторитетов, заметно изменяются лишь в весенние и осенние месяцы, причину чего служат выпадающие зимой и весной атмосферные осадки: чем их больше (в зимне-весенний период), тем более увеличивается и дебит источников, но зато понижаются солевой состав и количество содержащегося в воде сероводорода; наоборот — в летне-осенний период количество осадков меньше, дебит воды меньше, но солевой состав выше и сероводорода в воде больше.

За последние 20 лет было проведено немало различных исследований источников, и все же необоснованное мнение о постоянстве газовых выделений мацестинских источников упорно держалось в среде специалистов.

Систематические и продолжительные исследования, произведенные мною, показали, что выделяемые газы и по количеству и по составу изменяются в значительных пределах и не только в течение месяца и недели, но даже в течение одного дня. Особенно замечательно то, что эти изменения были совершенно независимы от содержания сероводорода в воде.

Приведу несколько примеров из буровой № 4 (табл. 3).

Казалось бы вполне естественным, что чем больше содержание сероводорода в воде, тем больше должно быть и выделение его в газах. Но данные опыта показали обратное: в течение апреля при содержании сероводорода в воде в среднем около 242 мм и ничтожном колебании этого количества в различные дни наблюдений выделение сероводорода в газах колебалось в пределах от 40.5 до 3.2 мг. Далее, в течение 15 дней мая, количество сероводорода в воде повысилось до 255 мг; а в газах

снизилось с 27.5 до 1.2 мг. С мая же по август 1934 г. количество сероводорода в воде повысилось с 265 до 280 мг, а в газах упало с 0.3 мг до следов  $H_2S$ . Отмечаем таким образом интересный факт, что с повышением концентрации сероводорода в воде уменьшается выделение его в газах, причем и дебит источника также падает.

Приведем еще пример замечательных колебаний выделения газов из буровой № 4 в разные дни и в разные часы, причем подметить какую-либо закономерность в этих колебаниях не представлялось возможным (табл. 4).

Выделение газов в смесителе с 10 XII по 30 XII 1937 г. также было неравномерным, а именно, оно колебалось от 12.4 до 21.53 мг сероводорода на литр газа.

Таким образом все исследования за эти годы показали, что выделения газов из источников чрезвычайно непостоянны и неравномерны.<sup>1</sup>

Как и чем объяснить эти странные явления? Еще в 1933 г. я пытался связать эти явления с местными атмосферными условиями, но абсолютно никакой

<sup>1</sup> Конечно, и потери газов на пути передвижения мацестинской воды также весьма неравномерны.

ТАБЛИЦА 3

|                              | Мг в литре                 |                           |   |
|------------------------------|----------------------------|---------------------------|---|
|                              | С 2 IV по 30 IV<br>1933 г. | С 10 V по 25 V<br>1933 г. | С 1 V по 1 VIII <sup>2</sup><br>1934 г. |
| Сероводород в воде . . . . . | 238—242.5                  | 246—255                   | 265—280                                 |
| » в газах . . . . .          | От 40.5 до 3.2             | От 27.5 до 1.2            | От 0.3 до следов                        |

ТАБЛИЦА 4

Сроки выделения одного литра газа в (в минутах)

| 1934 г.                       | 4 VII | 10 VII | 25 VII | 29 VI                               |
|-------------------------------|-------|--------|--------|-------------------------------------|
| Утром в течение . . . . .     | 20    | 24     | 45     | В 8 час. утра 32; в 1 час. дня 31.5 |
| В полдень в течение . . . . . | 18    | 30     | 30     | » 9 » » 31; в 2 » » 32              |
| Вечером в течение . . . . .   | 25    | 45     | 25     | » 12 » дня 35; в 8 » вечера 40      |

<sup>2</sup> Дебит источника с марта 1934 г. начал снижаться стремительно и в буровой № 4 в июле упал со 190 тыс. до 170 тыс. л.

зависимости мною не было замечено. В более отдаленных местах — в горах, где, вероятно, источники берут свое начало, метеорологические наблюдения не велись, поэтому влияние атмосферных условий не исключено совершенно. Ряд многих наблюдений (в 1937 г.) привел меня к выводу, что выделение сероводорода из источников, как будто подвержено какому-то особому закону или влиянию каких-то значительных факторов, при которых такие явления, как значительное падение дебита и в то же время значительное повышение сероводорода в воде и ничтожное его выделение в газах, являются явлениями, связанными между собой.

Совершенно ясно, что отмеченные явления не только интересны с научной стороны, но и весьма важны в практическом отношении, так как имеют огромное влияние на качество ванн и, следовательно, тесно связаны с интересами больных. Одновременно наблюдения показали, что нередко бывают дни, когда самые склонные к заболеванию рабочие не испытывали никакой боли в глазах; и, наоборот, бывают и такие дни, когда заболевают даже самые несклонные к заболеванию, а склонные буквально изнемогают и вынуждены прекращать работу. Такая разница в заболеваниях наблюдалась при совершенно одинаковом содержании сероводорода в воде в эти дни. По заданиям Сочинского отделения клиники Пятигорского Бальнеологического института научные сотрудники в течение продолжительного времени в одних и тех же условиях проводили наблюдения над больными, принимавшими ванны: при этом всегда отбирались пробы серной воды до и после ванн, и мною определялось количество сероводорода. Нередко проверялся и состав воды. Эти исследования показали, что за небольшими исключениями состав воды очень медленно поддается изменениям, и иногда количество сероводорода в воде в течение недель держалось на одном уровне, и, в то же время, в одни дни ванны были весьма активными, и обнаруживалась ве-

ликолепная реакция покраснения кожи больных, принимавших ванны, в другие же дни — активность ванн была умеренной, а реакция покраснения слабой; бывали и такие дни, когда реакция покраснения совершенно отсутствовала.

Проф. В. М. Верзилов приводит случай, когда один его ассистент, врач Знаменский, видел хорошие результаты при лечении 10 тяжелых больных с осложненным эпидемическим энцефалитом, тогда как другой ассистент, врач Попов, лечивший таких же 10 больных в другое время, не видел этих улучшений (см. «Курорт Мацеста» за 1928 г.). Колебания активности воды иногда были так резки, что многие больные замечали это сами, и когда отсутствовала реакция покраснения, возмущались, предъявляя обвинение администрации чуть ли не во вредительстве, отбирали сами пробы воды и доставляли их в лабораторию для исследования.

Возник вопрос, почему при одинаковых количествах сероводорода в воде выделения его в газах неравномерны? Почему, когда и при каких условиях происходят минимум или максимум выделения газов?

При проведении некоторых опытов пришел к убеждению, что в этих весьма интересных и странных явлениях принимает деятельное участие и углекислота. И с конца декабря 1933 г. параллельно с определением сероводорода в газах, я начал вести и количественное определение углекислоты, причем оказалось, что во всех случаях углекислота принимает постоянное участие в выделениях газов, и чем больше выделялось сероводорода, тем значительно больше выделялось и свободной углекислоты, и наоборот.<sup>1</sup> Это обстоятельство дало мне повод полагать, что выделение сероводорода находится в какой-то зависимости от присутствия и выделений свободной углекислоты и что свободная углекислота не есть продукт, образуемый природой в источнике, совместно и в постоянных отношениях с сероводородом.

<sup>1</sup> В виду значительности цифрового материала — он здесь не приведен; материалы эти были приложены к присланной в редакцию статье, но не могли быть использованы. Редакция.

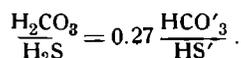
Пока нам хорошо известно, что увеличение выделения газов связано с увеличением дебита, а дебит связан с выпадением атмосферных осадков или таянием снегов в горах. Отсюда уже нетрудно допустить, что атмосферные воды вносят с собой и углекислоту из воздуха. Впитываясь в почву, эти атмосферные осадки легко растворяют двууглекислые соли. Насытившись углекислотой, они проникают глубоко в недра земли к серным источникам, здесь смешиваются с ними, увеличивают их дебит, понижая при этом количество сероводорода, но зато увеличивают количество углекислоты, при этом увеличивается общее количество свободного сероводорода, увеличивается и выделение газов. И наоборот — нет дождей или таяния снегов, дебит воды значительно падает, количество полусвободного сероводорода в воде повышается, а количество свободной углекислоты уменьшается до минимума, следовательно, нет выделения и газов. Пример такого положения показал нам сильно засушливый 1934 г. Присутствие углекислоты явно способствует выделению свободного сероводорода, и чем больше углекислоты, тем больше выделяется и сероводорода.

Оказывается, что здесь, в источниках, в природных условиях наблюдается давно известный закон химии.

Относительно вытеснения газов еще Менделеев говорил (гл. 20, стр. 590), «что сернистый газ вытесняет углекислоту»; (гл. 9, стр. 275, вын. 16), «что хотя углекислота есть слабая кислота, но не потому, а лишь в силу ее газообразности и большей летучести, все растворимые кислоты (в том числе и сероводородная кислота. П.) вытесняют ее из растворов солей», и (гл. 9, стр. 270, вын. 3), что «хлорноватистая кислота и ее ангидрид не вытесняют углекислоты (сами ею вытесняются. П.), а сероводород относится к углекислоте, как азотная к соляной — избыток одной вытесняет другую», т. е. молекулы одного газа вытесняют молекулы другого; сероводород, находясь в растворе в полусвязанном состоянии, не склонен выделяться из раствора, но во время притока углекислоты,

последняя освобождает отчасти полусвязанный сероводород, увеличивая его количество, в свободном состоянии, а последний, вытесняя углекислоту, и сам ею же частично вытесняется. Мои опыты выпаривания серной мацестинской воды, а также и опыты доц. Яковлевой в 1932 г. в Серноводске, показали, что в газах на 1% сероводорода выделяется от 5 до 10% углекислоты.

Таким образом установлено, что неравномерное выделение газов всецело зависит от весьма неравномерного поступления углекислоты в источник и отсюда и неравномерная активность воды. Мацестинская вода находится в недрах земли под огромным давлением — от 10 до 30 атмосфер<sup>1</sup> и, по всей вероятности, там выделений газов и нет, но, когда источник выходит на поверхность земли, при нормальном атмосферном давлении, то здесь начинается выделение газов; оно продолжается и на пути к ваннам и даже в ваннах можно наблюдать скопляющиеся на теле принимающих ванны мельчайшие пузырьки вытесняемых газов, каковые пузырьки могут служить отчасти характерным показателем высокой активности ванн. Здесь можно сослаться и на известную теорию Ауэрбаха. Этот автор говорит, что в сульфидно-карбонатной воде, между свободным и полусвязанным сероводородом, между свободной и полусвязанной углекислотой и общей щелочностью воды всегда устанавливается сульфидно-карбонатное равновесие и если почему-либо будет нарушено это равновесие, потерей или добавлением свободного сероводорода или углекислоты, то между молекулами этих веществ начнется борьба за щелочность, т. е. борьба за перемещение этих частиц из одной части уравнения в другую, пока не установится равновесие по формуле — в конечном выводе:



В конце 1935 г., по распоряжению Всес. Объединения курортов, я провел

<sup>1</sup>Мацестинские источники выходят из глубин от 100 до 300 и более метров.

экспериментальную проверку приготовления ванн по моему методу на Сергиевских минеральных водах. При выходе источника в воде оказалось 80 мг общего сероводорода и около 30 мг свободной углекислоты. По техническим причинам большая часть этих свободных газов терялась в пути к ваннам, и в воде ванн количество сероводорода снижалось уже до 40—45 мг, т. е. вода в ванны поступала испорченной, но приготовленные по моему методу ванны (как следует из акта, составленного в Серноводске 27 XI 1935 г.) дали очень хорошие результаты. Были получены великолепные мацестинские реакции покраснения, причем в заключении акта было отмечено, что таких реакций у них никогда раньше не наблюдалось, при этом в параллельных контрольных ваннах активность почти отсутствовала. В описанном случае, при поступлении серной воды в ванну при 45 мг общего сероводорода, было утеряно значительное количество свободных сероводорода и углекислоты, т. е. было нарушено сульфидно-карбонатное равновесие; таким образом при этом большая часть свободного сероводорода перешла в полусвязанное состояние, а избытка углекислоты не было, установилось равновесие и вытеснения газовых молекул не было, не было и активности и не получилось отчетливой реакции.

Когда происходят потери газов, нарушается сульфидно-карбонатное равновесие и идет борьба за щелочность, пока не установится это равновесие, но активность воды наступает лишь тогда, когда имеется избыток свободной углекислоты, частью способствующей освобождению сероводорода. С большей частью углекислоты свободный сероводород «вступает в борьбу», происходит выделение газов, и появляется активность.

Когда мы в Серноводске прибавили в опытную ванну некоторый избыток углекислоты, мы нарушили установившееся равновесие, и полусвязанный сероводород в большей части перешел в свободный, и часть прибавленной углекислоты пошла на установку равновесия, а большая ее часть «вступила в борьбу» с этим вновь освобожденным сероводородом, вытесняя его из воды.

Только это вытеснение и дает высокую активность и отличную реакцию покраснения.

Подобное же явление мы наблюдали и 3 января 1938 г. в Старой Мацесте, когда для опыта мы взяли мацестинскую воду с установившимся равновесием, при содержании общего сероводорода — 74.8 мг и свободной углекислоты — 53.8 мг. В такой воде активность совершенно отсутствовала, и больные не обнаруживали реакций. В опыте 5 января там же, почти при том же содержании сероводорода — 71 мг под давлением 0.5 атмосфер мы повысили содержание свободной углекислоты до 170 мг, при этом началось вытеснение газов, появилась активность, давшая выше-среднюю реакцию покраснения — в 3 плюса, державшуюся около 4 минут.

Из этих опытов видно, что когда в сульфидно-карбонатной воде идет борьба за щелочность и устанавливается равновесие — активность отсутствует. Но когда мы нарушили равновесие прибавлением некоторого избытка углекислоты под давлением, то сразу началось вытеснение газов, появилась активность, давшая хорошую реакцию.

По мнению многих авторов, реакция покраснения есть непосредственный результат действия сероводорода, раздражающего поверхность человеческого тела, и для хороших реакций необходимо 150—180 мг сероводорода.<sup>1</sup>

Между тем мои исследования и опыты говорят, что причины реакции кроются не в количестве сероводорода и не в одном только сероводороде, но главным образом в том факторе, который мы назвали «активностью в момент вытеснения газов». Всем хорошо известно, что и в нарзанных ваннах получается реакция покраснения, причем покраснение весьма слабое и скоро исчезающее; такое покраснение можно обозначить знаком — один плюс. Подобную же реакцию дают и ванны источника в Боржоми. Между тем в Нарзане свободной углекислоты около

<sup>1</sup> См. «Курорт Мацеста за 1928 г.» в ст. проф. И. А. Валединского.

2000 мг, а в Боржоми около 700 мг, и если бы имело значение количество углекислоты, то покраснение в Нарзанах должно было бы быть в три раза сильнее, чем в Боржоми. А между тем этого нет. Следовательно, реакция покраснения для углекислоты имеет свой предел, равный одному плюсу. Приходится думать, что и для свободного сероводорода имеется свой собственный предел, возможно, более высокий, чем для углекислоты; но этот предел пока еще не установлен.

В лаборатории ВИЭМ под руководством проф. Н. И. Гаврилова в 1937 г. мы насыщали дистиллированную воду свободным чистым сероводородом до 180 мг на литр и давали ручную ванну на 5 минут; реакция покраснения была около трех плюсов, продолжалась до 4 минут и даже появились слабые мрамороподобные пятна. Но, несмотря на огромное количество свободного сероводорода, какого количества на Мацесте никогда и не наблюдалось, это покраснение не было типичной мацестинской реакцией, которую можно было бы обозначить пятью плюсами. Затем мы насытили дистиллированную воду углекислотой до 300 мг на литр и в ручной ванне получили реакцию, равную всего одному плюсу.

В третьем опыте мы смешали поровну обе насыщенные воды и таким образом получили воду с содержанием свободного сероводорода около 90 мг и углекислоты около 150 мг, каковое соотношение очень часто наблюдалось и на Мацесте, при самых наилучших реакциях, а здесь в ручной ванне мы получили реакцию около двух плюсов, т. е. только несколько слабее, чем с одним сероводородом при 180 мг.

Во всех случаях насыщение производилось в открытых сосудах — без давления.

В Серноводске же воду с общим количеством сероводорода около 40 мг мы насыщали углекислотой под давлением полторы атмосферы до 150 мг, причем и получалась высокая активность воды, дававшая типичную наилучшую мацестинскую реакцию, державшуюся 7—8 минут.

В чем же причина, что при 40 мг сероводорода получалась значительно

лучшая реакция, чем при 180 или 90 мг? Из всех приведенных опытов мы видим, что для сохранения или же получения активности серной воды она должна находиться под некоторым давлением и при обязательном избытке углекислоты. Проф. Правдин доказал, что сероводород проникает через поры кожи, но какова его функция дальше, — нам ничего не было известно.

Многие исследователи высказывались, что сероводород раздражает нервную систему и вызывает реакцию покраснения. Теперь проф. А. А. Данилин, из научной группы акад. Л. А. Орбели (см. «Курортн. газ.» 28 XII 1937 г.), на основании веских данных, полагает, что сероводород, проникая в клетки тканей, вступает в химическое взаимодействие с плазмой и вызывает образование особых химических веществ, в результате чего расширяются капилляры кожи и наступает реакция покраснения. Это совершенно новый и весьма интересный взгляд на природу реакции покраснения, и он несколько не противоречит, наоборот, даже подтверждает приведенные выше наши выводы.

В момент установившегося сульфидно-карбонатного равновесия, когда имеется свободный сероводород и углекислота, но нет никакого давления, нет вытеснения газов, нет активности, и сероводород не может проникнуть в клетки, в результате нет и реакции. И наоборот, даже при сравнительно незначительном количестве свободного сероводорода и углекислоты, но находившихся под давлением и в момент падения давления в ваннах, вследствие вытеснения газов, в момент высокой активности воды, сероводород, под влиянием этих моментов, проникает в плазму клеток и вызывает реакцию.

Все приведенные данные дают нам полное основание считать, что мы весьма близко подошли к пониманию настоящей, действительной причины активности сульфидной мацестинской воды и к тесно связанной с этой активностью — реакции покраснения.

С установлением же и выяснением основных причин активности воды, возможно будет ежедневно контролировать

качество воды, так как в течение нескольких минут легко определить количество свободной углекислоты, а по ней приблизительно вычислить и количество свободного сероводорода, установить их соотношение, которое должно быть от 1 к 3 и выше, и по этому соотношению судить об активности воды. В случае слабости природной воды, т. е. малого количества углекислоты, добавлять ее и приводить воду к необходимой активности.

В этом случае мы будем следовать по пути, указанному природой: когда природа почему-либо не сможет давать необходимого количества углекислоты, то мы будем прибавлять углекислоту искусственно под давлением — «Мацеста» от этого не будет «искусственной». При помощи техники мы будем лишь регулировать и устанавливать равномерную и необходимую активность воды, несколько не нарушая природного состава воды и всех остальных ее свойств.

Другими словами: врачи смогут предписывать ванны больным не в слепую, как это было до сих пор,<sup>1</sup> но отпускать ванны той активности, каковую врач найдет необходимой тому или другому больному, так как активность вполне можно будет регулировать количеством углекислоты, нагнетаемой при соответственном давлении.

<sup>1</sup> Известны несчастные случаи со слабо сердечными больными, когда внезапно повышалась активность мацестинской воды, о чем никто и не подозревал. Теперь такие случаи не должны иметь места. Можно будет устроить отделения слабой активности средней и сильной.

#### 4. Выводы

1. Выделение газов из Мацестинских источников чрезвычайно непостоянно и неравномерно, благодаря чему и качество ванн и заболевание глаз также непостоянны и неравномерны.

2. Неравномерность выделений не зависит от общего количества сероводорода в воде.

3. Причины неравномерности связаны с дебитом источника и чрезвычайно неравномерным поступлением углекислоты в источники (в связи с неравномерным выпадением атмосферных осадков или таянием снегов в горах).

4. Согласно теории Ауэрбаха, в сульфидно-карбонатной воде, с увеличением углекислоты, увеличивается и количество свободного сероводорода, причем между ними устанавливается равновесие, и в момент установления этого равновесия активность отсутствует.

5. В природных условиях впервые обнаружено вытеснение газов, причем свободный сероводород вытесняет свободную углекислоту и сам же ею отчасти вытесняется.

6. Это вытеснение газов сообщает воде активность.

7. Эта активность серной воды и вызывает реакцию покраснения — главный признак лечебного эффекта.

8. Активность воды не зависит от количества сероводорода, но необходимым является соотношение сероводорода и углекислоты как 1 к 3.

9. Как активность, так и реакцию покраснения можно регулировать, прибавляя больший или меньший избыток углекислоты, насыщая воду таковой при том или другом давлении.

# О НЕКОТОРЫХ ОЧЕРЕДНЫХ ЗАДАЧАХ ПОЧВОВЕДЕНИЯ И НЕОБХОДИМОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ КОМПЛЕКСНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ

А. А. РОДЕ

Широко развернувшееся социалистическое строительство СССР ставит перед советской наукой, в частности перед почвоведением, ряд новых ответственных задач. В качестве примеров крупных народнохозяйственных проблем, требующих для своего разрешения и осуществления участия почвоведения, можно назвать проблему повышения урожайности, проблему орошения засушливых земель (напр. в Заволжье), проблему улучшения судоходства и энергетического использования больших рек («Большая Волга»), проблему водохраны и целый ряд других.

Столкнувшись несколько лет тому назад с этими проблемами, масштаб и характер которых не имели примеров в прошлом, представители науки о почве убедились, что уровень развития этой науки далеко не отвечает поставленным перед ней задачам. Одновременно критический анализ теоретических основ почвоведения (Всесоюзная конференция почвоведов в 1932 г.) указал на большую косность в этой области знания и вытекавшую из этой косности ошибочность многих представлений о почве. Однако эта критика имела главным образом негативный характер, т. е. указывала на недостатки теории почвоведения и почти не касалась вопроса о тех конкретных путях, на которые должно перейти почвоведение для того, чтобы эти недостатки изжить.

С нашей точки зрения наиболее важными моментами этой критики были указания, во-первых, на игнорирование хозяйственной деятельности человека как фактора почвообразования, во-вторых, на несостоятельность взгляда на почву как на систему статическую. Последний взгляд был, по существу говоря, весьма распространенным среди почвоведов, хотя обычно и не формулировался как таковой. Распространен-

ность этого взгляда тем менее была оправданной, что и у основоположника научного почвоведения В. В. Докучаева и у некоторых (хотя и не всех) его последователей, как, напр., Высоцкого, Коссовича, Гедройца и некоторых других, мы находим вполне отчетливо выраженные представления о почве как о динамической системе, в некоторых случаях (Гедройц) подтвержденные даже экспериментально. И если идея статичности почвы, будучи формально непризнанной и даже отвергаемой, на самом деле являлась широко распространенной основой, на которой строились очень многие представления почвоведения, то причины этого следует искать в том преобладающем направлении, которое имело почвоведение на протяжении предыдущего периода своего развития. Общим местом является положение о том, что это направление было преимущественно географическим. Экспериментальные лабораторные исследования и экспериментальные исследования в природной обстановке занимали до последнего времени второстепенное положение. Преобладание географического направления в почвенных исследованиях и породило, повидимому, идею статичности почвы и сделало эту идею столь распространенной. Это произошло благодаря тому, что основная непосредственная задача почвенно-географических исследований заключалась в составлении почвенной карты и характеристике изображенных на ней почвенных разностей. Картировать же можно только такие объекты, которые являются в той или иной мере неизменными. Карта всегда статична по самым основным своим признакам. Те аналитические характеристики, которыми сопровождалось картирование, в силу этого также приобретали статичность, хотя в их числе встречались и такие данные,

которые характеризовали свойства, в действительности подверженные довольно быстрым (напр. сезонным) изменениям.

Правда, на этих аналитических характеристиках, на сопоставлении состава почвы с составом материнской породы, с привлечением закономерностей макро- и микрогеографического распространения почв, строились одновременно представления и о тех процессах, которые могли привести к развитию данной почвы или данного комплекса почв, т. е. о процессах почвообразования. Но эти представления строились не непосредственно, т. е. не на основании изучения самого процесса, а косвенно — на основании изучения состава и свойств продукта этого процесса (т. е. почвенных образцов, взятых в какой-то случайный момент времени), пространственного изменения этих свойств и состава в связи с пространственными изменениями условий почвообразования и, наконец, на основании приложения некоторых общехимических (в широком значении этого слова) законов.

Несовершенство такого пути изучения почвообразовательного процесса очевидно. Но три важнейших недостатка должны быть подчеркнуты особо. Во-первых, этот путь исследования дает некоторое обобщенное представление лишь об истории развития данной почвы и притом преимущественно за период последней стадии этого развития. Во-вторых, идя этим путем, мы можем составить себе лишь представление о тех процессах, которые могли привести к развитию данной почвы. А так как один и тот же результат может быть получен, вообще говоря, разными путями, то и представление о сущности почвообразовательного процесса получается при этом множественное.

Третьим недостатком этого способа познания почвообразовательного процесса является то, что при нем мы неизбежно исключаем из поля нашего непосредственного восприятия один из существеннейших признаков почвообразовательного процесса — его цикличность. Почвообразование не представляет собою процесса, идущего все время в одном и том же направлении. Оно

слагается из целого ряда явлений — элементарных процессов, — многие из которых являются противоположными друг другу. Взаимное чередование этих противоположно направленных элементарных процессов подчиняется обычно общеприродному двойному (суточному и годичному) энергетическому ритму. В результате этого, в почве протекает ряд циклических, хотя и не вполне замкнутых и не вполне обратимых процессов. Неполная их замкнутость приводит к тому, что по окончании данного цикла в почве возникает некоторое остаточное изменение, представляющее собою как бы алгебраическую сумму всех тех изменений, которые имели место на протяжении данного цикла. Эти остаточные изменения, накапливаясь и суммируясь с течением времени, вызывают появление в почве уже таких признаков, которые мы воспринимаем как результат какого-то непрерывно идущего в одном и том же направлении «необратимого» векового процесса, который как таковой в природе не существует. Поэтому, вполне признавая большие результаты в изучении процессов почвообразования, т. е. развития и эволюции почв, достигнутые в итоге географических исследований, результаты, которые позволяют нам ставить те вопросы, которым посвящена настоящая статья, мы все же не можем удовлетвориться ими. Описанный выше путь познания почвообразовательного процесса позволяет уловить лишь указанные «необратимые» изменения, вследствие чего, идя этим путем, мы получаем неправильное и неполное представление о самой сущности почвообразовательного процесса.

Между тем познание сущности почвообразовательного процесса, т. е., другими словами говоря, разработка теории почвообразовательного процесса является совершенно необходимой. Эта необходимость вытекает как из теоретических наших представлений, так и из тех практических задач, которые ставятся перед почвоведением социалистическим строительством. Первое является логическим следствием нашего взгляда на почву, как на систему динамическую, — взгляда, который сейчас является обще-

принятым и не нуждается в доказательствах. Второе вытекает из сущности ставящихся перед почвоведением практических задач. Если мы обратимся хотя бы к сельскому и лесному хозяйству, т. е. к тем областям народного хозяйства, которые особенно тесно связаны с использованием почвы, то задаче почвоведения в этом случае является найти способ, которым можно придать почве такой состав и такие свойства, которые обеспечивали бы получение максимальной продукции тех или иных диких или культурных растений. Однако состав и свойства почвы, поскольку последняя является динамической системой, подвержены непрерывным изменениям. Какой-то определенный состав и определенные свойства могут быть приписаны лишь почвенным образцам, изъятым из общей массы почвы и путем высушивания лишенным (и то не вполне) возможности претерпевать дальнейшие изменения. Вместе с тем в числе свойств почвы и в числе соединений, входящих в ее состав, мы можем различать, с одной стороны, группу свойств, подверженных быстрым изменениям, и соответственно — группу соединений, количество которых меняется быстро, и, с другой стороны, — группу свойств, меняющихся медленно, и соответственно группу соединений, количество которых меняется также медленно. Первая группа свойств и соединений связана в своей эволюции преимущественно с годичным циклом почвообразовательного процесса, в то время как вторая группа — с его вековым («необратимым») циклом. Эту вторую группу в некоторых случаях мы можем условно считать константной. Подчеркнем, что эта константность является условной и что некоторые свойства, входящие во вторую группу, при подходящих условиях могут изменяться очень быстро. Например механический состав почвы (а также и рельеф местности) при неосторожной вырубке леса и распашке участка, находящегося на склоне, может измениться очень резко в результате быстрого развития эрозионных явлений.

В нашей практической деятельности в области сельского и лесного хозяйства первостепенное непосредственное значе-

ние имеют свойства и соединения, принадлежащие к первой группе, т. е. быстро меняющиеся, поскольку к их числу принадлежат явления, связанные с количеством и передвижением влаги, с составом почвенного раствора; с количеством усвояемых питательных веществ, с деятельностью живых микро- и макроорганизмов и т. д. Вместе с тем, однако, развитие и ход этих явлений находятся в зависимости от некоторых медленно меняющихся свойств; напр. водный и воздушный режим зависит от механического состава почвы, который мы можем условно считать константным; состав почвенного раствора может иметь определенные черты вследствие высокого содержания в почве карбоната кальция, которое при достаточно большой величине мы можем условно считать тоже постоянным, и т. д. Поэтому, желая придать почве «определенный состав и свойства», должно помнить, что мы в этом случае всегда будем иметь дело с двумя различными задачами. Во-первых, может встретиться необходимость изменения медленно меняющихся свойств почвы. Такие изменения должны быть отнесены, очевидно, к числу так называемых «коренных» мелиораций. При этом они по большей части будут иметь не прямое влияние на произрастание тех или иных растений, а косвенное — через изменение тех условий, тех факторов, от которых зависит ход и направление быстро протекающих элементов почвообразовательного процесса — явлений годичного цикла. Вторая задача заключается уже в непосредственном воздействии на эти последние быстро протекающие явления. К числу таких воздействий относятся, напр., орошение, внесение непосредственно усвояемых питательных веществ и т. д. Рациональное, т. е. наиболее эффективное применение всех этих воздействий и мероприятий возможно лишь при условии ясного представления о сущности отдельных явлений почвообразовательного процесса и об их взаимной связи, т. е., другими словами говоря, о сущности всего почвообразовательного процесса в целом. Это тем более важно, что нашей задачей во многих случаях является, по сути говоря, не придание

почве «определенного состава и свойств», а создание таких условий, при которых состав и свойства менялись бы, но в том направлении и в тех количественных выражениях, в которых это нам нужно. До тех пор пока мы не будем владеть представлениями о сущности почвообразовательного процесса, мы не сможем и управлять им, а именно в этом и заключается наша задача, вытекающая из интересов сельского и лесного хозяйства. До тех пор мы будем идти ощупью, эмпирическим путем, и будем получать в итоге бесчисленных опытов результаты, которые далеко не всегда смогут быть экстраполированы за пределы того участка, на котором они получены. Таким образом и практические вопросы, стоящие перед почвоведением, также диктуют необходимость непосредственного изучения почвообразовательного процесса, необходимость разработки теории и этого процесса.

Именно в этом, по нашему мнению, заключается одна из важнейших очередных задач почвоведения, работа над которой должна создать в последнем новое направление.

Здесь уместно будет вспомнить о том, что вопрос о необходимости изучения динамики протекающих в почве процессов отнюдь не является новым. Эта необходимость сознавалась уже давно многими выдающимися почвоведом. Более того, в этой области была проведена большая исследовательская работа, многие результаты которой сохранили все свое научное и практическое значение по сей день. Достаточно вспомнить блестящие работы акад. Г. Н. Высоцкого, многосторонние работы экспедиции Лесного департамента под руководством проф. В. В. Докучаева по водному режиму, работы многих опытных станций по водному режиму и по режиму питательных веществ в почве и целый ряд других исследований.

Однако эти работы, достигшие наибольшего расцвета в 90-х годах и в начале 900-х годов, в дальнейшем не только не получили должного развития, но, наоборот, как бы замерли. Вместе с тем не получило должного развития и то направление научной работы в области

почвоведения, на котором строились упомянутые выше исследования. Мы не будем вдаваться здесь в рассмотрение причин такого положения вещей и укажем только, что они коренились в экономической и политической обстановке тогдашней России.

Стационарное направление исследовательской работы в области почвоведения оставалось почти заглохшим вплоть до Октябрьской Социалистической революции, находя свое применение лишь при решении немногих очень узких вопросов. Лишь в 20-х годах оно начинает возрождаться, напр., в работах Качинского по водному режиму. В начале последнего десятилетия в связи с быстрым развитием нашего народнохозяйственного строительства это направление начинает находить все более и более широкое применение в разрешении вопросов народного хозяйства.

И именно это все более и более широкое приращение взгляда на почву как на динамическую систему при разрешении вопросов народного хозяйства и вытекающая отсюда необходимость применения стационарных методов исследований подчеркивают лишней раз наши слабые места в области теории почвоведения, указанные нами выше, и диктуют необходимость систематической и всесторонней разработки теории почвообразовательного процесса.

Мы должны отчетливо представлять себе, что задача эта является сложной и трудной. Причины ее сложности и трудности многообразны, и мы не имеем возможности разобрать их здесь достаточно подробно, но некоторые из них указать все же нужно. Первая из них заключается в необходимости перестроить на новый лад свое мышление и отказаться от некоторых пережитков взгляда на почву как статическую систему, которые в той или иной мере еще свойственны большинству из нас. Далее, непосредственное изучение почвообразовательного процесса в динамическом его понимании требует разработки ряда новых методов в самом широком смысле этого слова, т. е. начиная с нахождения общих путей разрешения тех или иных разделов данной задачи и кончая разработкой ряда технических методов. В этой

области мы всегда будем связаны с общим развитием как почвоведения, так и тех сопредельных дисциплин, методами которых мы пользуемся. Особо следует подчеркнуть необходимость разработки методов рационального анализа почв, т. е. методов определения не только элементарного состава почв, но и тех или иных отдельных соединений или, по крайней мере, групп их. Третья трудность, стоящая перед нами на данном пути, заключается в том, что, подходя к динамическому изучению того или иного конкретного типа почвообразования, мы должны предварительно построить какую-то рабочую гипотезу о сущности этого процесса и, пользуясь этой гипотезой, выбрать те основные явления почвообразования, с которых надо начать изучение последнего, овладев которыми, мы сможем распутать весь сложный клубок явлений, объединяемых нами под названием «почвообразование». Эти основные явления в разных случаях, для разных типов почвообразования будут, вообще говоря, различны, и от правильного выбора их в сильной степени зависит успех исследования. Между тем построение рабочей гипотезы по необходимости будет основываться главным образом на статических материалах, т. е. косвенных данных. Вследствие этого рабочая гипотеза может оказаться ошибочной. Этого бояться не следует, но следует все время помнить об этой возможности и периодически, в ходе работы, критически пересматривать эту гипотезу, дополняя и исправляя ее, а иногда и перестраивая ее в целом. Повторяем, что перечисленным не исчерпываются трудности, стоящие на нашем пути, но главные, как нам кажется, мы указали.

Из всего сказанного вытекают два существенных следствия. Первое из них заключается в необходимости широкого внедрения в почвоведение метода стационарных исследований. Необходимость применения этого метода, конечно, будет решаться в каждом отдельном случае характером вопросов, подлежащих разрешению. Но можно думать, что в большинстве случаев приложение этого метода будет необходимым. Даже некоторые географические исследования

(напр. крупномасштабные съемки для колхозов) должны, очевидно, сопровождаться некоторыми стационарными наблюдениями. На этот путь почвоведение уже встало, и нужно всемерно развивать это дело дальше.

Второе следствие — наиболее важное — тесно связано с первым и заключается в следующем: чтобы поднять почвоведение на новый, высший, теоретический уровень, отвечающий нашим современным взглядам на почву и требованиям народнохозяйственного строительства, мы должны организовать с истематическое изучение почвообразовательных процессов в динамическом понимании этого слова, т. е. как совокупности явлений передвижения и превращения веществ в почве. На этом втором выводе мы теперь и остановимся.

Возникает вопрос о том, где и как должна быть организована работа по изучению почвообразовательных процессов и какова должна быть программа этих исследований? Должны ли мы изучать почвообразовательный процесс только на культурных полях, т. е. в условиях сельскохозяйственного производства, или следует ограничиться только незатронутыми культурой, девственными участками, или сочетать оба эти направления вместе?

Доказывать необходимость изучения почвообразовательного процесса на землях, находящихся под сельскохозяйственной культурой, нет необходимости. Будем ли мы подходить к почве как к природному телу, или тем более как к средству производства, мы не можем исключить из своего рассмотрения человека как фактор почвообразования и вопросы хозяйственного использования почв. Целый ряд крупных вопросов сельского хозяйства, как, напр., повышение урожайности, организация территории, вопросы борьбы с эрозией, вопросы орошения засушливых и осушения заболоченных земель и целый ряд других не могут быть разрешены без ясного представления о сущности почвообразовательного процесса.

Однако не менее необходимым с нашей точки зрения является изучение почвообразовательного процесса и в целинных условиях по следующим соображе-

ниям. Во-первых, только в условиях целины мы можем изучать естественный почвообразовательный процесс, знание которого нам необходимо для того, чтобы иметь возможность сравнения с ним процесса на культурных почвах, и, следовательно, оценки результатов того или иного вида хозяйственного воздействия на почву или угодье. Во-вторых, только работая на девственных почвах, мы можем найти связь между историей данной почвы и динамикой современных процессов, идущих в ней, так как распаханная почва часто бывает столь сильно изменена (и далеко не всегда в сторону улучшения), что по их облику и свойствам трудно бывает восстановить их историю и, следовательно, составить себе представление о роли того или иного фактора в развитии данной почвы. Это обстоятельство, с нашей точки зрения, является особенно важным. Выше мы уже говорили о том, что постановке работ по непосредственному изучению почвообразования должно предшествовать создание соответствующей рабочей гипотезы, и вместе с тем указали на то, что наши современные представления о почвообразовательных процессах строятся почти исключительно на статических материалах. Последние же относятся главным образом к почвам в их естественном состоянии. Поэтому для того, чтобы не начинать всей работы сначала и найти переход от наших современных (несовершенных, как мы видели) представлений о почвообразовании к новым, основанным на новом фактическом материале, мы неизбежно должны и наши исследования над динамикой почвообразования распространить и на целинные участки.

В-третьих, целый ряд вопросов народного хозяйства непосредственно связан с использованием почв в их более или менее естественном состоянии. Укажем на вопросы лесного хозяйства, в частности на вопросы повышения производительности лесных почв, внедрения новых лесных культур, ведения лесного хозяйства (напр. существеннейший вопрос о заболачивании лесных площадей при сплошных рубках) и т. д. Луговое хозяйство также связано во многих случаях с использованием почв в их более или менее

естественном состоянии. Таковы, напр., вопросы лугового хозяйства на речных поймах. Задачи водоохраны и водорегулирования, народнохозяйственное значение которых едва ли может быть преувеличено, не могут быть разрешены без ясного понимания водного режима лесных почв и многих физико-химических процессов, идущих в этих почвах.

Особо следует отметить вопросы освоения целинных земель. Это освоение часто идет стихийным порядком и не всегда приводит к хозяйственно-целесообразным результатам. Между тем ясное представление о сущности почвообразовательного процесса в естественной почве должно подсказать и те приемы освоения почв, которые приведут нас к более быстрому созданию культурных почв. Нам представляется возможным, напр., что некоторые мероприятия по сельскохозяйственному освоению лесных земель должны проводиться еще до вырубki леса.

Далее следует отметить вопросы рационального размещения угодий на данной территории, что связано с необходимостью ясно представлять себе взаимное влияние этих угодий друг на друга, а следовательно, и представлять себе сущность почвообразования не только в условиях поля, но и в условиях луга, леса, лесной вырубki и т. д.

Далее, большое значение может иметь изучение почвообразования в естественных условиях как учет опыта природы, который может помочь нам при разрешении вопроса об изменении природного процесса в нужную для нас сторону. Наконец, эти работы нужны и для классификации почв, так как они дадут возможность различать почвы не только по статическим признакам (не всегда сравнимым), но и по особенностям почвообразования, в динамическом понимании последнего.

Все эти соображения дают нам основание утверждать, что изучение почвообразовательного процесса должно вестись и на целинных участках и на участках распаханых и по возможности должно охватить все основные виды угодий. Только этим путем мы сумеем создать целостную научную теорию почвообразования, на которой можно будет

строить наши дальнейшие исследования и которая послужит основой для ответов на вопросы нашего народнохозяйственного строительства, многообразие которых мы едва ли можем предусмотреть.

Размеры настоящей статьи не позволяют нам подробно останавливаться на программе и содержании исследований, требующихся для разрешения сформулированных выше задач — это должно составить предмет особой статьи. Поэтому мы ограничимся лишь кратким перечислением основных разделов этих исследований.

На первом месте, по нашему мнению, должно быть поставлено изучение водного режима почв в широком его понимании, иначе говоря — водного баланса почв, с количественной характеристикой отдельных его статей. Без знания водного режима почв, с одной стороны, мы не можем составить себе представление о ходе почвообразовательного процесса, поскольку вся миграция веществ в почвенной толще идет главным образом в виде различного рода растворов. С другой стороны, разрешение ряда практических вопросов непосредственно связано с необходимостью иметь отчетливое представление об особенностях водного режима почв. Назовем в качестве примера вопросы повышения плодородия. Судьба питательных веществ, содержащихся в почве или вносимых нами в виде удобрений, не может быть предсказана без знания водного режима. Вопросы освоения заболоченных земель и болот, вопросы орошения засушливых земель, вопросы водоохраны и пр. непосредственно связаны с водным режимом почв и т. д.

Второй существенный раздел — обмен веществ между почвой и растительным покровом, включая сюда обмен при корневом питании, процессы разложения растительных остатков и органических удобрений, деятельность микрофлоры и пр. Едва ли есть необходимость пояснять связь этого раздела с задачами хотя бы повышения урожайности, поскольку сюда входят вопросы азотного режима, мобилизации питательных веществ, содержащихся в органических остатках, и т. д.

Третьим разделом является состав почвенного раствора и его изменения во времени. И здесь связь этого раздела с задачами повышения урожайности, поскольку воднорастворимые формы питательных веществ являются наиболее усвояемыми, едва ли нуждается в особых доказательствах. Изучение этого третьего раздела не может быть поставлено без изучения динамики явлений, связанных с коллоидальным комплексом почв, их кислотностью, количеством и составом обменных оснований и т. д., что составит четвертый раздел программы.

Пятый раздел — изменчивость во времени физических свойств почвы (порозность, структура, влагоемкость и т. д.). Далее должны быть указаны тепловой режим, режим газообразной фазы, эрозионные явления и целый ряд других вопросов, часть которых встанет, вероятно, лишь в процессе работы.

Здесь уместно будет указать на то, что все изучение почвообразовательных процессов должно быть построено на географической основе, т. е. связано со статикой почв и закономерностями их распределения в пространстве. Мы должны помнить, что большинство основных вопросов, подлежащих изучению, возникает в результате географических исследований и что, с другой стороны, те результаты, которые будут получены при изучении почвообразовательных процессов, должны впоследствии получить географическую интерпретацию, т. е. быть распространены на какие-то территории. Без выполнения этого условия самые тщательные и всесторонние исследования могут быть обесценены. Удельный вес отдельных разделов работы и их объем будут определяться конкретной обстановкой работы, т. е. свойствами изучаемых почв и вопросами использования последних, вытекающими из этих свойств. Само изучение должно быть организовано по двум основным направлениям. Во-первых, исследованию должны подлежать явления почвообразования в целом. Во-вторых, широкое применение должен получить экспериментальный метод, имеющий своей целью изолированное изучение отдельных факторов или их групп.

Едва ли следует пояснять, что все разделы работы должны быть очень тесно и по существу связаны друг с другом, связаны так, чтобы результаты, полученные по одному разделу, могли быть непосредственно приложены к другому разделу. В этой тесной связи отдельных разделов работы лежит залог ее научной и хозяйственной плодотворности, ибо нашей задачей является не только охватить и изучить все или, по крайней мере, все главнейшие элементы почвообразовательного процесса, но и самое главное — найти причинную связь между ними, их диалектическую взаимозависимость. Только знание этой зависимости даст нам возможность прогноза, т. е. предсказания тех или иных явлений почвообразования и тех или иных результатов нашего вмешательства в этот процесс. Для того чтобы обеспечить эту возможность, весь комплекс исследований и должен быть построен таким образом, чтобы результаты, полученные при разрешении отдельных вопросов, могли быть по существу связаны друг с другом и синтезированы в единое целое. Такое построение работы не является легкой задачей, но эта трудность должна быть преодолена.

Из необходимости комплексного изучения почвообразовательных процессов вытекает одно весьма важное следствие, которое выводит нас за пределы почвоведения. Почва является одним из существенных элементов биосферы и поэтому не может изучаться изолированно от других элементов последней. Это диктует необходимость совместной постановки работ как по изучению процессов почвообразования, так и по изучению жизненных процессов и экологии и произрастающих на данных почвах растений и экологии и фауны, по метеорологии, по гидрологии и т. д.

Таким образом мы приходим к положению о необходимости постановки комплексных стационарных исследований, которые имеют своей целью изучение динамики происходящих в биосфере процессов, существенным фактором которых является хозяйственная деятельность человека. Необходимость таких исследований, несомненно, назрела. Мы не можем больше довольствоваться установлением

эмпирических закономерностей, коррелятивных связей, экологических рядов. Для того чтобы управлять природой, мы должны знать причинную связь между наблюдаемыми нами явлениями, а для этого эти явления должны быть изучены в их динамическом понимании, ибо наблюдаемые нами статические закономерности являются лишь какими-то стадиями сложного, многообразного процесса. Пишущему настоящие строки приходилось обмениваться мнением по этим вопросам с представителями разных специальностей (географами, зоологами, ботаниками, геохимиками, гидрологами и т. д.) и слышать от них аналогичные мысли. Переводя эти положения на более практический язык, мы считаем своевременной организацию комплексных биологических (в широком значении этого слова) станций, на которых и должна быть сосредоточена работа по этим вопросам. Эти станции, вообще говоря, должны быть размещены по географическому принципу и охватывать своими наблюдениями все основные элементы ландшафта данной географической области, непременно включая в себя различные виды хозяйственных угодий с их подразделениями. Такие станции уже начинают создаваться — как институтами Академии Наук, так и другими научно-исследовательскими учреждениями. Эту инициативу следует поддержать, развить и направить в определенное целеустремленное русло, во избежание распыления сил и средств и, самое главное, во избежание разрыва между отдельными дисциплинами. Мы не считаем, что это дело должно быть сразу же развернуто с той широтой, которая, вообще говоря, диктуется задачами исследования. Необходимость разработки ряда новых методов, необходимость подготовки новых кадров заставляют утверждать, что вначале нужно ограничиться одной, самое большее, двумя комплексными станциями и развивать работу на них в первую очередь в сторону разработки методов исследования. И лишь впоследствии, когда наметятся основные пути разрешения поставленных задач, можно будет идти на расширение работ и организацию других станций.

# ОСНОВНОЙ ПИЩЕВОЙ РЯД ПЕЛАГИАЛИ КАСПИЙСКОГО МОРЯ

Проф. А. Л. БЕНИНГ

Каспийское море как замкнутый, несвязанный с океаном водоем в значительной мере подвержено влиянию со стороны суши. Обилие и мощность целого ряда впадающих в него рек с подчас огромными бассейнами стока, большие пространства мелководья (Северный Каспий, восточные заливы и прибрежья), в которых постоянно происходит перемешивание толщи воды, являются для него характерными и в значительной мере влияют на населяющие его фауну и флору.

Открытая часть моря, его халистатическая область,<sup>1</sup> с глубинами не менее 200—300 м, занимает значительную часть Среднего и Южного Каспия (Книпович, 4), причем каждая из этих областей изолирована от прибрежного района областью кругового течения.

Занимая из общей площади моря 436 340 кв. км около 99 000 кв. км и притом при наличии здесь больших глубин с максимумом до 768 м в Среднем и почти до 1000 м (945.5 м) в Южном Каспии, эта область в биологическом отношении представляет огромный интерес, так как происходящие здесь биологические процессы, учитывая огромные водные массы, в которых они происходят, несомненно, должны иметь большое значение в общем круговороте жизни Каспийского моря.

## Основное население пелагиали Каспия

Рассмотрим основное население халистатической области, насколько это представляется возможным по имеющимся сейчас данным; при этом необхо-

<sup>1</sup> См. мою работу о зимнем зоопланктоне Каспийского моря в «Трудах Каспийской комиссии Академии Наук СССР», 1938, V. Термин «халистатическая область употребляется в океанологии для обозначения открытой, не подвергающейся влиянию береговых вод и потому наиболее устойчивой в соленом отношении, части моря.

димо оговориться, что мы здесь касаемся только толщи воды 0—300 м, так как более глубокие слои Каспия населены чрезвычайно скудно (менее 100 экземпляров представителей зоо- и фитопланктона в 1 куб. м) и не имеют сколько-нибудь существенного значения в общей биологии пелагиали.

*Cryptomonas* sp. *Amphidinium* sp. *Prorocentrum obtusum* Ostf. *Exuviella cordata* Ostf. *Gonyaulax digitale* (Pouch.) Kof. *Diplopsalis caspica* Ostf. *Skeletonema costatum* (Grev.) Cl. *Cyclotella caspia* Grün. *Actinocyclus ehrenbergii* Ralfs. *Coscinodiscus radiatus* Ehrbg. *Coscinodiscus granii* Gough. *Coscinodiscus bicornis* van Breem. *Thalassiothrix nitzschoides* Grün. *Chaetoceros knipovichi* Henkel *Chaetoceros wighamii* Brightw. *Chaetoceros paulsenii* Ostf. *Chaetoceros radians* Schütt. *Chaetoceros rigidum* Ostf. *Zoothamnium pelagicum* (Samsonoff MS) *Codonella relicta* Mink. *Eurytemora grimmii* G. O. Sars. *Eurytemora minor* G. O. Sars. *Limnocalanus grimaldii* (de Guerne). *Pseudalibrotus caspius* (Grimm) Sars. *Pseudalibrotus platyceras* (Grimm) Sars. *Gammaracanthus caspius* (Grimm) Sars. *Austromysis loxolepis* G. O. Sars. *Mysis caspia* G. O. Sars. *Mysis macrolepis* G. O. Sars. *Mysis micropthalma* G. O. Sars. *Mysis amblyops* G. O. Sars. *Clupeonella engrauliformis* (Borodin) *Clupeonella macrophthalma* (Mitrop.)

Из перечисленных видов, однако, только незначительная часть встречается здесь в больших количествах и является широко распространенной по всей пелагиали. Это — следующие формы: *Amphidinium*, *Prorocentrum obtusum*, *Exuviella cordata*, *Gonyaulax digitale*, *Coscinodiscus radiatus*, *C. granii*, *C. bicornis*, *Chaetoceros knipovichi*, *Ch. wighamii*, *Ch. paulsenii*, *Ch. radiatus*, *Ch. rigidum*, *Thalassiothrix nitzschoides*, *Eurytemora grimmii*, *E. minor*, *Limnocalanus grimaldii*, *Austromysis loxolepis*, *Mysis amblyops*, *M. micropthalma*, *Clupeonella engrauliformis*, *C. macrophthalma*, *Caspialosa caspia* ssp.

## Основной пищевой ряд пелагиали

Представляло значительный интерес выяснить взаимную связь этих основ-

ных компонентов пелагиали между собой. Для этой цели нами был произведен ряд анализов составных частей пищи как веслоногих и мизид, так и рыб.

Пища веслоногих (*Eurytemora grimmii*, *E. minor* и *Limnocalanus grimaldii*) по этим данным в зимнее время (материал был собран в феврале—марте 1934 г.) состоит из следующих организмов: *Flagellatae* (главным образом *Prorocentrum obtusum*, *Exuviella cordata* и некоторые другие), диатомовые (преимущественно *Coscinodiscus* sp. sp.), хризомонады и большое количество очень мелкого детрита, видимо органического происхождения. В кишечниках мизид (*Austromysis loxolepis* и *Mysis amblyops*) найдены: *Prorocentrum obtusum*, *Exuviella cordata*, *Coscinodiscus* sp. sp., *Actinocyclus ehrenbergii*, *Merismopedia* sp., *Botryococcus braunii*, *Oocystis socialis*, *Hyalicyclops rugeus* и споры, видимо хризомонад. В подавляющем количестве были найдены флагеллаты, количество отдельных экземпляров которых в одном кишечнике *Austromysis loxolepis* доходило до 70.

Питание кильки и пузанка удалось выяснить только по материалу, собранному в областях кругового течения и прибрежной (район о. Огурчинского, к западу от Тарты, Мертвый култук). Имеющиеся у нас данные можно свести в таблицу, приведенную ниже.

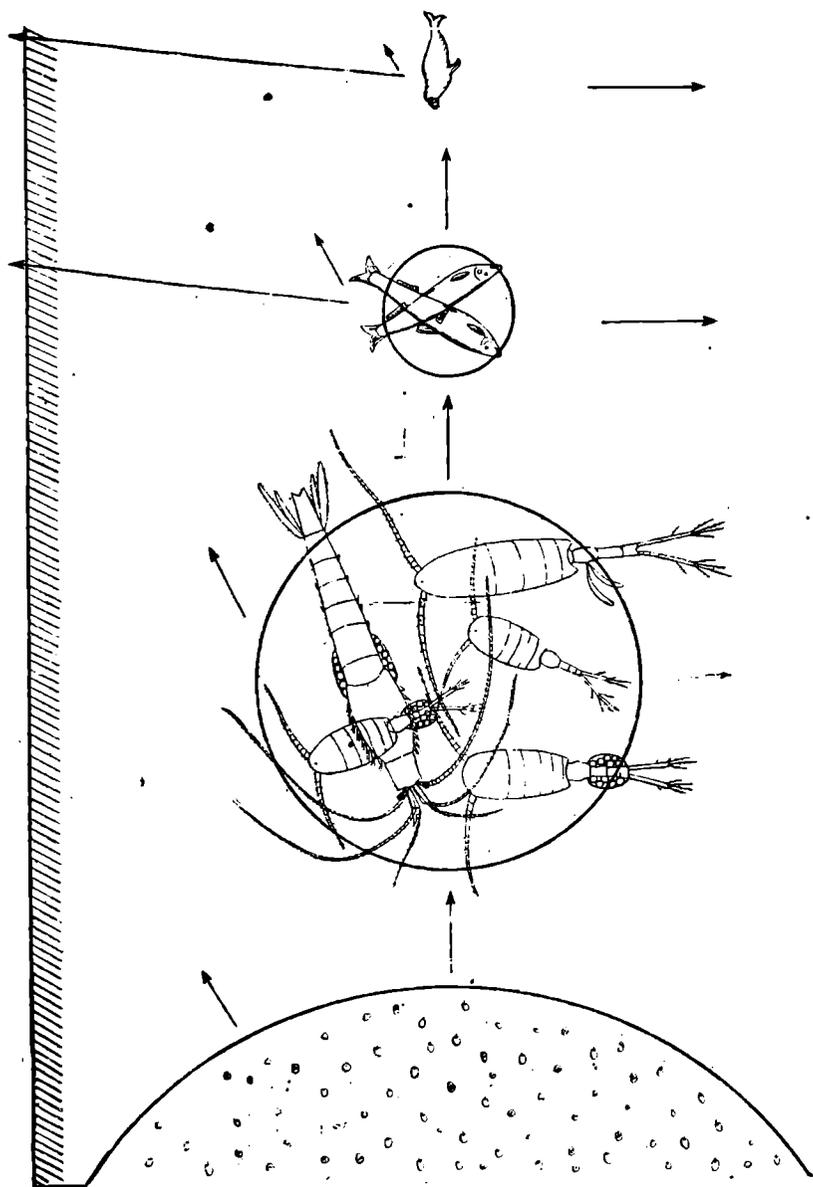
К сожалению, не весь собранный нами материал в настоящее время обработан, по некоторым же видам, главным обра-

зом по *Caspialosa caspia* и *Clupeonella macrophthalma*, этот материал далеко не достаточный, в нем отсутствуют рыбы из пелагиали Южного Каспия во время осенне-зимнего их там питания. Все же эти данные позволяют снп grano salis вывести заключение, что килька в основной своей массе питается веслоногими пелагиали, а пузанок — веслоногими и перакаридами. Таким образом основной пищевой ряд пелагиали (см. фигуру) будет: флагеллаты → веслоногие + перакариды + мизиды → кильки + пузанок → (частично) тюлень.

Представляет, естественно, большой интерес подойти к количественным соотношениям этой цепи, тем более что конечное звено (килька, пузанок и тюлень) имеет огромное значение в общем хозяйстве Каспия. К сожалению, основное звено этой цепи (флагеллаты) в этом отношении еще не освещено; что же касается второго звена (веслоногие + перакариды), то здесь мы можем привести данные Яшнова (7), которые составляют для Среднего Каспия 2.7 и для Южного 1.2 т планктона под 1 кв. км поверхности. Для халистатической области это преимущественно и будет вес веслоногих и перакарид, составляя для всей площади этой области примерно 2 млн. т. В отношении третьего звена (килька + пузанок) мы располагаем пока только весьма приблизительными цифрами, характеризующими ориентировочно их ежегодный улов по всему Каспию — эти дан-

Содержание представителей отдельных групп планктона в кишечниках исследованных рыб (в %)

| Исследованные рыбы                          | Количество вскрытых рыб | Зеленые ( <i>Botryoc. braunii</i> , <i>Oocystis</i> ) | Диатомовые ( <i>Coscinodiscus</i> , <i>Actinocyclus</i> ) | Веслоногие ( <i>Eurytemora</i> , <i>Caslanipeda</i> , <i>Limnocalanus</i> ) | Ветвистое устье ( <i>Evadne</i> , <i>Cercopagis</i> ) | Личинки дрейссен | Остракоды | Перакариды |
|---|-------------------------|---|---|---|---|------------------|-----------|------------|
| <i>Clupeonella delicatula</i> . . . . .     | 3                       | 30  | —   | 100   | —   | 100              | 66        | —          |
| <i>Clupeonella engrauliformis</i> . . . . . | 45                      | 32  | 7   | 96  | 28  | 17               | —         | —          |
| <i>Clupeonella macrophthalma</i> . . . . .  | 1                       | —   | —   | Оч. много   | —   | —                | —         | —          |
| <i>Caspialosa caspia</i>                    | 7                       | 50  | —   | 83  | —   | —                | —         | 83         |



Схема, наглядно представляющая основную пищевую цепь пелагиали Каспийского моря.

ные 1932 г. (5) приняты также и Державиным (2). По ним улов кильки принимается в 20—30 тыс. т. По отношению к обитающему здесь в конце лета и зимою (Чугунов, 6) пузанка мы не имеем пока количественных данных.

Наконец, последним, четвертым, звеном (во всяком случае частично) нашего пищевого ряда является тюлень (*Phoca*

*caspica gmelini*), поедающий килек и пузанков.

О питании каспийского тюленя мы имеем более или менее удовлетворительные данные только в отношении позднеосеннего, зимнего и ранневесеннего периодов; совершенно же не освещены в этом отношении поздневесенний, летний и раннеосенний периоды (май—сентябрь), которые как раз и являются

в этом смысле самыми интересными, тем более что в это время, т. е. летом, тюлень, как известно, в большом количестве держится в районе о. Огурчинского, Апшеронского архипелага и, возможно, южнее. По данным Роганова (5) для ранневесеннего периода (апрель) характерно громадное преобладание в желудках кильки. Сельдь встречается редко. Дальнейшие исследования должны выяснить роль и значение кильки в летне-осеннее время в питании тюленя.

Тесная взаимная зависимость указанных здесь звеньев цепи, в особенности же трех первых, имеет, конечно, огромное практическое значение, так как только в местах массового нахождения организмов одного звена можно ожидать массовое нахождение организмов следующего за ним звена. Несомненно, кильки, питание которых мы до некоторой степени выяснили, тесно связаны в своем распределении с распределением веслоногих. Количественная карта горизонтального распределения по временам года *Eurytemora*, *Calanipeda* и *Limnocalanus* — этих основных и наиболее крупных видов веслоногих планктона халистатической и пограничной с ней (*Calanipeda*) области кругового течения — даст нам указания, где искать массовые скопления этих рыб.<sup>1</sup> В отношении совершаемых этими веслоногими и мизидами вертикальных миграций мы уже сейчас можем указать, по крайней мере в зимний период, на концентрации их в вечерние и ночные часы в поверхностных слоях воды на глубине в 10—25 м; а днем, по нашим данным, наибольшее количество наблюдается на глубине в 100—250 м. Несомненно, это распределение раков — основной пищи кильки (пузанка летом, осенью и в начале зимы) следует принять во внимание при организации интен-

сивного промысла этих рыб в открытом море.

Наконец, нужно отметить, что наши количественные определения биомассы планктона, которые сейчас ведутся, так сказать, по двум фронтам — планктонологами и гидрохимиками, — несомненно в ближайшее время позволят также подойти к вопросу об определении ихтиомассы халистатической области, т. е. кильки и пузанка. В Каспии — совершенно особые условия жизни планктических организмов, еще не позволяющие нам сейчас на основании определений биомассы высчитать продукцию планктических организмов, по примеру того, как это делалось в северных и северозападных морях. Летом в Каспии наблюдается совершенно исключительное по своей интенсивности размножение целого ряда форм (главным образом флагеллат, некоторых диатомовых, веслоногих, перакарид), не останавливающееся также и зимой (*Eurytemora*, мизиды); у других, видимо, как раз главный период размножения падает на зимний период (*Chaetoceros*, *Limnocalanus*). Эти данные, которые требуют точной проверки, по возможности стационарным путем, позволят нам подойти к вопросу продуктивности и отсюда — к выводам о продукции ихтиофауны, целиком здесь зависящей от планктона.

#### Л и т е р а т у р а

1. Balls K. Locating fish shoals by echometer., Fishing News, 16, XII, 1933.
2. Державин А. Н. Рыбные запасы и рыбохозяйственная мелиорация Каспия. Бюлл. Всекасп. научной рыбохоз. эксп., 5—6, 132.
3. Hardy A. C. The herring in relation to its animate environment, pt. II. Rep. on trials with the Plankton indicator, Fishery Invest, ser. 2, 8, № 7, 1925.
4. Книпович Н. М. Гидрологические исследования в Каспийском море в 1914—1915 гг. Тр. Касп. эксп. 1914—1915 гг., I, 1921.
5. Роганов А. Н. Каспийский тюлень и его промысел. Тр. Волго-касп. научной рыбохоз. ст., VII, 4, 1931.
6. Чугунов Н. Л. Морские исследования Всекаспийской экспедиции. Бюлл. Всекасп. научной рыбохоз. эксп., 3—4, 1932.
7. Яшнов В. А. Планктон Каспийского моря. Докл. на I Всекасп. научной рыбохоз. конф., М., 1935.

<sup>1</sup> В общем мы здесь приходим к тому же выводу, к которому уже давно пришли англичане, успешно использующие эту зависимость при сельдяных ловах (Гарди, 3). Применение планктонного указателя Гарди в практике тралового лова сельди по данным последних лет (см., напр., Balls, 1), несомненно, имело положительную сторону.

# КИСТЬ НЕАНДЕРТАЛЬЦА

А. Н. ЮЗЕФОВИЧ

Читатели журнала «Природа» помнят об интересной находке, сделанной в Крыму в 1924 и 1925 гг. археологом Г. А. Бонч-Осмоловским. Здесь, в гроте Киик-Коба, названный исследователь, помимо многочисленного археологического и фаунистического материала, отрыл части человеческого скелета.

Несмотря на существующие среди специалистов-археологов разногласия по вопросу о более детальной датировке находки, все они признают ее значительную древность и единодушно относят к нижнему палеолиту, времени существования в Западной Европе особого вида человека — неандертальца. Разногласия заключаются в том, что, напр., Г. А. Бонч-Осмоловский (1—3) видит в ней представителя наиболее ранних стадий кремневой техники, в то время как В. А. Городцов (5) и многие другие археологи считают ее принадлежащей к мустьерской эпохе, к которой относится нижний палеолит. По определению П. П. Ефименко (7), время существования киик-кобинского человека относится к середине нижнего палеолита (поздняя эра ашельской эпохи). Во всяком случае данная находка является костяком наиболее древнего из известных насельников современной территории Советского Союза.

К сожалению, среди найденных Г. А. Бонч-Осмоловским костей отсутствует наиболее изученная и наиболее своеобразная часть скелета ископаемых людей — череп. Поэтому говорить о принадлежности ее неандертальцам можно лишь на основании культурных остатков, так как почти во всех до сих пор ставших известными случаях как в Европе, так и за ее пределами, индустрия нижнего палеолита — если она сопровождалась человеческими костяками — принадлежала неандертальцам.

Но если принять принадлежность киик-кобинского костяка неандертальцам (а для отрицания этого у нас нет никаких оснований), то значение его

еще более повышается. Дело в том, что Бонч-Осмоловскому посчастливилось собрать кости обеих стоп, обе кости правой голени и 18 костей от двух кистей. За исключением берцовых костей, все остальные скелетные элементы, найденные в Киик-Коба, принадлежат к числу наиболее мелких костей и, обычно, не сохраняются. Достаточно указать, что при наличии свыше двух десятков находок неандертальцев кости кисти были обнаружены лишь в четырех случаях: в Спи, Крапине, Шапелль-о-Сене и Феррасси. Таким образом киик-кобинская кисть является пятой во всем мире! При этом только скелеты из Феррасси дали более или менее полные кисти; от остальных же сохранились отдельные, разрозненные элементы. Заслуживает, напр., внимания, что мы до сих пор не имеем никаких сведений о целом ряде отдельных костей кисти; к числу их принадлежит, напр., основная фаланга второго пальца.

Все это с достаточной убедительностью говорит о значении нашей находки. Включая наименее известные части неандертальского скелета, она позволяет поставить ряд интересных проблем филогенетического развития человека и, в частности, развития таких специфических человеческих особенностей, которыми является прямохождение и пользование рукой для трудовых процессов.

В настоящем очерке я остановлюсь, не претендуя на исчерпывающую полноту изложения, на описании только скелета кисти, представляющей исключительный интерес как орган и продукт труда.

Краткие сведения о киик-кобинской стопе были уже опубликованы Г. А. Бонч-Осмоловским в 1926 г. (2). На основании сравнений их с данными о стопе из Шапелль-о-Сен (9), автор приходит к выводу, что «в общем кости киик-кобинского человека сходны с соответствующими костями неандертальцев, но измерения обнаруживают их несколько более примитивный характер». По боль-

шинству высчитанных автором указателей кости стопы «выходят за пределы или близки к максимальным величинам индексов современных человеческих рас». Подчеркивая несколько большую примитивность киик-кобинских костей сравнительно с известными неандертальскими, Г. А. Бонч-Осмоловский, однако, не исключает возможности, что «эти черты примитивности могут быть объяснены индивидуальными отклонениями».

Буль (Boule, 9), давший первое описание неандертальской кисти на основании находки в Шапелль-о-Сен, говорит, что она была вполне человеческой. Исследования костей кисти из Феррасси, произведенные Саразином (Sarasin, 13), подтверждает это заявление маститого французского антрополога. По всем абсолютным и по огромному большинству относительных размеров, изученных этим исследователем, кости кисти неандертальца не отличаются от костей современных людей. Из 45 признаков, привлеченных Саразином для сравнения, по 32 неандертальцы бесспорно попадают в вариационный ряд современных людей. По двенадцати другим — это несколько менее ясно, но при более углубленном анализе этих признаков, становится совершенно очевидным отсутствие каких-либо значительных отличий. И только один из 45 признаков — отношение ширины суставов к общей длине кости на I и III основных фалангах — выходит за пределы вариаций современных костей. Клаач (Klaatsch, 17) в докладе в Немецком Обществе антропологии, этнографии и доистории отметил что концевая фаланга первого пальца из Крапины не отличается от современной.

Все это с полной очевидностью говорит за то, что на неандертальской стадии развития человека наша кисть в основном уже сформировалась; вместе с тем это же обстоятельство сильно затрудняет определение крымской находки, поскольку, измерения дают мало точек опоры для решения вопроса о принадлежности костей неандертальцам или другому виду человека. И все же киик-кобинские кости обнаруживают некоторые особенности, подтверждающие сделанный нами на основании археологических фактов вывод о принадлежности их к неандертальскому кругу. Не желая утомлять внимание читателей цитированием многочисленных цифровых данных, я приведу лишь одну табличку для сравнения новой находки с ранее известными неандертальцами (см. ниже).

Здесь прежде всего бросается в глаза поразительное сходство киик-кобинской кости с костями западноевропейских неандертальцев: по абсолютным размерам она совпадает со средней для последних. Некоторое различие в величине длинотно-широтного указателя тела кости ни в коем случае не может нас смущать, во-первых, потому, что расхождение в три единицы между средним и индивидуальным указателем не является значительным, а во-вторых, и, главным образом, потому, что в образовании средней принимали участие данные измерения кости женской кисти.

Второй особенностью киик-кобинской кости, общей с костями западноевропейских неандертальцев, является ее положение в вариационном ряду современных костей. Хотя вариационный ряд

Размеры первой пястной кости из Киик-Коба сравнительно с таковыми для европейских неандертальцев и современных людей.

|   | Киик-Коба | Неандертальцы по Саразину (13) | Современные кости (индивидуальные вариации) |
|---|-----------|--------------------------------|---|
| Наибольшая длина кости . . . . .                  | 44.3      | 44.5 (41.1 — 48.5)             | 37.0—53.5                                   |
| Длина . . . . .                                   | 43.7      | 43.7 (40.75—46.5)              | 35.6—49.8                                   |
| Указатель ширины эпифизов . . . . .               | 39.5      | 38.2                           | 30.5—40.4                                   |
| Длиннотно-широтный указатель тела кости . . . . . | 29.35     | 26.0                           | 18.7—33.5                                   |

неандертальцев полностью трансгрессирует с таковым для современных костей, однако занимает в нем крайнее положение. Можно сказать, что кости неандертальских кистей обнаруживают сравнительно большую массивность.

Оба эти факта, констатированные мною также и в отношении других киик-кобинских костей, можно считать веским доказательством в пользу предположения о принадлежности остатков из грота Киик-Коба неандертальцам.<sup>1</sup>

Не менее показательной в этом отношении является форма костей крымской кисти. На всех костях скелета сравнительно нетрудно определить места прикрепления к ним сухожилий. Обычно там, где мышца прикрепляется к кости, поверхность последней гладкая, как бы отшлифованная, в остальной части бывает покрыта неровностями. Сплошь и рядом на кости образуются впадины, выросты, гребешки и т. п. И чем сильнее мышца, чем более тяжелую работу она производит, тем значительнее костные образования для ее прикрепления. Так, у человека место прикрепления относительно слабой жевательной мышцы (*Musculus temporalis*) на черепе отмечено едва заметной височной линией. У самца гориллы с его тяжелой нижней челюстью с огромными зубами той же цели служит мощный продольный гребень. В данном отношении кости киик-кобинской кисти заметно отличаются от современных значительным развитием своего рельефа. Очень глубокая ямка на ладонной стороне первой фаланги большого пальца, служащая для прикрепления сухожилий длинного сгибателя (*M. flexor pollicis longus*); мощные боковые костные гребешки на воларной же поверхности средних и основных фаланг, являющиеся местом прикрепления сильной вагинальной связки (*lig. vaginale*) и, возможно, — на средних фалангах — ножек сухожилия поверхностного сгибателя пальцев (*M. flexor digitorum sublimis*), — говорят нам о могучих мыш-

цах, приводивших в движение пальцы киик-кобинского человека. Такой же развитый рельеф свойствен, повидимому, и костям западноевропейских неандертальцев. По крайней мере, в упомянутой уже работе Саразина (13) мы читаем: «Бросается в глаза на первой пястной неандертальцев сильное ребро на радиальной стороне кости, достигающее около головки 5 мм в ширину». Точно такое же ребро или гребень имеется на внешней (радиальной, лучевой) стороне первой пястной кости из Киик-Коба. Очевидно, этот костный вырост служил для прикрепления сильной мышцы, противопологающей ладони большой палец (*M. opponens pollicis*) и, возможно, сухожилий длинной отводящей мышцы (*M. abductor pollicis longus*). Насколько же сильнее должны были быть мышцы руки неандертальцев, если для их прикрепления потребовались столь мощные образования!

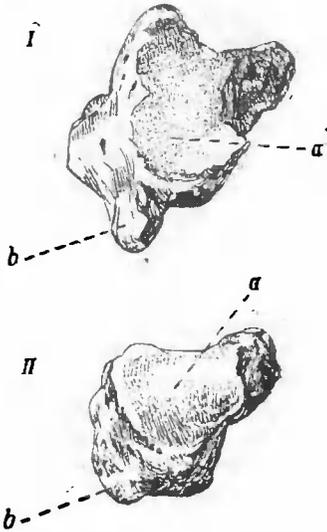
Однако все эти ямки, гребни и ребра, весь рельеф неандертальских костей вовсе не является свойственным только нашим ископаемым предкам: он в более слабой степени присущ каждой современной кисти. Различие лишь количественное, но не качественное. И если все же можно говорить о некотором своеобразии неандертальской кисти сравнительно с современной, то лишь потому, что такое сильное развитие рельефа свойственно всем известным до сих пор кистям неандертальцев.

Соответствие степени развития рельефа киик-кобинских костей развитию его на бесспорно неандертальских; синхроничность киик-кобинского обитателя с западноевропейскими неандертальцами по археологическим данным; совпадающая с неандертальской метрическая характеристика киик-кобинской кисти, — все это утверждает нас в убеждении о принадлежности крымской находки к неандертальскому кругу.

Но помимо только что описанных количественных — как я их назвал — особенностей киик-кобинской кисти, на ней есть несколько таких, которых я не обнаружил на современных костях. Очень интересна, напр., форма большой многоугольной кости (*Os multangulum majus*) из Киик-Коба (фиг. 1). Эта кость,

<sup>1</sup> Аналогичную оценку костей из грота Киик-Коба дает и Г. А. Бонч-Осмоловский: «Всего найдено 73 кости взрослого человека. Все они отличаются массивностью и грубостью» (2). О значительной мощности костей неандертальской кисти говорят и данные Саразина (13).

как известно, занимает крайнее положение в дистальном ряду запястья, сочленяясь с первой пястной костью; сбоку к ней причленяется малая многоугольная и, наконец, между нею и лучевой костью предплечья расположена ладьевидная кость (*Os naviculare*). Для каждой из этих костей на большой мно-

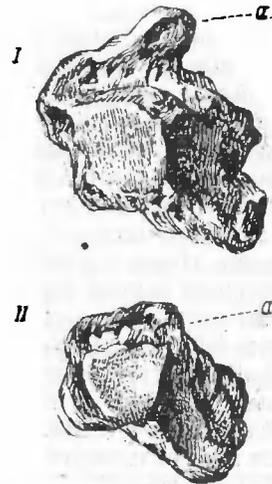


Фиг. 1. Большая многоугольная кость (*Os multangulum majus*). Вверху — киик-кобинская, внизу — современная. *a* — сочленовая поверхность для I пястной кости. *b* — *Tuberculum ossis multanguli majoris* ( $\frac{5}{8}$  натур. велич.).

гоугольной кости есть так наз. сочленовые поверхности. Кроме того, небольшая площадка вместе с соответствующей площадкой малой многоугольной кости служит для сочленения со второй пястной костью. Прежде всего бросается в глаза сильная уплощенность всех этих площадок, в то время как на современных костях они в большей или меньшей степени вогнуты. Далее, взаимное положение сочленовых поверхностей для малой многоугольной и II пястной костей создает впечатление, что малая многоугольная как бы вдавлена в большую. Последний факт в связи с уплощенностью сочленовых поверхностей свидетельствует о несколько меньшей подвижности запястья. Поскольку Буль (9) также указывает на уплощенность сочленовых поверхностей на большой мно-

угольной кости из Шапелль-о-Сен, мы вправе присоединиться к высказанному им предположению о том, что кисть неандертальцев вообще отличалась от современной меньшей подвижностью в области запястья. Попутно следует сказать, что некоторая уплощенность суставных поверхностей отмечена почти на всех фалангах киик-кобинской кисти.

Но особенно своеобразна ладонная поверхность большой многоугольной кости. Здесь поражает не только величина гребешка (*Tuberculum ossis multanguli majoris*) и образованного им желобка для лучевого сгибателя пальцев (*M. flexor carpi radialis*), но и их направление. Вид этой поверхности кости настолько необычен, что невольно возникает мысль об отличающемся от современного расположении соответствующей мускулатуры киик-кобинского человека. К сожалению, Буль, давший подробное монографическое описание скелета из Шапелль-о-Сен, ничего не говорит об этой поверхности на его кости. Надо ли объяснить умолчание тем, что ладонная

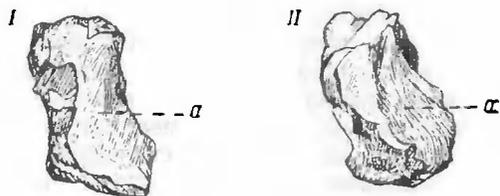


Фиг. 2. Ладонная поверхность большой многоугольной кости (*Os multangulum majus*), I — киик-кобинской, II — современной. *a* — *Tuberculum ossis multanguli majoris* ( $\frac{5}{8}$  натур. велич.).

поверхность шапелльца не отличается от соответствующей поверхности современных костей, или же маститый антрополог, не найдя объяснения этому факту,

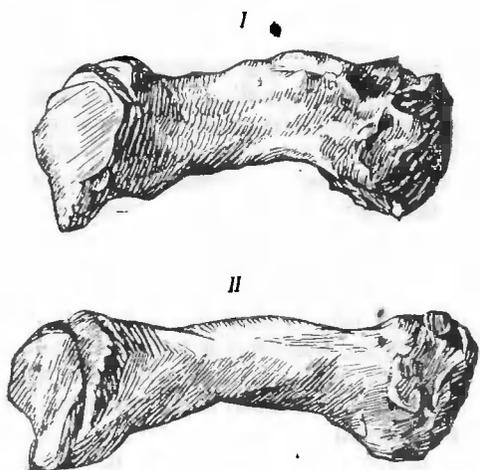
просто не придавал ему большого значения и обошел его молчанием (фиг. 2).

На малой многоугольной кости бросается в глаза направление «клюва» кости, «носка сапога», несвойственное современным костям (фиг. 3).



Фиг. 3. Малая многоугольная кость (*Os metacarpulum minus*) I — киик-кобинская, II — современная; а — дистальная поверхность ( $\frac{3}{4}$  натур. велич.).

Наиболее же интересную особенность мы обнаруживаем в проксимальной сочленовой поверхности первой пястной кости, той поверхности, которую эта кость сочленяется с большой многоугольной костью (фиг. 4).



Фиг. 4. Первая пястная кость. I — киик-кобинская, II — современная ( $\frac{3}{4}$  натур. велич.).

Для современных костей почти исключительной формой этого сустава является седловидная, обеспечивающая свободное движение в определенных пределах вокруг двух осей. Степень выраженности этой формы очень сильно варьирует, но наблюдается постоянно. В специальной литературе за последние 80 лет отмечен только один случай наблюдения п л о

с к о й сочленовой поверхности на первой пястной кости (Fick, 10).

Правда, в неоднократно уже цитированной работе Саразина (13) говорится о 15 случаях наблюдения им «почти плоской или лишь слегка седловидной» формы этой поверхности, и на соответствующем рисунке приводится изображение одной из таких костей. Но, насколько можно судить по фотографии, изображенная на ней поверхность является не плоской, а именно слегка седловидной; сама характеристика поверхности — «почти плоская» — свидетельствует не о недостаточно ясно выраженной плоскости ее, а о слабой степени седловидности ее. Если при этом учесть направленность всей работы Саразина, пытающегося на основании строения кисти доказать существование примитивных (т. е. более животногообразных) рас человека на ряду с высокоразвитой расой европейцев, и то обстоятельство, что «почти плоский или лишь слегка седловидный» сустав констатирован им на 20% костей негритосов, 30% — пигмеев и 100% байнингов (Baining), но ни в одном случае (из 60 скелетов) — европейцев, — станет совершенно ясным, что доверять его 15 случаям абсолютно невозможно. Поэтому мы с полным правом можем говорить только о единственном случае наблюдения плоского сустава у современных людей, о котором сообщает Фик, и считать седловидную форму проксимальной сочленовой поверхности первой пястной за единственную для современных людей.

На кости из Киик-Коба эта поверхность равномерно цилиндрическая. Такой сустав делает возможным значительно больший размах движения кисти, но вместе с тем обладает и существенными недостатками. Во-первых, движение может происходить только вокруг одной оси, а не двух, как при седловидном суставе, и, во-вторых, он делает палец менее устойчивым при противостоянии с другими пальцами, так как легко поддается скольжению по направлению оси вращения и не имеет осязаемой границы в своем движении около оси. Для придания необходимой устойчивости такому сочленению требовался несравненно более мощный, чем на со-

временных кистях, связочный и мышечный аппарат.

Замечательно, что три западноевропейских неандертальских кисти имеют совсем иную форму этого сустава. У кости из Шапелль-о-Сен «это сочленение является выпуклым во всех направлениях» (Boile, 9), т. е. шаровидным, как проксимальная суставная поверхность плечевой кости, обеспечивающим движение кости вокруг трех взаимно перпендикулярных основных осей. Едва ли эта теоретически неограниченная способность к движению во всех направлениях могла иметь какое-либо положительное значение в жизни шапелльца. Более вероятно предположение об ее отрицательном значении, связанном с необходимостью мощного развития мускулатуры.

Относительно скелетов из Феррасси Саразин (13) сообщает, что «у женщины проксимальный конец кости не выпуклый» (как у шапелльца и киик-кобинца. А. Ю.), «а плоский, у мужчины — даже седловидный, в очень слабой степени». К сожалению, я не могу составить себе ясного представления о том, что упомянутый автор вкладывает в определение «в очень слабой степени»; вполне возможно, однако, что он имеет в виду такое развитие «седла», которое не выходит уже за пределы современных вариаций. Плоская суставная поверхность, как уже указывалось, была однажды констатирована на современной кости. К сожалению, это был скелетный материал, и установить точно, как отражалась такая форма сустава на подвижности большого пальца и на характере мышц, приводящих его в движение, было нельзя. Но, очевидно, подвижность пястного его компонента была очень ограниченной и могла осуществляться благодаря чрезвычайно сильному развитию мышц. Возможно, что малая подвижность в пястно-запястном суставе компенсировалась большей подвижностью остальных суставов и соответствующим, опять-таки, развитием мускулатуры.

Таким образом все три формы проксимальной суставной поверхности первой пястной неандертальцев, несвойственные современным костям, приводят нас

к выводу об исключительном развитии у них мускулатуры дистального отдела руки. Такой вывод стоит в полном соответствии с резким выражением рельефа скелетных элементов кисти, о чем уже говорилось выше. Кисть неандертальцев представляется нам очень большой, благодаря как своей костной основе, так и мощной мускулатуре. Обладая такой мускулатурой кисть вряд ли была способна к производству четких и тонких движений, как современная. Большой палец, играющий такую исключительную роль в наших трудовых процессах, во всяком случае, был несравненно слабее нашего, благодаря именно мощности своего развития. Рука с такой мускулатурой прекрасно справлялась с изготовлением и пользованием грубыми кремневыми орудиями нижнего палеолита, но, сохранив ее, человек никогда бы не смог не только «вызвать к жизни картины Рафаэля, статуи Торвальдсена, музыку Паганини» (Энгельс, 8), но и изготовить примитивный инвентарь, характерный для верхнего палеолита.

Необходимо со всей резкостью подчеркнуть и другой вывод, вытекающий из описания первой пястной кости. До сих пор эта кость известна нам только от четырех скелетов, и проксимальная суставная поверхность ее обнаруживает четыре различные формы. Сопоставляя этот факт с хорошо известным однообразием ее на современных костях, нельзя не сделать вывода об исключительной вариативности данного сустава у неандертальцев. Откуда и как могло возникнуть это многообразие?

За ответом на этот вопрос естественно обратиться прежде всего к скелетам ближайших родственников человека среди животных. Вообще у обезьян преобладает более или менее хорошо выраженная седловидная форма сустава, но у гверезы (*Colobus guereza*) «нет никакого следа седла»; первая пястная «движется около ролика многоугольной кости». У капуцинов (*Cebus capucinus*) дистальная сочленовая поверхность большой многоугольной кости также имеет форму ролика с незначительным

углублением в середине. У ателес выдолбленная (ausgehöhlte) сочленовая поверхность первой пястной соответствует цилиндрической поверхности многоугольной кости. У гиббона (*Hylobates leuciscus*) пястная кость имеет чашеобразную суставную поверхность, которой соответствует округлая сочленовая головка большой многоугольной кости (Lucas, 12).

Мои собственные наблюдения над скелетами человекообразных, хранящимися в Зоологическом музее Академии Наук СССР, показали, что проксимальные сочленовые поверхности первых пястных костей шимпанзе, гориллы и orang-утана имеют ясно выраженную седловидную форму. Пястно-запястный сустав гиббонов в общем соответствует описанию, данному Люце, но «чашечка» на первой пястной выражена с различной степенью четкости. На ряду с напоминающей чашечку жолудя ямкой встречается поверхность, сильно приближающаяся к седловидной. Иногда форма сочленовой поверхности левой руки гиббона отличается от таковой правой. Нужно думать, что у гиббона мы сталкиваемся с явлением, аналогичным констатированному для неандертальцев: с сильной вариабильностью пястно-запястного сустава первого луча кисти. Но это ни в какой мере не дает нам основания филогенетически связывать два эти явления. Ближайшие родственники человека — шимпанзе и горилла, — насколько об этом можно судить по имеющимся материалам, стойко сохраняют седловидную форму сустава. И поскольку эта форма констатирована также у неандертальцев (у мужского скелета из Феррасси), мы вправе предположить существование ее уже у миоценовых антропоидов, типа дриопитеков, принимаемых за общих предков для суммоприматов (горилла — шимпанзе — человек) по терминологии Ганса Вейнерта (H. Weinert, 14).

Но если антропоидный предок человека имел уже более или менее стабилизовавшееся седловидное сочленение между первой пястной и большой многоугольной костями, то необходимо признать, что новые его формы, отмеченные у неандертальцев, возникли в процессе

очеловечения и позднее вновь исчезли. Здесь нет проблемы «обратимости эволюции»; в данном случае мы имеем факт временного появления на определенной стадии филогенетического развития новых морфологических особенностей, существующих некоторый период со старой и позднее вновь исчезающих; седловидная форма пястно-запястного сустава первого луча современной кисти не является вновь возникшей старой формой, сменявшейся когда-то другими; она просто пережила недолговечных «конкурентов», возникших в свое время у некоторой — возможно у значительной — части неандертальцев. Таким образом поставленный ранее вопрос мы можем сформулировать более определенно. Почему, под влиянием каких сил появились на неандертальской стадии нечелесообразные — с точки зрения трудовых функций кисти — формы пястно-запястного сустава первого луча; почему они могли существовать в непосредственном соседстве со старой и в конце концов пережившей их седловидной формой, и почему они совершенно исчезли с переходом человечества в новую стадию своего развития, к современному типу человека?

Переход от животного к человеческому состоянию был подготовлен всей историей предшествующего развития органического мира и обусловлен целым рядом в н у т р е н н и х для предковой группы причин. Одной из таких предпосылок очеловечения является высокое развитие интеллекта обезьян и своеобразное отношение их к окружающему миру. «Представим себе в комнате собаку, кошку. В ее окружении находится большое количество предметов, которые совершенно не привлекают ее внимания, — разве какой-нибудь из них упадет или покатится. Впустите в комнату обезьяну. Вряд ли найдется в комнате предмет, даже очень маленький, который не привлечет бы внимания обезьяны, на который она не направила бы своей деятельности» (Н. Войтонис, 4). «Весь мир вещей стимулирует обезьян к деятельности», — пишет далее тот же автор и показывает, что данное свойство обезьян хотя и выросло из пищевого импульса, но переросло его и часто гос-

подствует над ним. Принимая во внимание, что интерес обезьян к вещам, как к таковым, проявляется в стаде с его своеобразными отношениями и прочными связями, легко представить себе путь, по которому шло дальнейшее развитие интеллекта наших предков, накопление ими опыта, познания свойств окружающего мира.

Другой движущей силой в процессе очеловечения была свойственная всему органическому миру тенденция к непрерывному размножению. Подчиняясь ей, стадо обезьян быстро увеличивается, пока не сталкивается с естественной преградой в виде ограниченности ресурсов питания. Когда вся территория, удобная для обитания обезьян, оказалась занятой, наступил естественный предел дальнейшему росту численности стада. Одновременно с этим хищническое отношение к природе, уничтожение пищевых ресурсов в их зародыше приводят к уменьшению запасов пищи и влекут за собою постепенное вымирание стада. Вот в этих-то условиях «исследовательский» инстинкт обезьян, их контакт со всем миром вещей, в окружении которых они находятся, помог высоко развитой породе третичных человекообразных обезьян открыть новые ресурсы для своего существования.

Новые виды пищи обусловили введение в организм новых, непривычных до этого, химических сочетаний, нарушили обычный химизм тела, вывели его из состояния относительного равновесия; расшатали всю систему, каковой является каждый организм. Еще Дарвин писал, что «соки организма, измененные для какой-нибудь особенной цели, могут обуславливать другие странные изменения» (б). Современная экспериментальная наука убедительно показывает, какие значительные изменения в деятельности всего организма вызывает даже однократное введение тех или иных питательных веществ. Тем более значительны должны были быть изменения, вызванные систематическим употреблением все новых и новых видов пищи нашими предками. Но организм — это система, все части которой находятся во взаимной связи и взаимодействии друг с другом. Изменения, происшед-

шие под влиянием введения новых видов пищи, не могли не отразиться на изменениях зародышевой плазмы и не вызывать в ней тех или иных сдвигов и перемещений. Последние обусловили появление многочисленных мутаций, из которых постепенно и сложились наши, человеческие, особенности. Нет никакого сомнения в том, что разнообразие диеты неизмеримо увеличивалось с вооружением наших предков орудиями и по мере совершенствования последних. Параллельно с введением все новых и новых предметов питания в диету человека увеличивалась изменчивость его организма. Она захватывала самые разнообразные детали тела. Многие из новых формобразований были целесообразны во вновь сложившихся условиях существования, другие оказались вредными, третьи — безразличными. Однако понятие безразличия, равно как и другие, не является абсолютным. То, что было безразлично и имело право на существование на одной стадии развития, могло стать вредным на другой. Большая подвижность при малой устойчивости пястно-запястного сустава первого луча кисти, или, наоборот, сильно ограниченная его подвижность при большой устойчивости, компенсировавшиеся могучим развитием мускулатуры, могли быть безразличными на стадии первоначальной грубой каменной индустрии; поэтому, случайно возникнув под влиянием все новых и новых химических сочетаний, проникавших в человеческий организм, они могли долгое время сосуществовать на ряду со старым, но более совершенным способом сочленения первой пястной кости с большой многоугольной.<sup>1</sup>

Но «благодаря совместной работе руки, органов речи и мозга, не только у каждого индивидуума, но и в обществе люди приобрели способность выполнять

<sup>1</sup> Несомненно, что интенсивная изменчивость как всего организма наших предков, так, в частности, и скелета кисти была обусловлена не только изменением диеты, но всей совокупностью факторов, возникших в условиях их нового образа жизни (новое употребление органа, новая географическая и климатическая среда и т. д.). Но «химическим предпосылкам очеловечения» (Энгельс. «Диал. Прир.») принадлежит основная роль в этом процессе.

все более сложные операции, ставить себе все более высокие цели и достигать их. Процесс труда становился от поколения к поколению более разнообразным, более совершенным, более многосторонним» (Энгельс, 8, стр. 459). Первоначальное универсальное орудие, оставаясь кремневым, постепенно дифференцируется. Человек создает себе арсенал разнообразных орудий, каждое для выполнения определенной трудовой функции. Изготовление их и пользование ими требуют все большей и большей четкости и тонкости движения кисти. Все большую и большую роль начинает играть ловкость кисти, сила же ее постепенно утрачивает значение в трудовых процессах; мощная мускулатура шаг за шагом уступает место более слабой, но и более послушной воле человека. В новых условиях труда вновь возникшие формы пястно-запястного сустава первого луча кисти уже не были безразличны: они требовали мощной мускулатуры, а последняя несомненно с тонкими и четкими движениями, столь необходимыми на новой стадии развития каменной индустрии. Особи, не подвергшиеся мутации этого сочленения и сохранившие его старую, унаследованную от антропоидных предков седловидную форму, оказались в более выгодных условиях, по сравнению со своими сородичами. Обладатели же возникшими в свое время и нецелесообразными для более развитого процесса труда неседловидными формами пястно-запястного сустава были вытеснены, уступив свое место людям с более ловкой кистью.

Так, возникшие в результате зарождающегося производства средств для существования новые формы пястно-запястного сустава были уничтожены последующим развитием того же процесса. И если бы не случайные находки кистей трех неандертальцев, мы никогда не узнали бы об этом интересном эксперименте природы. Для нас наш седловидный сустав казался бы неизменившимся на протяжении многих сотен тысячелетий элементом антропоидной кисти.

Но ведь разобранным нами явление касается лишь небольшой, хотя и очень важной, детали в скелете кисти. Сколько же подобных фактов, остается еще нам

неизвестными! Очень коротко, вскользь было сказано о своеобразии воларной поверхности большой многоугольной кости, своеобразии, наведшем на мысль о несколько ином расположении мускулатуры в кисти киик-кобинского человека. Вне всякого сомнения, что по мере углубления наших знаний, по мере дальнейшего развития науки значительно дополнятся наши знания и об эволюции скелета от обезьяны к его современному состоянию у человека. Но уже и известного, мне кажется, достаточно, чтобы высказать следующую мысль. Скелет человека, в частности скелет кисти, после отделения предковой группы антропоидов от остального животного мира, претерпел колоссальные изменения. Основной причиной изменений явилась перемена образа жизни, переход из состояний пассивного использования природных ресурсов к активному производству средств для существования, превращение в животное, делающее орудия и пользующееся ими. Происшедшие в результате перехода к новому образу жизни изменения не ограничились, конечно, только скелетом, а захватили весь организм; во многих, вероятно, случаях формы, напоминающие гомологичные части организма обезьян, сохранились в человеческом теле, выйдя, так сказать, «победителем» из борьбы со многими новообразованиями подобно тому, как «сохранился» у нас седловидный сустав в первом луче. Такое подобие формы нельзя рассматривать только как простое сохранение у человека черт предковой группы. История их несравненно сложнее; соответствующий орган пережил под влиянием новых условий существования многочисленные изменения, его функции стали иными, и форма той или иной детали органа может остаться той же, «старой», и в то же время является новой, приспособленной к новым функциям органа.

Передняя конечность обезьян служит преимущественно целям передвижения; для подавляющего большинства групп высших приматов, в том числе и для антропоидов, при их древесном образе жизни передние конечности — главный орган локомоции. И хотя по своим

структурным особенностям они с полным правом могут носить название рук, руками они не являются, так как рука — орган труда, утративший в процессе исторического развития старые функции и приобретший совершенно новые. Как мы видели, основной причиной, основной двигательной силой этого развития был труд. «Рука, таким образом, является не только органом труда, она также его продукт. Только благодаря труду, благодаря приспособлению к все новым операциям, благодаря передаче по наследству достигнутого таким путем особенного развития мускулов, связок и, за более долгие промежутки времени, также и костей, так же как благодаря все новому применению этих передаваемых по наследству усовершенствований к новым, все более сложным операциям, — только благодаря всему этому человеческая рука достигла той высокой ступени совершенства, на которой она смогла, как бы силою волшебства, вызвать к жизни картины Рафаэля, статуи Торвальдсена, музыку Паганини» (Энгельс, 8, 453—454).

#### Л и т е р а т у р а

1. Бонч-Осмоловский Г. А. Остатки древнепалеолитического человека в Крыму. Природа, 1926, 5—6, 59—66.
2. — Палеолитическая стоянка в Крыму. Русск. антроп. журн., 1926, XIV, 81—87.
3. — К вопросу об эволюции древнепалеолитических индустрий. Человек, 1928, 147—185.
4. Войтонис Н. Поведение обезьян с точки зрения сравнительной психологии. Фронт науки и техники, 1937, 4, 48—65.
5. Городцов В. А. К определению древности мезолитической стоянки в пещере Киик-Коба. Изв. Таврич. Общ. ист., арх. и этногр. Симферополь, 1928, II/59, 33—38.
6. Дарвин Ч. Происхождение человека и половой подбор. Перев. И. Сеченова. Полн. собр. соч., т. II, кн. I, ГИЗ, 1927.
7. Ефименко П. П. Некоторые итоги изучения палеолита СССР. Человек, 1928, 45—59.
8. Энгельс Ф. Роль труда в процессе очеловечения обезьяны. К. Маркс и Ф. Энгельс. Сочинения, т. XIV, М.—Л., 1931.
9. Boule M. L'homme fossile de la Chapelle-aux Saints. Paris, 1913.
10. Fick. Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke. Jena, 1904—1911.
11. Kraitsch H. Ueber die Variationen am Skelette der jetzigen Menschheit... Korrespondenzblatt dtsch. Ges. f. Anthrop., XXXIII, 1902, 133—135.
12. Lucas C. G. Die Hand und der Fuss. Abhandl. d. Senckenbergischen Naturforsch. Gesellschaft, V, 1864—1865, 275—332.
13. Sarasin Fr. Die Variationen im Bau des Handskelettes verschiedener Menschenform. Zschr. f. Morphol. u. Anthrop., XXX, 1931, 252—314.
14. Weinert H. Ursprung der Menschheit. 1932. Русский перевод. Вейнерт Г. Происхождение человечества, М.—Л., 1935.



# ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ и СТРОИТЕЛЬСТВО СССР

## ЗЕМЛЕДЕЛЬЧЕСКОЕ ОСВОЕНИЕ ГОР АЛТАЯ

Г. В. КОВАЛЕВСКИЙ

Северный Ойротский и южный Казах-  
станский Алтай принадлежат к числу  
северных горных массивов, поэтому на  
первый взгляд кажется, что земледелие  
там не может достигать значительной  
высоты над уровнем моря. Однако тео-  
ретические обоснования и прямой опыт  
свидетельствуют о возможности расте-  
ниеводства там на уровнях, превышаю-  
щих 1500 м. Это в большой мере  
обусловлено благоприятными резко кон-  
тинентальными чертами сибирского и  
казахстанского климата, именно доста-  
точно высокими температурами вегета-  
ционного периода. Согласно нашей клас-  
сификации горных климатов земного  
шара (7), при составлении которой были  
приняты в соображения специально кли-  
матологические данные (2, 3, 4, 5, 6, 7,  
8), Алтай относится к типу гор с резко  
континентальным климатом и средней  
годовой суммой осадков не свыше  
1000 мм.

Вот некоторые цифры (см. табл. 1),  
подтверждающие правильность отнесе-  
ния Алтая к этому типу климата (2 и 9).

Континентальность алтайского кли-  
мата и обусловленная им сравнительно  
высокая средняя летняя температура  
(в Кош-Агаче на 1770 м еще 13°) объяс-  
няют, почему на одноширотных и, ко-  
нечно, более северных массивах Европы  
и Северной Америки существующие и  
возможные верхние границы отдельных  
культур и растениеводства в целом при-  
урочены к меньшим высотам, чем на  
Алтае.

Начнем прежде всего с некоторого  
методического уточнения самого поня-  
тия «вертикального предела» растение-  
водства в целом или же той или иной  
культуры.

По нашему мнению, следует различать  
три следующих типа пределов (как верх-  
них, так и нижних):.

1. Э к о н о м и ч е с к и й, или высот-  
ный ареал промышленной или массовой  
культуры;

2. А г р о н о м и ч е с к и й, или вы-  
сотный ареал действительной или суще-  
ствующей налицо культуры, включая  
и крайние единичные посевы.

ТАБЛИЦА 1

| П у н к т ы                  | Средняя годовая<br>амплитуда, в град.<br>Цельсия | Годовая сумма<br>осадков, в мм |
|------------------------------|--|--------------------------------|
| Северный Алтай               |  |                                |
| Ойрот-Тура . . . . .         | 33.4   | 607                            |
| Кош-Агач . . . . .           | 40.3   | 280                            |
| Южный Алтай                  |  |                                |
| Усть-Каменогорск . . . . .   | 34.7   | 364                            |
| Зыряновский рудник . . . . . | 41.4   | 545                            |
| Катон-Карагай . . . . .      | 32.1   | 412                            |

ТАБЛИЦА 2

| К у л ь т у р ы                                       | Высочайшая экономическая граница, в м |      | Высочайшая агрономическая граница, в м |      | Высочайшая климатическая граница, в м |      |
|---|---------------------------------------|------|--|------|---------------------------------------|------|
|   | С                                     | Ю    | С                                      | Ю    | С                                     | Ю    |
| Ячмень . . . . .                                      | 1300                                  | 1400 | 1600                                   | 1600 | 1800                                  | 1900 |
| Овес . . . . .  | 1300                                  | 1400 | 1600                                   | 1600 | 1800                                  | 1900 |
| Пшеница (мягкая) . . . . .                            | 1100                                  | 1200 | 1500                                   | 1600 | 1600                                  | 1700 |
| Пшеница (твердая) . . . . .                           | —                                     | 1000 | —                                      | 1600 | 1500                                  | 1600 |
|   |                                       |      | (в качестве примеси)                   |      |                                       |      |
| Озимая рожь . . . . .                                 | —                                     | 1200 | —                                      | 1600 | 1700                                  | 1800 |
| Просо . . . . .                                       | 700                                   | 800  | 900                                    | 1000 | 1100                                  | 1200 |
| Подсолнук (в полевых условиях) . . . . .              | 400                                   | 500  | 700                                    | 700  | 900                                   | 1000 |
| Картофель (в огородных условиях) . . . . .            | 1400                                  | 1500 | 1500                                   | 1500 | 1900                                  | 2000 |
| Капуста белокочанная (в огородных условиях) . . . . . | 1200                                  | 1300 | 1500                                   | 1500 | 1600                                  | 1700 |
| Брюква (в огородных условиях) . . . . .               | 1300                                  | 1400 | 1500                                   | 1500 | 1800                                  | 1900 |
| Свекла (в огородных условиях) . . . . .               | 1300                                  | 1400 | 1500                                   | 1500 | 1900                                  | 2000 |
| Морковь (в огородных условиях) . . . . .              | 1300                                  | 1400 | 1500                                   | 1500 | 1900                                  | 2000 |
| Арбуз и дыня . . . . .                                | 500                                   | 600  | 1300                                   | 1300 | 1200                                  | 1300 |
|   | (на бахчах)                           |      | (в огородных условиях)                 |      |                                       |      |
| Плодоводство . . . . .                                | 600                                   | 700  | 900                                    | 1300 | 1200                                  | 1300 |

Для Средней Азии, где наблюдаются местами и временные посевы, этот тип можно разбить еще на предел: 1) постоянного и 2) временного разведения.

3. К л и м а т и ч е с к и й, или высотный ареал возможной или допустимой культуры.

Основной задачей в отношении горных массивов СССР, в частности Алтая, является максимально возможное расширение экономического и агрономического типов границ, а также осуществление смыкания типов агрономического и климатического как для земледелия в целом, так и для отдельных культур.

В условиях южного Алтая верхняя экономическая граница растениеводства, по нашим исследованиям 1936 г., проходит на уровне 1100—1200 м, северного — 1000—1100 м. Естественно, что она будет совпадать с экономическим пределом наиболее важной культуры края — пшеницы. Агрономическая граница проходит на уровне 1600—1650 м в южном Алтае, 1500—1550 м в северном (исключая опытные посевы на высоте до 1800 м). Климатическую границу пшеницы на южном Алтае мы приравниваем к 1700—1800 м, в северном — 1600—1700 м,

растениеводства вообще (устанавливая ее по ячменю, картофелю, корнеплодам, скороспелым овощам и травам) на южном Алтае к 1900—2000 м, на северном — к 1800—1900 м.

На основе изучения вертикальных пределов распространения отдельных культур на Алтае мы попытались в табл. 2 дать представление о всех трех типах границ применительно к основным сельскохозяйственным растениям с целью показать, насколько отдельные культуры могут быть продвинуты выше в горы (С — северный Алтай, Ю — южный).

Для некоторых культур (твердая пшеница, арбуз и дыня, плодовые) агрономическая и климатическая граница для южного Алтая совпадают, остальные же культуры, при условии подбора наиболее подходящих сортов и улучшения агротехники, могли бы быть продвинуты выше. Из того факта, что агрономические границы совпадают на северном и южном Алтае, никак нельзя сделать вывода, что многие культуры не могут и не должны быть продвинуты хотя бы и не намного выше в южном Алтае, чем в северном.

ТАБЛИЦА 3

| К у л ь т у р ы                                  | Риддерский район                    | Катон-Карагайский район                                      | Примечание                             |
|--|-------------------------------------|--|--|
| Ячмень . . . . .                                 | 1220                                | 1600   |  |
| Овес . . . . .                                   | 1220                                | 1600   |  |
| Пшеница (мягкая) . . . . .                       | 1200                                | 1600   |  |
| Пшеница (твердая) . . . . .                      | —                                   | 1600   |  |
| Озимая рожь . . . . .                            | 1200                                | (созревает)<br>1600  |  |
| Просо . . . . .                                  | —                                   | 1000   |  |
| Кукуруза (в огородных условиях) . . . . .        | 1200                                | 1300   |  |
| Сорго (веничное) . . . . .                       | (не созревает)<br>430               | (созрев. в тепл. годы)<br>—                                  |  |
|  | (в Больше-Нарымском районе)         |  |  |
| Горох (в огородных условиях) . . . . .           | 1200                                | 1500   |  |
| Бобы (в огородных условиях) . . . . .            | 1200                                | 1500   |  |
| Фасоль (в огородных условиях) . . . . .          | 1200                                | 1300   |  |
|  | (созревает плохо)                   | (созрев. в тепл. годы)                                       |  |
| Лен . . . . .                                    | 1000                                | —  |  |
| Подсолнух (в полевых условиях) . . . . .         | 600                                 | —  |  |
|  | (в Больше-Нарымском районе 700)     |  |  |
| Подсолнух (в огородных условиях) . . . . .       | 950                                 | 1200   |  |
|  |                                     | (поспев. в тепл. годы)                                       |  |
| В о г о р о д н ы х у с л о в и я х              | Картофель . . . . .                 | 1200   | 1500                                   |
|  | Махорка . . . . .                   | 1200   | 1500                                   |
|  | Свекла . . . . .                    | 1200   | 1500                                   |
|  | Морковь . . . . .                   | 1200   | 1500                                   |
|  | Брюква . . . . .                    | 1200   | 1500                                   |
|  | Репка, редька . . . . .             | 1200   | 1500                                   |
|  | Лук . . . . .                       | 1200   | 1300                                   |
|  | Чеснок . . . . .                    | —  | 1300                                   |
|  | Капуста белокочанная . . . . .      | 1200   | 1500                                   |
|  |                                     |  | (на 1300 м поспевают и краснокочанная) |
|  | Томаты . . . . .                    | 1200   | 1300                                   |
|  |                                     | (поспевают редко)  | (не поспевают)                         |
|  | Баклажаны . . . . .                 | 780  | 1070                                   |
|  |                                     | (поспевают даже семена)                                      | (поспевают)                            |
|  | Укроп . . . . .                     | 1200   | 1300                                   |
| Огородный мак . . . . .                          | 1200                                | 1300   |  |
|  | (в качестве декоративного растения) |  |  |
| Салат . . . . .                                  | 1200                                | —  |  |
| Огурцы . . . . .                                 | 1200                                | 1300   |  |
| Тыква . . . . .                                  | 1200                                | —  |  |
|  | (плохо поспевают)                   |  |  |
| Арбуз, дыня (на бахчах) . . . . .                | 600                                 | —  |  |
| Арбуз, дыня (в огородных условиях) . . . . .     | 950                                 | 1300   |  |
|  |                                     | (арбузы, даже в редких случаях поспевают, дают мелкие плоды) |  |
| Яблоня . . . . .                                 | 800                                 | 1300   |  |
|  |                                     | (дает очень мелкие плоды)                                    |  |
| Рябина . . . . .                                 | —                                   | 1090   |  |
| Черемуха . . . . .                               | —                                   | 1300   |  |
|  |                                     | (поспевают)  |  |
| Боярышник . . . . .                              | —                                   | 1300   |  |
| Малина, клубника, смородина, крыжовник . . . . . | 800—850                             | —  |  |

В табл. 3 нами приведены высочайшие агрономические пределы культуры для разных растений в двух районах южного Алтая (Риддерском и Катон-Карагайском). Остальные посещенные нами районы, именно Кировский и Зырянский, кроме разве Больше-Нарымского, с точки зрения проблемы горного земледелия<sup>1</sup> менее интересны, так как земледелие там, беря суммарно, нигде не поднимается выше 1000 м.

Таким образом теперешняя агрономическая граница растениеводства в южном Алтае достигает 1600 м; выше всего она поднимается в Катон-Карагайском районе, именно на берегах оз. Маркакуль (1600 м) и в Верхне-Бухтарминской части (1500 м). Почему же земледелие достигает более высокого поднятия в Катон-Карагайском районе, чем в Риддерском? Во-первых, конечно, потому, что в первом наблюдается более высокий и благоприятный горный рельеф. Во-вторых, потому, что Риддерский район более влажен и облачен, следовательно там существуют более низкая средняя температура и менее сильная прямая солнечная радиация в течение вегетационного периода. Если в Катон-Карагайском районе земледелие, в форме наиболее холодостойких культур, может быть продвинуто в зону 1800—2000 м, то в Риддерском оно не пойдет выше 1800 м, что, между прочим, видно из средней летней температуры на Проходном Белке (1960 м), равной около 9° (по данным В. Л. Моисеенко), при которой тепла для земледелия недостаточно.

Верхняя агрономическая граница, установленная растениеводческим отрядом на южном Алтае, почти совпадает с показаниями Е. Н. Синской (10, стр. 364), согласно которой верхняя граница земледелия (представленного ячменем) заходит изредка выше 1500 м.

Из сказанного становится понятным, что в условиях южного Алтая может быть использована ныне неосвоенная под земледелие дополнительная высоко-

горная ступень до 1800 м (т. е. вертикальный промежуток в 600 м) в Риддерском районе и до 2000 м (т. е. интервал в 400 м) в более теплом Катон-Карагайском.

Таким образом мы не можем примкнуть к мнению К. Н. Миротворцева (17, стр. 5), что в горах Алтая и Саян выше 1500 м возделывание даже самого холодостойкого хлебного злака — ячменя — становится невозможным.

Проблема освоения высокогорных пространств имеет особо важное значение для Катон-Карагайского, затем для Риддерского и Больше-Нарымского районов. В Больше-Нарымском районе по долине Нарыма наблюдаются обширные неосвоенные полосы целины, которые следует включить в растениеводство. Эта проблема является менее актуальной для Зырянского района, где имеются большие пространства неиспользованных черноземов в пониженной зоне и где нет больших поднятий территории. Кировский район самый низменный, поэтому вопрос об освоении здесь высокогорий, т. е. районов, расположенных выше 1000 м, естественно отпадает.

Создание зерновых, картофельных, овощных, ягодных, кормовых баз на больших высотах дело немаловажного производственного значения. Существование горных разработок Редмета на высотах свыше 2000 и даже 3000 м естественно выдвигает вопрос о создании хозяйств для снабжения населения картофелем, овощами, ягодами.

Какие же объективные доказательства могут быть приведены в пользу продвижения конечной линии растениеводства и пределов отдельных культур выше, в горах Алтая?

1. Учет результатов прямого опыта по внедрению растениеводства в наших и зарубежных высокогорьях. С 1934 г., благодаря работам САГУ и ВИРа, удалось доказать, что под земледелие на Памирских высях может быть освоена высокогорная полоса от 3300—3400 до 3930 м, причем здесь с успехом могут идти ячмень, рожь, овес, горох, овощи, картофель, кормовые травы и корнеплоды, местами даже пшеница. Эти опыты указывают на пол-

<sup>1</sup> Но только с точки зрения горного земледелия, так как вообще эти районы являются наиболее благоприятными с точки зрения количественного состава и общего хозяйственного значения сельскохозяйственных культур.

ную возможность растениеводческого завоевания ныне неиспользованных в земледельческом отношении самых высокогорных зон. Работами ВИРа в 1936/37 г. (А. И. Ивановский и А. В. Холина) доказана полная возможность растениеводческой культуры на северном Алтае в ступени 1500—1800 м (между тем предел земледелия до этих опытов был приурочен к уровню в 1550 м), т. е. опять-таки вовлечение новой высокогорной вертикальной ступени в растениеводство. На высоте 1800 м в Чуйской полупустыне прекрасно удались абиссинские, египетские, аравийские, индийские, китайские, японские и прочие ячмени, абиссинские горохи, салат, редис, репа, брюква, японская редька, китайская капуста, картофель, турнепс, белый донник, эспарцет, люцерна, клевер, американский пырей, костер безостый.

В Курайской степи на высоте 1600 м к этим растениям еще могут быть добавлены следующие: овес (сорта из Северной Африки, Норвегии, Финляндии, Швейцарии, Испании, США, Монголии, Армении, Восточной Сибири), пшеница (сорта из Аравии, Китая, Средней Азии), лен (высота растения у псковских селекционных сортов долгунца достигала, по Ивановскому, 120 см еще на высоте 1700 м) и т. д.

2. Сравнение границ различных сельскохозяйственных культур между собой. Чрезвычайно интересный факт культуры и созревания твердой пшеницы (правда, в качестве примеси к мягкой) на агрономической границе растениеводства (1600 м), установленный М. П. Елсуковым, определенно свидетельствует о том, что более холодостойкие культуры, вроде мягкой пшеницы, ячменя, овса, картофеля, овощей могут подниматься значительно выше. О том же говорят обнаруженные нами факты поспевания (хотя бы даже и в теплые годы) на уровне 1300 м в с. Арчатах кукурузы, огурцов, частично арбуза и дыни, наличия там яблони, черемухи. То же и с баклажаном: на высоте 780 м он поспевает на семена, поспевание же плодов наблюдается еще на уровне 1070 м.

3. Сравнение пределов земледелия в разных мас-

сивах земного шара с горами СССР. В Тибете, под 31.5° сев. шир., земледелие достигает (в виде культуры голозерного ячменя) рекордного поднятия на земле (4650 м); интерес представляет культура пшеницы на тибето-непальских границах (4100 м), плодоношение абрикосового дерева на западных окраинах Тибета на 4000 м, персикового дерева, грецкого ореха и даже иногда апельсинного дерева на 3660 м (Лхасса, столица Тибета). Существование растениеводства, в виде культуры овощей, под 46° сев. шир. во влажных Швейцарских Альпах на 2480 м явно свидетельствует о возможностях поднятия растениеводства, в частности овощеводства, в континентальном Алтае, который к тому же расположен всего на каких-нибудь 3—4 градуса севернее.

Для сравнения агрономических пределов растениеводства в разных горных массивах земного шара приводим табл. 4, являющуюся результатом многолетнего изучения нами верхних границ земледелия на земле.

4. Сравнение пределов распространения отдельных трав, травянистой флоры, древесных пород, леса, с одной стороны, и земледелия, отдельных культур — с другой. На Холзунском хребте северного Алтая лесная зона еще занимает высотный пояс от 1500 до 2000 м (29, стр. 255). В южном Алтае, по Г. М. Тимошенко, верхняя граница леса в горах над Катон-Карагаем достигает 2100 м, отдельных древесных пород — 2200 м, трав — 2900 м; в других местах южного Алтая лес иногда поднимается до 2200—2300 м, с предельными деревьями на уровне 2500 м. Высокие верхние границы леса являются важным объективным показателем возможности значительного продвижения кверху земледелия. Многие сельскохозяйственные культуры вообще переходят за верхний край лесной зоны, напр. ячмень, овес, картофель, овощи. Захождение культурных растений в высокогорные альпийские пояса наблюдается в Кордильерах Колумбии, южноиспанском массиве Сьерра-Невада и пр.

ТАБЛИЦА 4

| Г о р ы   | Широта, в град.     | Высота агрономи-<br>ческой границы,<br>в м | Культура на границе<br>растениеводства   |        |
|---|---------------------|--|--|--------|
| Азия  |                     |  |  |        |
| Тибет . . . . .                                     | 31                  | 4650 (12)                                  | Голозерный ячмень  |        |
| Горы Якутии . . . . .                               | Севернее 63         | 1010 (13)                                  | Ячмень, картофель,<br>огурцы и другие овощи  |        |
| Саяны . . . . .                                     | 52                  | 1300                                       | Ячмень, овощи  |        |
| Алтай . . . . .                                     | 50—48               | 1600<br>(по наблюдениям<br>М. П. Елсукова) | Ячмень, овес, озимая<br>рожь, мягкая и твер-<br>дая пшеницы, карто-<br>фель, овощи |        |
| Тянь-шань . . . . .                                 | 41—40               | 2740                                       | Ячмень   |        |
| Алайский хребет . . . . .                           | 40—39               | 2980                                       | Ячмень   |        |
| Зеравшанский хребет . . . . .                       | 40—39               | 2500                                       | Ячмень, пшеница  |        |
| Гиссарский хребет . . . . .                         | 40—39               | 2700<br>(ср. с 14)                         | Ячмень   |        |
| Хребет Петра I . . . . .                            | 39                  | 2980<br>(по нашим наблю-<br>дениям)        | Ячмень   |        |
| Язгулемский хребет . . . . .                        | 39—38               | 2720 (15)                                  | Ячмень   |        |
| Памир . . . . .                                     | 38—37               | 3500                                       | Ячмень, горох  |        |
| Гиндукуш . . . . .                                  | 37—34               | 3480                                       | Ячмень, рожь, пшеница  |        |
| Иран . . . . .                                      | 39—34               | 2740<br>(ср. с 16)                         | Ячмень, рожь, пшеница  |        |
| Ладак . . . . .                                     | 35—34               | 4570                                       | Голозерный ячмень  |        |
| Цанскар . . . . .                                   | 34—33               | 4170                                       | Голозерный ячмень  |        |
| Рупчу . . . . .                                     | 33                  | 4570                                       | Голозерный ячмень  |        |
| Спити . . . . .                                     | 32                  | 4570                                       | Голозерный ячмень, го-<br>рох, горчица   |        |
| Башахр . . . . .                                    | 32—31               | 4140                                       | Голозерный ячмень, обык-<br>новенная гречиха                                       |        |
| Кумаон . . . . .                                    | 31—30               | 3960                                       | Голозерный ячмень, обык-<br>новенная гречиха                                       |        |
| Центральные Гималаи (Непал)                         | 28—27               | 4230                                       | Голозерный ячмень, репа,<br>редька   |        |
| Восточные Гималаи . . . . .                         | 28—26               | 3200                                       | Голозерный ячмень  |        |
| Горы северозападного Китая<br>(Нань-шань) . . . . . | 39—37               | 3050                                       | Ячмень, овес   |        |
| Горы западного Китая . . . . .                      | 34—33               | 3510                                       | Голозерный ячмень  |        |
| » » » . . . . .                                     | 33—28               | 3900—4000<br>(ср. с 17)                    | Ячмень   |        |
| » югозападного Китая<br>(Юнь-нань) . . . . .        | 28—22               | 3500                                       | Голозерный ячмень, овес  |        |
| Горы Монголии . . . . .                             | 47—46               | 2130                                       | Ячмень   |        |
| Куэнь-люнь . . . . .                                | 37—36               | 3070                                       | Ячмень   |        |
| Горы Японии . . . . .                               | 36—35               | 1900—2000                                  | Туттовое дерево  |        |
| Южная Индия . . . . .                               |                     | 2100                                       | Ячмень, бобовые, овощ-<br>ные (напр. лук), пло-<br>довые                           |        |
| Цейлон . . . . .                                    | Тропический<br>пояс | 2130                                       | Ячмень, чайное дерево<br>и пр.   |        |
| Ява . . . . .                                       |                     | 2200                                       | Ячмень, лук, картофель,<br>банан, корица   |        |
| Борнео . . . . .                                    | Тропический<br>пояс | 1220                                       |  |        |
| Алагез . . . . .                                    |                     | 41—40                                      | 2700   | Ячмень |
| Горы восточной Анатолии . . . . .                   |                     | 40—39                                      | 3000   |        |
| » центральной Анатолии . . . . .                    |                     | 40—38                                      | 2900   |        |
| Кипр . . . . .                                      |                     | 35   | 1700—1800  |        |
| Ливан . . . . .                                     | 35—33               | 1900—2000<br>(ср. с 18)                    | Ячмень, пшеница, куку-<br>руза   |        |
| Иемен . . . . .                                     | Тропический пояс    | 2600—2700                                  | Ячмень   |        |

(Продолжение)

| Г о р ы   | Широта, в град.       | Высота агрономи-<br>ческой границы,<br>в м | Культура на границе<br>растениеводства                                       |
|---|-----------------------|--|--|
| Европа  |                       |  |  |
| Сьерра-Невада . . . . .                                     | 37                    | 2700 (19)                                  | Картофель, рожь  |
| Горы Норвегии . . . . .                                     | 61                    | 700—800                                    | Ячмень, овес, картофель  |
| » Швеции . . . . .  | 62                    | 510  | Ячмень, рожь   |
| Рейнские Сланцевые горы . . . . .                           | 51—50                 | 800  |  |
| Южная горная Германия . . . . .                             | 48—47                 | 1200                                       | Рожь   |
| Карпаты . . . . .   | 47—46                 | 1200                                       |  |
| Австрийский Тироль . . . . .                                | 47                    | 2090                                       | Салат, капуста, петруш-<br>ка, укроп   |
| Швейцарские Альпы . . . . .                                 | 46                    | 2480 (20)                                  | Репа, редька, салат,<br>кервель  |
| Итальянский Тироль . . . . .                                | 47—46                 | 1900                                       | Рожь, ячмень   |
| Адамелло . . . . .  | 46                    | 1850                                       | Картофель  |
| Монте Визо . . . . .  | 45—44                 | 2310                                       | Рожь   |
| Этна . . . . .  | 38                    | 1680                                       | Рожь   |
|   |                       | (см. также 21)                             |  |
| Пиренеи . . . . .   | 44—42                 | 1800                                       | Рожь, картофель  |
| Сьерра да Эстрелла . . . . .                                | 41—40                 | 1500                                       | Рожь   |
| Морея . . . . .   | 38—37                 | 1500 (22)                                  | Ячмень, пшеница, овес,<br>горох  |
| Главный Кавказский хребет<br>(Кабардино-Балкария) . . . . . | 44—43                 | 2100                                       | Ячмень   |
| Главный Кавказский хребет<br>(Северная Осетия) . . . . .    | 43                    | 2400                                       | Ячмень   |
| Главный Кавказский хребет<br>(Ингушетия) . . . . .          | 43                    | 2000                                       | Ячмень   |
| Главный Кавказский хребет<br>(Чечня) . . . . .              | 43                    | 2100                                       | Ячмень   |
| Главный Кавказский хребет<br>(Дагестан) . . . . .           | 42—41                 | 2490 (23)                                  | Ячмень   |
| Африка  |                       |  |  |
| Горы Абиссинии . . . . .                                    | Тропический пояс      | 3700 (24)                                  | Ячмень, тэф  |
| Марокканский Атлас . . . . .                                | 32—30                 | 2000                                       | Картофель  |
| Горы Алжира . . . . .                                       | 37—34                 | 1700                                       |  |
| Канарские острова . . . . .                                 | 30—28                 | 1200                                       |  |
| Камерун . . . . .   | Тропический пояс      | 1500                                       |  |
| Горы Южной Африки . . . . .                                 | 20—30 южн. шир.       | 2000                                       |  |
| » Танганайки . . . . .                                      | } Тропический<br>пояс | 2600                                       |  |
| » Кении . . . . .   |                       | 2800—2900                                  |  |
| Килиманджаро . . . . .                                      |                       | 2200—2300                                  |  |
| Горы Уганды . . . . .                                       |                       | 2700—2800                                  | Ячмень   |
| Америка   |                       |  |  |
| Перу . . . . .  | Тропический пояс      | 4360 (25)                                  | Картофель, видимо, мест-<br>ные клубнеплоды                                  |
| Горы Канады . . . . .                                       | 62                    | 110  | Хлебные злаки, карто-<br>фель  |
|   | 61                    | 150  |  |
|   | 60                    | 210  |  |
|   | 58                    | 250  | Ячмень, пшеница, овес,<br>силосный подсолнух,<br>кормовые растения,<br>овощи |
|   | 55                    | 760  | Ячмень, пшеница, овес,<br>овощи  |
|   | 50                    | 910 (26)                                   | Ячмень, пшеница, овес,<br>овощи  |

(Продолжение)

| Г о р ы                         | Широта, в град.     | Высота агрономи-<br>ческой границы,<br>в м | Культура на границе<br>растениеводства              |
|---------------------------------|---------------------|--|---|
| Горы США . . . . .              | 40—37               | 3100                                       | Ячмень, картофель                                   |
| » тропической Мексики . . . . . |                     | 3150                                       | Ячмень, кукуруза, горох,<br>картофель, тыква, агава |
| » Гватемалы . . . . .           | Тропический<br>пояс | 3200                                       | Ячмень, кукуруза, кар-<br>тофель                    |
| » Венесуэлы . . . . .           |                     | 3300 (27)                                  | Ячмень, горох, карто-<br>фель, ока и пр.            |
| » Колумбии . . . . .            |                     | 3750 (28)                                  | Ячмень, картофель                                   |
| » Эквадора . . . . .            |                     | 3500                                       | Ячмень, картофель и<br>некоторые другие             |
| » Боливии . . . . .             |                     | 4200                                       | Ячмень, картофель, ока,<br>киноа                    |
| » тропического Чили . . . . .   |                     | 29—30 южн. шир.                            | 3800  |
| » внетропического Чили {        | 3400                |  | Картофель   |
|                                 | 35                  |  |   |
| » Аргентины . . . . .           | 42—46               |  | 1000  |
|                                 | 23—28               | 3700                                       | Картофель, киноа                                    |

Изучение агрогеографии северного и южного Алтая привело нас к выводу о возможности выделения следующих культурно-растительных зон.

1. Зона теплолюбивых полевых, овощных, бахчевых культур, с наличием плодоводства — в целом до 700—750 м. Хотя господствующими культурами здесь являются более холодостойкие зерновые злаки (яровая пшеница, овес, ячмень), тем не менее только здесь и могут быть разводимы в широких полевых условиях твердая пшеница (с захождением в значительном производственном масштабе пока хотя бы до 1000 м), просо (с таковым же — до 1000 м), кукуруза, вероятно сорго, фасоль (с успехом могла бы итти пока до 1000 м), подсолнх (поднимающийся в полевой обстановке до 700 м), томаты, баклажаны (последние могут культивироваться в широких размерах до 700—800 м), бахчи с арбузами и дынями, плодовые (имеющиеся теперь скольконибудь значительные сады не поднимаются выше 400—450 м, хотя могли бы бесспорно восходить до 700 м<sup>1</sup>), кормо-

вые южного типа (среднеазиатские многоукосные синие люцерны, суданка, может быть шадбар, шамбала и пр.).

При внедрении более холодостойких и скороспелых сортов, с повышением уровня агротехники, несомненно можно поднять границу этой зоны в целом до 1000 м.

Вся эта зона по разнообразию культур характеризуется естественно наибольшей растениеводческой нагрузкой.

2. Зона холодостойких полевых и овощных растений с выпадением бахчеводства и плодоводства в качестве значительных отраслей растениеводства, в целом от 700—750 до 1100—1200 м. Это — пояс мягкой пшеницы, ячменя, овса, озимой ржи, льна (с предельными точками культуры даже до 1700 м), конопли (хотя оба последние растения здесь разводятся в совершенно ничтожных размерах), картофеля, овощных (более теплолюбивые овощи — томаты, огурцы, арбуз, дыня и пр. — чувствуют себя здесь гораздо хуже), кормовых корнеплодов и трав. В полевой культуре этой зоны прекрасно пошли бы горох, бобы.

<sup>1</sup> Высказывавшееся неоднократно в старой литературе мнение, что плодоводство по причине суровых климатических условий на Алтае невозможно, нужно признать совершенно не-

состоятельным. Недаром знаток алтайского климата В. Таганцев (30) считает вполне возможной культуру там плодовых деревьев.

Плодоводство здесь отсутствует за исключением единичных яблонь, рябин; для черемухи и боярышника наблюдаются вполне подходящие условия. Здесь с успехом можно было бы вернуть ягодоводство в виде культур малины, клубники, смородины, крыжовника. Кормовое травосеяние, почти отсутствующее в южном Алтае, в виде более холодостойких представителей, именно желтой люцерны, клеверов, донника, тимофеевки, лисохвоста и пр., требует непрямого внедрения; превосходные условия имеются налицо для широкой культуры кормовых корнеплодов.

В Катон-Карагайском районе чрезвычайно отчетливо выступает вертикальная грань между пшеничной и ячменной зонами; до уровня в 1200 м основное место в полевом клину занимает яровая пшеница, выше — ячмень.

При внедрении более холодостойких и скороспелых сортов, с улучшением агротехники, верхнюю границу этой зоны можно поднять до 1350—1450 м.

3. Зона наиболее холодостойких зерновых культур, картофеля и холодостойких овощных культур, некоторых ягодных растений, кормовых корнеплодов и трав, в целом от 1100—1200 до 1500—1600 м. Мягкая пшеница здесь занимает подчиненное положение; на первый план выдвигаются ячмень, овес, отчасти озимая рожь, картофель, овощи, корнеплоды, травы. Ягодные растения пока не разводятся совершенно.

Продвижение культуры ячменя и овса до 1900 м вполне реально. Теплолюбивые злаки — просо и кукуруза — совершенно отсутствуют, если не считать отдельных (причем даже поспевающих) кукурузных растений на огородах. В этой зоне также хорошо могли бы еще идти горох и бобы в полевых условиях, которые теперь встречаются исключительно в огородах. Лен-долгунец и конопля беспорочно могли бы еще здесь удаваться. Большие возможности открываются здесь для культуры картофеля и овощных растений, в частности для столовых и кормовых корнеплодов. Последние в виде репы, редьки, свеклы, моркови, брюквы, а также клубнеплода — картофель могут подниматься в горах

выше всех других культур, что мы связываем с более высокими температурами почвы, чем воздуха в высокогорных поясах; таким образом культуры с подземными частями, поступающими в пищу, оказываются в более благоприятных условиях в самых верхних ступенях, чем растения, которые разводятся ради надземных органов. Хорошо известно, что для высокогорий характерна прижатая к земле подушечная флора. Не случайно травянистая флора на высоких ступенях Тянь-шаня, Памира, Тибета характеризуется очень слабым развитием надземных органов и, наоборот, необыкновенными размерами клубней и вообще подземных частей. Справедливо указание В. И. Палладина (31, стр. 19—20), что на высоких горах «растения, прижимаясь к земле, как бы ищут более теплых мест». Кроме того, стелющиеся растения покрываются на зиму толстым слоем снега, предохраняющим их от вымерзания. Примерами стелющихся древесных пород могут служить распространенные на верхних границах древесной растительности кедровый, сосновый, ивовый и прочие стлаики. Неслучайно на южном Алтае попадает стелющаяся яблоня (напр. в с. Быструе Кировского района).

Хотя из огородных растений в этой зоне еще попадают арбуз, дыня, томаты, перец, огурцы и другие более теплолюбивые растения (до уровня в 1300 м), тем не менее поспевают они редко и плохо, поэтому основной упор здесь, конечно, должен быть сделан на капусту, корнеплоды, укроп, мак (хорошо удаются на 1300 м), не говоря уже, конечно, о картофеле, который заслуживает возможно широкого полевого распространения. Хорошо могут идти огородные сорта гороха, бобов, скороспелой фасоли.

Плодоводство в этой зоне, понятно, выпадает полностью, хотя, интересно отметить такие факты, как наличие дикой рябины еще на уровне 1250—1425 м. Она, как и некоторые другие дикие плодовые, заслуживала бы введения в культуру в виду ее холодостойкости.

Беспорные перспективы имеются для культуры многих ягодных растений:

не случайно дикие ягодные (смородина и др.) были обнаружены нами на высоте 1400—1450 м.

В этой зоне можно было бы разводить особо холодостойкие кормовые растения, особенно, видимо, желтую люцерну, достигающую в диком виде 1700—1750 м (в Верхне-Бухтарминской части Катон-Карагайского района), клевера, эспарцет, американский пырей, костер безостый, лисохвост, ежу сборную и пр.

При внедрении более холодостойких и скороспелых сортов, при поднятии агротехники, верхнюю границу этой зоны можно повысить в целом до 2000 м. Вообще же, конечно, третья зона — зона минимального растениеводческого уплотнения, по сравнению с первыми.

Проработка проблемы развития растениеводства в условиях Алтая, как и всякой горной страны, может и должна быть проведена только на вертикально-зональной основе. Планировка культур, проектировка севооборотов, установление пригодности тех или иных с.-х. растений на основе сортоиспытательной сети и пр. все это должно опираться на специфику природных комплексов и высотных уровней отдельных зон. Так, если в основной севооборот более низкой зоны в пропашной клин должен быть включен подсолнух, то для высокогорной зоны, очевидно, нужно заменить его другой пропашной, более подходящей для этого пояса, культурой (картофелем, свеклой и пр.).

Нигде, как в горах, не выпирает так сильно проблема связи между формами рельефа и растениеводством (состав культур и агротехника). Не случайно земледельческая практика южного Алтая совершенно правильно иногда отводит под пшеницу теплые склоны, а более холодные днища долин — под ячмень и овес. По опыту Пригородного хозяйства Ульбастроля (в Риддерском районе) культура томатов и огурцов в низинных условиях гораздо менее надежна, чем на южных и югозападных склонах. Глошадки с культурой томатов расположены так, чтобы утренние солнечные лучи не попадали сразу на растения (иначе после низких ночных температур

томаты подпадут под резкую смену тепловых условий).

В вертикально-зональных условиях южного Алтая большое значение имеет подбор сортов с таким расчетом, чтобы для каждой зоны были даны сорта с наиболее подходящим для нее вегетационным периодом. Для высокогорной ступени подбор скороспелых культур и сортов имеет особенно важное значение. В настоящее же время известны, притом только в условиях СССР, такие предельно скороспелые сорта с.-х. культур (32, стр. 868—869):

Длина вегетационного периода, в днях (от всходов до созревания)

|                          |    |
|--------------------------|----|
| Яровая пшеница . . . . . | 68 |
| Яровой ячмень . . . . .  | 53 |
| Овес . . . . .           | 61 |
| Горох . . . . .          | 58 |
| Фасоль . . . . .         | 73 |
| Конопля . . . . .        | 80 |
| Подсолнух . . . . .      | 75 |
| Картофель . . . . .      | 62 |

Из мировой же практики известно, что существуют сорта ячменя и гречихи с 45-дневным вегетационным периодом (в Тибете и Ладаке), кукурузы с 60-дневным, подсолнуха с 70-дневным и пр.

В высокогорной ступени южного Алтая продолжительность периода вегетации с избытком покрывает приведенные цифры, а потому проблема продвижения вверх границ многих культур, в полосу еще более сжатого периода вегетации, является вполне реальной.

Именно: продолжительность вегетационного периода будет колебаться в пределах от 130—140 (на уровне 400—600 м) до 100—105 (на высоте 1300—1500 м) и до 95—100 дней (на уровне сывше 1500 м). Иными словами, даже в самых высокогорных ступенях (для ячменя, может быть пшеницы, овса, картофеля до 1800—1900 м, для овсяных — до 2000 м) могут удаваться не только рекордно-скороспелые сорта хлебных злаков, зерновых бобовых, картофеля (см. выше) и некоторых других культур, известных в СССР, но и среднеранние формы.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Последнее очень важно, так как рекордно-скороспелые сорта характеризуются обычно низкой урожайностью.

Благоприятным фактором для развития растениеводства в высоких зонах южного Алтая является инверсия температуры: абсолютные минимальные температуры теплой половины года в Катон-Карагае выше, чем в Зыряновске, и даже отчасти, чем в Усть-Каменогорске, несмотря на разницу в высоте (Катон-Карагай 1060 м, Зыряновский рудник 457 м, Усть-Каменогорск 398 м).

На примере южного Алтая невольно возникает мысль о необходимости некоторого пересмотра проблемы вегетационного периода. Мы считаем, что зачастую неправильное разрешение этой проблемы в громадной степени объясняется отсутствием правильного методического подхода к ее разрешению. Под вегетационным периодом одинаково понимают как то количество дней, которое требуется растениям для созревания, так и то, которое природная обстановка предоставляет растениям. Под термином вегетационный период следует, по нашему мнению, понимать свойство данных культуры или сорта затрачивать в данной местности данный промежуток времени от всходов до созревания; то же количество времени, которое характерно для данной местности, мы бы назвали «вегетационным временем».

В научной литературе иногда высказывается положение, что вегетационный период с.-х. культур по мере поднятия сокращается. Литературные справки в этом отношении можно получить у А. В. Дорошенко (33, стр. 139—140) и Е. С. Кузнецовой (34, стр. 324). В действительности такое сокращение имеет место в отношении вегетационного времени. Вегетационный же период культурных растений, наоборот, растягивается по мере поднятия, что естественно связано с убывью теплового запаса. Однако для местных, уже приспособившихся к данным условиям высокогорных рас с.-х. культур действительно наблюдается сокращение вегетационного периода.

Самым неблагоприятным фактором алтайского земледелия в высоких зонах являются заморозки и даже морозы в течение вегетационного времени.

В основном развитие горного растениеводства на Алтае, опирается в бли-

жайшее время в разрешение следующих проблем:

- 1) подбор состава культур и сортов по отдельным зонам; для высокогорных зон требуются скороспелые и морозоустойчивые сорта,
- 2) улучшение местных сортов,
- 3) использование в культуре наиболее ценных представителей дикой флоры. К таковым относятся дикие ягодные Алтай (смородина, клубника, крыжовник и пр.); интересно отметить, что прекрасный притом сферотекоустойчивый и очень холодостойкий крыжовник был обнаружен т. Лисавенко даже на высоте 1800 м. Алтай славится своими крупными дикими луками (восходящими до 1600 м), медоносами, техническими растениями (бадан и пр.), первоклассными кормами (люцерна желтая, донник, эспарцет, костер безостый, житняк, ежа сборная, с травостоем до 3 м и пр.),
- 4) систематическая борьба с заморозками в течение вегетационного времени,
- 5) общее поднятие агротехники и разработка основ специально высокогорной агротехники (в связи с условиями рельефа и пр.).

#### Л и т е р а т у р а

1. Ковалевский Г. В. Вертикальные пределы культурных растений в Экваторе. Изв. Гос. Геогр. общ., № 1, 1937.
2. Молочников А. В. Климатический очерк Алтая. Большой Алтай. Сб. матер. и пр., т. III. Казахстанская база. Труды, вып. 6, М.—Л., 1936, стр. 31, 46.
3. Фигуровский И. В. Опыт исследования климатов Кавказа. Т. I, СПб., 1912.
4. Коростелев Н. А. Климат Дагестана. Наркомзем ДАССР, М.—Л., 1931.
5. Жуковский П. М. Земледельческая Турция (Азиатская часть — Анатолия). М.—Л., 1933.
6. Köppen W. Grundriss der Klimakunde. Zweite, verbesserte Auflage der Klimate der Erde. Berlin und Leipzig, 1931.
7. Ait E. Klimakunde von Mittel- und Südeuropa. Handbuch der Klimatologie in fünf Bänden. Herausgeg. von W. Köppen, Graz und R. Geiger. Bd. III, Teil M., Berlin, 1932.
8. Knoch K. Klimakunde von Südamerika. В той же серии. Bd. II, Teil G., Berlin, 1930.
9. Балабаев Г. А. Генезис и эволюция лесных лугов Центрального Алтая. Природа, № 7, 1937, Изд. Акад. Наук СССР, Лгр., стр. 83.

10. Синская Е. Н. О полевых культурах Алтая. Тр. по прикл. бот., генет. и сел., т. 14, вып. 1, Лгр., 1925.
11. Миротворцев К. Н. Сибирь. Краткий географический и экономический очерк. Иркутск, 1924.
12. Ковалевский Г. Правильности в вертикальном распространении культурных растений и практическое их использование. Соцрастениеводство, № 11, 1934.
13. Черский И. Д. Предварительный отчет об исследованиях в области рек Кольмы, Индиگیری и Яны. Прилож. к т. LXXIII «Зап. Акад. Наук», № 5, СПб., 1893.
14. Кудряшев С. Н. Материалы по культурной растительности центральной части Гиссарского хребта. Тр. Среднеаз. Гос. унив., Сер. VIII-в, вып. 18, Ташкент, 1934.
15. Баранов П. и Райкова И. Дарваз и его культурная растительность. Из «Известий Общества для изучения Таджикистана и иранских народностей за его пределами», т. 1, Ташкент, 1928.
16. Черняковская Е. Г. Хорасан и Сеистан (Ботанико-агрономический очерк Восточной Персии). Тр. по прикл. бот., генет. и сел., т. XXIII, вып. 5, Лгр., 1930.
17. Wilson Ernest H. China Mother of Gardens. Boston, 1929, и более ранняя работа того же автора «A Naturalist in Western China» (2 тома, 1913) с предисловием Charles Sprague Sargent.
18. Fischer Hans. Wirtschaftsgeographie von Syrien. Sonderabdruck aus der «Zeitschrift des Deutschen Palästina-Vereins». Bd. XLII, Berlin, 1919.
19. Willkomm Moritz. Grundzüge der Pflanzenverbreitung auf der iberischen Halbinsel. Die Vegetation der Erde. Samml. pflanzeng. Monogr. herausgeogr. von A. Engler und O. Drude, I, Leipzig, 1896.
20. Schroeter C. Das Pflanzenleben der Alpen. Eine Schilderung der Hochgebirgsflora unter Mitwirkung von H. und M. Brockmann-Jerosch, A. Günthart, G. Huber-Pestalozzi und P. Vogler. Zweite neu durchgearbeitete und vermehrte Auflage. I—IV, Zürich, 1923—1926.
21. De Cillis Emanuele. I limiti altimetrici della coltivazione dei cereali nel Mezzogiorno d'Italia. Estratto dagli *Annali di Tecnica Agraria. Anno III, Fasc. III, Roma, 1<sup>o</sup> Luglio, 1930, VIII, Portici.*
22. Philippson A. Der Peloponnes. Versuch einer Landeskunde auf geologischer Grundlage. Berlin, 1892.
23. Ковалевский Г. В. Вертикальное распространение главнейших культурных растений в республиках и автономных областях Кавказа. Тр. по прикл. бот., генет. и сел., т. XXII, вып. 5, 1930.
24. Ковалевский Г. В. Вертикальные пределы культурных растений в Абиссинии. Изв. Гос. Геогр. общ., № 1, 1936.
25. Ковалевский Г. В. Вертикальные пределы культурных растений в Перу. Изв. Гос. Геогр. общ., № 2, 1934.
26. Albright W. D. Crop Growth in High Latitudes. Geographical Review. Vol. XXIII, No 4, October, New York, 1933.
27. Ковалевский Г. В. Вертикальные пределы культурных растений в Венесуэле. Изв. Гос. Геогр. общ., № 4, 1936.
28. Ковалевский Г. В. Вертикальные пределы культурных растений в Колумбии. Изв. Гос. Геогр. общ. № 1, 1935.
29. Поляков П. П. Краткий очерк растительности северо-восточных отрогов Холзунского хребта на Алтае. Геоботаника. Вып. 1. Тр. Бот. инст. Акад. Наук СССР, серия III, 1933, Лгр., 1934.
30. Таганцев В. Климатический очерк Среднего Алтая. Сборник трудов кабинета физ. геогр. Пгр. унив., изд. под ред. А. Воейкова, вып. IV, Пгр. 1915.
31. Палладин В. И. Морфология и систематика растений. СПб., 1905.
32. Басова А. П., Бахтеев Ф. Х., Костюченко И. А., Пальмова Е. Ф. Проблема вегетационного периода в селекции. Теоретические основы селекции растений. Под общ. ред. акад. Н. И. Вавилова, т. I, М.—Л., 1935.
33. Дорошенко А. В. Влияние горного климата на растения. Тр. по прикл. бот., генет. и сел., т. XV, вып. 5, Лгр., 1925.
34. Кузнецова Е. С. Географическая изменчивость вегетационного периода культурных растений. Тр. по прикл. бот., генет. и сел., т. 21, вып. 1, Лгр., 1929.

# ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ СССР

## ЛЕСА ИЗ ЦЕЛЬНОЛИСТНОЙ ПИХТЫ

(Новая для СССР лесная формация)

Я. Я. ВАСИЛЬЕВ

Леса юга Дальне-Восточного края обычно описывают состоящими из дубовых, кедрово-широколиственных и пихтово- (*Abies nephrolepis*)-еловых лесов, сменяющих друг друга в связи с высотой над уровнем моря. Относительно цельнолистной пихты (*A. holophylla*) до сих пор указывалось, что она входит как примесь в кедрово-широколиственные леса в окрестностях Владивостока. Однако уже Б. И. Ивашкевич (1923) в таблице типов лесов Приморья приводит, правда без всяких пояснений, производный тип цельнолистной пихты с кедром. Затем К. К. Высоцкий (1935) кратко описывает для заповедника «Кедровая падь» (Посьетский район) пихтово-широколиственный лес. В неопубликованном геоботаническом отчете за 1928/29 г. А. П. Саверкина для Посьетского района говорится о пихтово-широколиственных лесах, как о коренных. Мне в Супутинском заповеднике ДВФАН СССР удалось обнаружить значительные участки лесов, в которых в верхнем ярусе господствовала цельнолиственная пихта, а между тем Супутинский заповедник расположен у северной границы ее распространения. Наблюдения за сплавляемым и вывозимым лесом в районе к югу от Ворошилова Уссурийского показывают, что среди заготовленных бревен цельнолиственно-пихтовые преобладают резко над кедровыми. (У местного населения цельнолиственная пихта, впрочем, обычно называется елью.) Это показывает, что и южнее Супутинского заповедника развиты обширные леса из цельнолистной пихты, что подтверждается наблюдениями (устное заявление) ботаника Д. П. Воробьева. Итак, на самом крайнем юге ДВК, в бассейне Сучана, Майхе, Суйфуна и в Посьетском районе, развиты в горах значительные

нередко по площади леса с господством цельнолистной пихты. Цельнолиственная пихта является самым мощным деревом из дальневосточных хвойных, хотя обычно таковым указывается корейский кедр. Она достигает 45 м высоты и 150 см в диаметре. При совместном произрастании с кедром стволы цельнолистной пихты обычно выше кедровых на 2—3 м и на 8—12 см толще. Древесина цельнолистной пихты мягкая, как и у других пихт, но очень ценным свойством ее является сопротивляемость грибным гнилям: она сохраняется здоровой даже у 200-летних деревьев метровой толщины. Кора непохожа на кору сибирской или белокорой пихты, буро-серая, коротко-продольно-бороздчатая. Крона широкая, с горизонтально распростертыми ветвями, как у лиственницы. Созревшие шишки начинают распадаться с октября, но особенно энергично в ноябре и декабре, т. е. в начале зимы, при сильных морозах.

Картина распределения цельнолистной пихты в пределах ее ареала распространения сильно уже затемнена рубками и пожарами, но рисуется в таком виде. У моря (напр., в Кедровой пади) цельнолиственная пихта или ее обильный подрост в дубняках (результат охраны от пожара) начинается от самого уровня моря. В Супутинском заповеднике у северной границы ее распространения, в 80 км, примерно, от моря, она начинает встречаться только от 170 м над ур. моря, образуя леса с 250 м и поднимается до 500 м.

Кедровошироколиственные леса в заповеднике «Кедровая падь» расположены выше лесов из цельнолистной пихты, в Супутинском заповеднике, наоборот, ниже. Леса из цельнолистной пихты часто окутаны морскими туманами, от-

сюда мы делаем заключение о высокой требовательности цельнолистной пихты к влажности воздуха.

Кедр в «Кедровой пади» растет выше этого слоя морских туманов; вглубь от берега нижняя граница морских туманов и вообще слоя влажного воздуха поднимается выше в горы, а ниже — климат суше и, кроме того, суровее, контрастнее, в связи со стеканием холодного воздуха со склонов вниз (инверсия), а потому ниже 250 м растут кедровошироколиственные леса; получается обращение растительных поясов: более северный кедр образует леса ниже в горах, чем более южная цельнолиственная пихта. Выше лесов из цельнолистной пихты в Спутинском заповеднике расположены широколиственно-кедровые леса. Поскольку цельнолиственная пихта не идет выше 500 м в горы и севернее хребта Дадяньшань (43.5°), мы заключаем о высокой требовательности ее также к летнему теплу. В связи с высокой требовательностью ее к влажности воздуха стоят факт безразличного ее отношения к экспозиции склонов вблизи моря и приуроченность у северной границы распространения к обращенным к морю южным склонам.

К почвам цельнолиственная пихта больших требований не предъявляет; лучшими для нее являются обильно увлажненные, хорошо гумусированные (до 30 см) скрыто- или слабоподзолистые почвы по понижениям в начале ложбин на склонах; сухих почв она избегает. К степени каменистости — довольно равнодушна. Предпочитает горные склоны, но в поясе своего распространения спускается и в долины. Весьма теневынослива. Хвоя у подроста сохраняется 10—12 лет, а у взрослых 6—9. Подрост цельнолистной пихты в кедровошироколиственных лесах бодрый, — кедр же в широколиственнопихтовых лесах плохой.

Древостой с господством цельнолистной пихты, или, кратко, чернопихтарники имеют состав (по числу стволов) 0.6—0.9 пихты, 0.3—0.1 кедр, до 0.1 липы Такета или ребристой березы, единичную примесь манчжурского ясеня, дуба, калопанакса, ореха, разнолистного ильма и клена моно, причем пихта и кедр дают подъярус высотой 33—30 м при среднем

диаметре 70—50 см и возрасте 180—200 лет, а лиственные образуют подъярус 26—20 м высотой. Сомкнутость этих двух



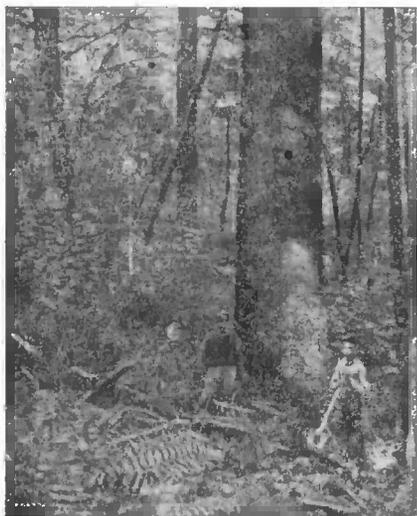
Фиг. 1. Заросли *Actinidia arguta*.

подъярусов 0.5—0.8. II ярус сомкнутостью 0.2—0.5 образован в основном грабом высотой 10—12 м, к нему примешаны более высокие клен манчжурский и мелкоплодник (*Micromeles alnifolia*) и такой же высоты сирень амурская, клен ложнозибольдов, клен березокожий (*A. ukurunduense*), вишня Максимова, черемуха Маака. На стволах I яруса кое-где висят канаты *Actinidia arguta*, густо оплетающей кроны на высоте 20—25 м. На более освещенных местах, где выпали почему-либо хвойные, эти лианы разрастаются обильно, перекидываются со ствола на ствол, заплетая кроны так густо, что они кажутся состоящими больше из веток и листьев актинидии, чем граба или клена. Реже встречается также виноград в виде мощных лиан (фиг. 1).

Подлесок сомкнутостью 0.1—0.5 состоит главным образом из *Philadelphus tenuifolius* и *Eleutherococcus senticosus*, к которым примешаны высокие кусты *Acer barbinerve*, а также *Deutzia parviflora*, *Lonicera praeflorens*, *L. chrysantha*,

*Ribes manshurica*, *R. Maximovicziana*, редко *Spiraea ussuriensis*, *Evonymus pauciflora*, *Viburnum Sargentii*, *Berberis amurensis*. В ярусе травяного покрова мы еще находим вегетативно существующими в виде ползучих укореняющихся веток: *Evonymus macroptera*, *Actinidia kolomicia*, *Vitis amurensis*, *Schizandra chinensis*, причем виноград и шизандра, а отчасти и коломикта, при изреживании полога взбираются на деревья II яруса. Травяной покров сомкнутостью 0.4—0.8.

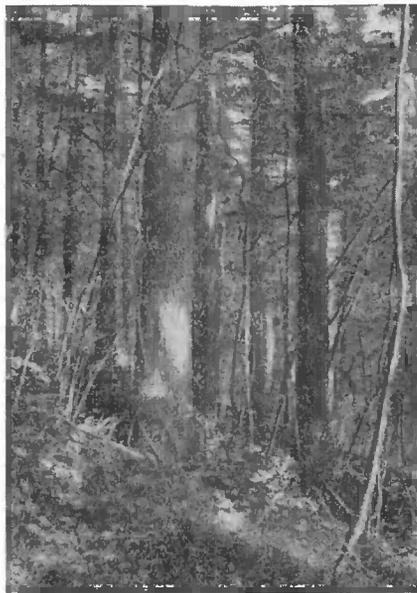
В нем прежде всего бросаются в глаза обильные высокие эффектные воронки *Dryopteris crassirhizoma*, к которому приурочены другие папоротники: *D. wladivostokensis*, *Adiantum pedatum*, *Athyrium rubripes*, *A. acrostichoides* и изредка некоторые другие папоротники и иногда *Equisetum hiemale*. Собственно травяной покров очень пестрый, часто мозаичный. Наиболее обильны в нем *Carex campylochorina*, *Thalictrum filamentosum*, *Oxalis acetosella*, *Majanthemum bifolium*, *Scutellaria ussuriensis*, *Phryma leptostachia*, а также *Cardamine dasyloba*, *Lamium*



Фиг. 2. Влажный чернопихтарник.

*barbatum*, *Gallium dahuricum* и др., а весной очень обильны *Hylomecon vernalis*. Единичны, но благодаря высокому росту бросаются в глаза *Sacalia auriculata*, *Prenanthes Tatarinovii*, *Aconitum Rad-*

*deanum*. На сильно увлажненных участках очень обильны *Impatiens noli tangere*, *Chrysosplenium pilosum*, иногда *Ur-*



Фиг. 3. Обычный чернопихтарник.

*tica laetevirens*. Всего в травяном покрове каждого участка насчитывается до 50 видов.

При взгляде на такие леса со стороны, напр. с противоположного склона, они кажутся состоящими из одной цельнолистной пихты благодаря большей высоте ее, по сравнению с кедром и другими породами, и мощности крон.

В пределах Супутинского заповедника в чернопихтарниках намечаются 2 ассоциации, именно влажный чернопихтарник (фиг. 2) (где в травяном покрове обильно развиты недотрога, селезеночник и крапива) и обычный (без названных трав) (фиг. 3). Ряд наблюдений в заповеднике показал, что происходит постепенное усиление цельнолистной пихты за счет кедра, и нередко можно видеть резкие картины смены кедра на цельнолиственную пихту в виде обильного ее подроста в кедровнике с ярусом граба. Лежащие ниже чернопихтарников кедровники без яруса граба смене на пихту не подвергаются.

На Дальнем Востоке есть ряд древесных пород, которые имеют на материке примерно такое же географическое распространение, как и цельнолистная пихта, т. е. ограничиваются самым крайним югом ДВК. Часть этих пород, кроме того, распределена по рельефу так же, как и цельнолистная пихта, т. е. у моря эти породы деревьев растут от самого его уровня, а вдали от берега поднимаются все выше и выше в горы, избегая долин и даже склонов ниже известной высоты. Таковыми породами являются: граб *Carpinus cordata*, мелкоплодник *Micromeles alnifolia*, калопанакс или диморфант *Kalopanax ricinifolia*, вишня сахалинская *Cerasus sachalinensis* и лианы *Actinidia arguta* и *A. polygama*. Эти растения широко распространены в хвойно-широколиственных лесах Северной Японии. На материке их нужно считать связанными с широколиственно-чернопихтовыми лесами, в которых они имеют свой оптимум роста при изреживании верхнего яруса. В кедровошироколиственные леса эти растения лишь заходят по границе распространения формации цельнолистной пихты, предваряя вытеснение их цельнолистной пихтой.

Заходя в широколиственноеловые леса, эти растения в них хорошо себя чувствуют, что и понятно, так как они находят те же условия, в которых существуют на о. Иезо. Сама цельнолистная пихта, однако, конкуренции аянской ели не выносит и уступает ей место. Вне пределов СССР цельнолистная пихта распространена в юговосточной Манчжурии и в северной горной Корее. Благодаря своим мощным размерам, стойкости древесины против грибных заболеваний, оригинальной кроне, цельнолистная пихта заслуживает к себе внимание как порода, сравнительно быстрорастущая, дающая здоровую древесину, годную для строительных работ и изготовления целлюлозы, а также как порода ценная в декоративном отношении. В Европейской части Союза ее без риска можно разводить в Белоруссии и в Украинском Полесье.

#### Л и т е р а т у р а

- И в а ш к е в и ч Б. А. Типы лесов Приморья и их экономическое значение. Производительные силы Дальнего Востока, вып. II. Растительный мир, 1927.  
В ы с о ц к и й К. К. Заповедник «Кедровая падь». Вестн. ДВФАН СССР, № 14, 1935.

# НОВОСТИ НАУКИ

## АСТРОНОМИЯ

### ЕСТЬ ЛИ ПЛАНЕТЫ ОКОЛО ЗВЕЗД?

Вопрос о существовании планет около других звезд, кроме нашего Солнца, и о возможности жизни на них интересует людей очень давно. Как известно, он имеет не только астрономическое, но и большое философское значение. Великий итальянский ученый Джордано Бруно (1548—1600), сделавший из теории Коперника философский вывод о «множественности обитаемых миров», вывод, резко направленный против религии, — как известно, погиб на костре за свою великую материалистическую идею. Этот вывод особенно ополчил церковь против нового коперниканского учения о мире.

Хотя таким образом еще со времен Джордано Бруно вопрос о существовании иных планет, кроме тех, которые обращаются вокруг нашего Солнца, философски решен в положительную сторону, с точки зрения наблюдательной он не решен еще и до сих пор. Наши инструментальные средства не дают еще нам возможности увидеть эти планеты. В самом деле, если бы мы перенесли на ближайшую к нам яркую звезду — Альфу Центавра — и взглянули оттуда на Солнце, то около желтой звезды, имеющей яркость почти нулевой звездной величины, мы не могли бы заметить ни одной планеты, так как даже самая большая планета солнечной системы — Юпитер — с такого расстояния представляется уже как звезда 21 зв. величины. Это находится за пределом достижений наших телескопов.

В последнее время появилась интересная работа молодого шведского астронома Хольмберга «О невидимых спутниках звезд», которая приоткрывает завесу, висящую над этой тайной природы. Прежде чем ознакомиться с результатами работы Хольмберга, не лишнее напомнить вкратце историю открытия в димых спутников звезд, которая подведет к интересующему нас предмету.

Более ста пятидесяти лет назад попытку определить расстояние до звезд натолкнули В. Гершеля (1738—1822) на открытие физически связанных двойных звезд и орбитального движения в этих системах.

Ранее его Бадлей (1692—1762) был чрезвычайно близок к открытию физической связи между компонентами двойных звезд, когда обнаружил изменение на  $30^\circ$  позиционного угла двойной звезды Кастора по наблюдениям с 1718 по 1759 г. С другой стороны, Митчелл, исходя из представлений теории вероятности, указывал в 1767 г. на большую вероятность физической связи близких двойных и кратных звезд. Он нашел, напр., что для пяти ярких звезд в Плеядах вероятность физической связи в 500 000 раз больше вероятности случайного оптического совпадения, т. е. что это звездное

скопление является собранием действительно близких между собой звезд, а не случайным перспективным расположением этих звезд на одной линии зрения.

Однако осторожный в своих выводах В. Гершель лишь в 1802 г. решился говорить об открытии им орбитального движения в двойных звездах. Подводя итог своим двадцатипятилетним наблюдениям, Гершель пишет: «отные двойные звезды должны считаться настоящими отдельными системами звезд, тесно связанных узлами взаимного тяготения».

После Гершеля двойными звездами много занимался великий основатель Пулковской обсерватории Вильгельм Струве (1793—1864), который в 1827 г. опубликовал каталог 3110 тесных двойных звезд ярче 9-й зв. величины.

Таким образом определение взаимополсжения компонентов двойной звезды иногда (но далеко не всегда) обнаруживает орбитальное движение одного из них по отношению к другому.

Для нас здесь особенный интерес представляет тот случай, когда меньший компонент невидим из-за своей слабости и близости к главной звезде. Его существование обнаруживается по определенным систематическим колебаниям положения главной звезды. Еще в 1844 г. Бессель из меридианных наблюдений нашел колебания в положении ярких звезд Сириуса и Прочиона, которые нельзя было объяснить ошибками наблюдений и естественно всего было приписать обращению этих звезд вокруг центров тяжести этих звезд и их невидимых спутников. Предположение Бесселя полностью оправдалось в 1862 г., когда знаменитый оптик Альван Кларк в 18-дюймовый телескоп открыл слабого спутника Сириуса (8.4 величины), а также в 1896 г., когда Шеберле обнаружил спутника Прочиона (13-й величины) при помощи 36-дюймового телескопа Дикской обсерватории. Обе эти звезды оказались представителями чрезвычайно интересного и известного в малом числе класса звезд так наз. белых карликов, т. е. звезд, обладающих сравнительно малыми размерами, очень высокими температурами и чрезвычайно большой плотностью материи.

Вслед за Сириусом и Прочионом еще у ряда звезд таким способом удалось обнаружить пока невидимые спутники, тщательно изучая точные положения звезд или их собственные движения. В некоторых случаях изменения в спектре звезды заставляли подозревать ее двойственность, а обнаруженные колебания положения подтверждали это предположение. Так, напр., яркий компонент давно известной двойной звезды Кси Большой Медведицы, который показывал периодическое смещение линий в спектре, обнаружил и систематические колебания в положении. Эти колебания совпадали по периоду со спектральными. Такие же явля-

ния показали и некоторые другие спектрально-двойные звезды. Совпадение спектральных и позиционных изменений было несомненным доказательством двойственности этих звезд. К сожалению, такие доказательства далеко не всегда существуют. Однако во многих случаях наблюдающиеся периодические колебания положений отдельных звезд могут быть объяснены влиянием слабых спутников (или планет), невидимых в наши инструменты.

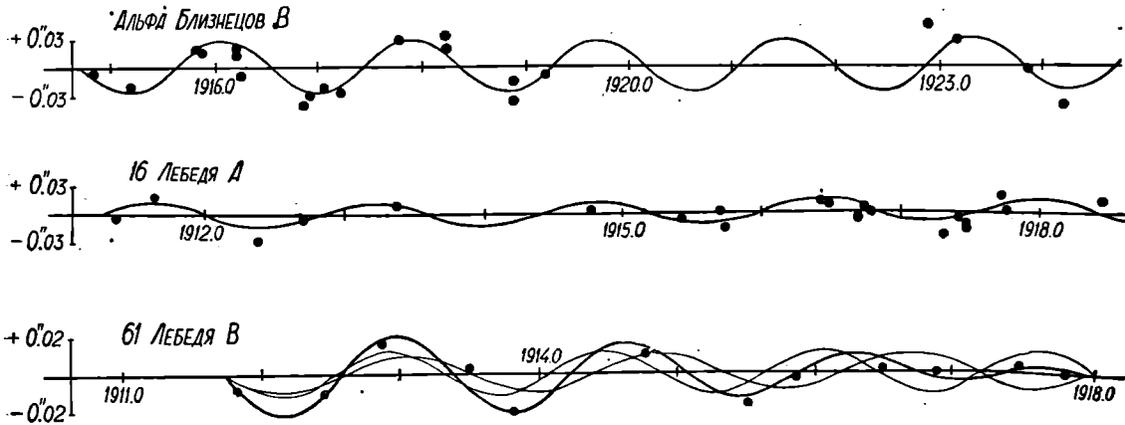
Эти колебания можно обнаружить либо при детальном изучении собственных движений звезд, либо при обработке определенных тригонометрического параллакса, сделанных в разное время. Как известно, параллаксом звезды называется угол, под которым от звезды виден радиус земной орбиты. Эта величина обратно пропорциональна расстоянию.

Современные определения тригонометрических параллаксов основываются на точнейших измерениях положений звезд на фотографиях, полученных с длиннофокусными астрографами.

Подобные определения со всей строгостью производятся лишь за последние 20 лет. Этого промежутка времени еще недостаточно для определения орбит визуально-двойных звезд (большинство которых имеет периоды больше 50 лет), но колебания небольшого периода и малой амплитуды, которые получаются при наличии «невидимого» спутника, могут быть обнаружены. Трудом многих обсерваторий и исследователей в настоящее время сделано около 6000 отдельных определений тригонометрических параллаксов, причем некоторые звезды наблюдались много раз на различных обсерваториях, что дает возможность исследо-

вая его. В результате этого, определения параллакса, произведенные в различные годы, будут отличаться от некоторого среднего значения параллакса звезды. Располагая эти отклонения от среднего на графике, Хольмберг представляет их плавными кривыми. Если предположить орбиты спутников круговыми, то эти кривые должны быть синусоидами. На фигуре представлены 3 кривые из числа опубликованных Хольмбергом. Как видно, наблюдения довольно хорошо удовлетворяются проведенными синусоидами. При некоторых предположениях относительно расположений орбит этих звезд в пространстве, по этим кривым можно получить размеры орбит и значения масс спутников. Таким способом были обработаны данные для восьми звезд, среди которых встречаются компоненты известных визуально-двойных звезд и некоторые близкие звезды. В число их входят: компонент В звезды Альфа созвездия Близнецов, компонент ВС Гаммы Андромеды, звезда Омикрон 2 Эрида, ближайшая к нам звезда Проксима Центавра и двойные звезды: 16 Лебеда и 61 того же созвездия. Как видно из фигуры, слабый компонент 61 Лебеда обнаруживает наличие двух невидимых спутников, совокупное действие которых дает характерную «затухающую» кривую.

Эти спутники, как показывает характер орбит, обладают очень малыми массами, которые не намного превышают массу Юпитера (от 2—3 до 20—30 раз). Физическое состояние поверхностей этих спутников, может быть, таково, что они скорее напоминают потухшие планеты, чем самосветящиеся звезды. Если



вать случайные и систематические ошибки и обнаружить периодические колебания. Эту задачу и поставил себе Эрик Хольмберг в реферированной работе «О невидимых спутниках звезд».

Идея Хольмберга очень проста. Под влиянием движения спутника главная звезда должна несколько смещаться периодическим образом. Эти смещения будут накладываться на параллактическое смещение, уменьшая или увели-

выводы Хольмберга справедливы, тогда мы получим первое конкретное доказательство существования во вселенной планетных систем, подобных нашей солнечной системе. Это было бы очень веским возражением против одной из теорий Джинса, которая утверждает, что наша солнечная система — явление совершенно исключительное, происшедшее в результате редчайшего события — весьма близкого прохождения (почти столкновения) одной звезды

около другой. Как известно, идея единственности солнечной системы и отсутствие других населенных миров, кроме Земли, является необходимой для христианского догмата об искуплении. Таким образом теория Джинса объективно является поддержкой наиболее реактивных представлений о мироздании.

Проведенное Хольмбергом исследование, конечно, еще не является доказательством существования планетных систем, однако оно открывает интересную область для дальнейших работ. Дальнейшие исследования тем более интересны и важны, что, по мнению Хольмберга, из 240 звезд, параллаксы которых определены на обсерваториях Аллегени и Мак-Кормик, не менее 25% обнаруживают периодические колебания положений. Эти колебания, однако, не могут быть обработаны простым методом, использованным Хольмбергом, вследствие малости амплитуд и слишком малых или слишком больших периодов. Астрономы с большим интересом ждут новых работ в этой области.

*П. Куликовский.*

### СПЕКТР АНТАРЕСА

Как известно, Антарес имеет спектр класса *Mo* — типичный для звезд красного цвета, но с резко выделяющимися линиями водорода. Недалеко, около него, находится один спутник, видимый непосредственно в телескоп, и, как указал еще в 1906 г. Райт (*W. H. Wright*), имеется еще один спутник, обнаруживаемый с помощью спектроскопа по периодическому изменению лучевой скорости.

Видимая яркость главной звезды равна 1.22 зв. величины. Расстояние Антареса равно 350 световым годам, так как абсолютная яркость его оказывается равной — 4.0 зв. величины. Непосредственное измерение углового диаметра Антареса с помощью интерферометра, произведенное Пезом (*Pease*) на Маунт Уилсоновской обсерватории в 1921 и 1931 гг., дало возможность подтвердить, что Антарес есть действительно красный сверхгигант с линейным диаметром около 650 000 000 км, т. е. около 480 солнечных диаметров. Размеры Антареса таковы, что внутри него могла бы поместиться вся орбита Марса.

Спектр этой интересной звезды исследовался рядом астрономов. В 1938 г. Дэвис (*Dorothy N. Davis*)<sup>1</sup> разбирает подробно характер линейчатого спектра Антареса.

По большому количеству фотографий его спектра, полученных на американских обсерваториях с 1905 по 1937 г., ей удалось довольно подробно исследовать абсорбционные линии в спектре, получающиеся от различных химических элементов. Дэвис удалось показать наличие в атмосфере Антареса очень большого количества различных химических элементов. Мы здесь рассмотрим встречающиеся на звезде химические элементы в порядке увеличения атомного номера.

Водород отмечен в спектре звезды отчетливыми линиями бальмеровской серии, находящимися в видимой части спектра,  $H\alpha$ ,  $H\beta$ ,  $H\gamma$ ,  $H\delta$ .

Литий отмечен дублетом  $\lambda$  6707.72 и 6707.94 Å, который наблюдается и в спектре Арктур, затем линиями  $\lambda$  6707.43, 4071.93 и 4602.99 Å.

Углерод отмечен большим рядом линий  $s\lambda$  между 4677—6587 Å.

Натрий отмечен теми же линиями, которые наблюдались в спектре Арктур.

Магний представлен линией  $\lambda$  4571 Å и своей первой побочной серией.

Алюминий представлен рядом, линий, особенно линиями  $\lambda$  3944 и 3961 Å.

С несомненностью отмечено присутствие нейтрального кремния и ионизированного кремния; далее, калия (у него хорошо видна линия  $\lambda$  4044.14 Å).

Хорошо заметен кальций. Нейтральный кальций представлен такой отчетливой линией, как  $\lambda$  4226 Å. Ионизированный кальций отмечается линиями  $H$  и  $K$ . Затем отмечено наличие нейтрального и ионизированного скандия, нейтральных и ионизированных титана, ванадия, хрома, марганца, железа, никеля, нейтральных кобальта, меди (она имеет особенно отчетливые линии  $\lambda$  в 5105.54 и 5153.74 Å), цинка, германия. Много линий отмечено у нейтрального и ионизированного галлия и стронция, отмечены линии нейтрального и ионизированного стронция, итрия, циркония, молибдена; также линии ниобия, рублидия, серебра, индия, олова. Отмечены линии нейтральных и ионизированных бария, галлия, итербия, гафния, ионизированных лантана, церия, празеодимия, неодимия, самария, европия, гадолиния, тербия, диспрозия, тулия, тантала, вольфрама, осмия, иридия и свинца.

Всего в спектре Антареса отмечено наличие 50 химических элементов, при этом очень многие из этих линий принадлежат однажды ионизированным атомам элементов. Это обстоятельство является указанием на то, что при низкой эффективной температуре поверхности Антареса атмосфера звезды должна быть весьма сильно разрежена. Температура поверхности Антареса находится в пределах от 2620° К до 3100° К. Средняя плотность звезды порядка  $3 \cdot 10^{-7}$  г на 1 куб. см, а плотность атмосферы должна быть много ниже порядка  $10^{-9}$  г/см<sup>3</sup>.

Эта малая плотность и способствует наличию большого количества ионизированных химических элементов.

*В. Н. Петров.*

### ГЕОЛОГИЯ

#### О СКОРОСТИ ОТЛОЖЕНИЯ ГЛУБОКОВОДНЫХ ОСАДКОВ

При обработке глубоководных осадков, собранных экспедицией «Метеора», Шоттом, на основании распределения фораминифер в колонках грунта, были выделены ледниковые, позднеледниковые и межледниковые отложе-

<sup>1</sup> *Dorothy N. Davis, Astroph. J., Vol. 87, № 3, 1938 г., стр. 335—351.*

ния.<sup>1</sup> Зная мощность этих осадков и продолжительность послеледникового периода, он мог подсчитать скорость отложения различных осадков, которая оказалась для голубого ила — 1,78, для глобигеринового ила — 1,2 и для красной глины — 0,86 см в 1000 лет. Эти данные имеют громадный интерес не только для истории океанов, но и для истории всей земной коры. До сих пор можно было строить лишь самые общие предположения о скорости отложения осадков путем подсчетов носимого материала, по нахождению третичных ископаемых и пр.

Геологическое значение этих цифр трудно переоценить. Однако, если попытаться подсчитать мощность отложившихся слоев за все время истории земли, т. е. около 1700 млн. лет, — это даст цифру 17 км, что не вяжется на первый взгляд ни с какими геологическими представлениями.

Куэнен<sup>2</sup> производит анализ процесса седиментации с тем, чтобы путем подсчета всех возможных источников материала выяснить хотя бы порядок возможной величины скорости отложения. Нужно заметить, что такие цифры были получены Твенгофелом,<sup>3</sup> но его подсчеты были, как считает Кьюнен, слишком схематичны.

При подсчетах Кьюнен исходит из предположения о постоянстве океанических впадин и самых незначительных изменений количества воды в них, по крайней мере, с посталгонского времени. Поступление ювенильных вод, примерно, уравновешивается расходом воды на гидратацию минералов.

Вычисления Кьюнена, в которых он принимает во внимание увеличение объема и пористости осадочных пород по сравнению с исходным кристаллическим материалом, отложение главной массы материала на шельфах, количество изверженных продуктов и пр., дают цифру около 1 см в 3000 лет. Твенгофел оценивал скорость отложения в 1 фут в 17 000 лет, что при пересчете дает 1 см в 2900 лет. Обе цифры очень близки, хотя методика подсчетов была различной. Учитывая, что содержание воды в пробах «Метеора» равняется в среднем 70% по объему, получаем величину слоя сухого осадка 1 см в 3300 лет. Такое близкое совпадение не может быть случайным. Поэтому можно принять, что скорость отложения, полученная по материалам «Метеора», не есть исключительная величина, свойственная четвертичному периоду с громадным темпом эрозии молодого альпийского рельефа и массами материала, сносившегося ледниками, а вполне может являться средней величиной, характерной для всего периода существования океанов.

<sup>1</sup> Schott W. Die Foraminiferen in dem Äquatorialen Teil des Atlant. Ozeans. Berichte d. „Meteor“ III Bd., 3 Teil, 1 Lief., B., 1935.

<sup>2</sup> Куэнен Ph. H. On the total amount of Sedimentation in the deep Sea. Am. Journ. of Science. December 1937, V ser. v. XXXIV, p. 457—468.

<sup>3</sup> Twenhofel W. H. Magnitude of the Sediments beneath the Sea. Bull. Geol. Soc. Am., v. 40, 1929.

Слой породы, покрывающий дно глубоких частей океанов, учитывая поправку на влажность, достигает 5,7 км. Эта более чем вероятная цифра заставляет по-новому подходить к решению важнейших геологических проблем. Изостазия океанического дна, температура подстилающих слоев в связи с повышенной радиоактивностью донных отложений, опускания и поднятия подводных вулканов, проходные сейсмических волн, перемещения материков, — при анализе всех этих вопросов необходимо учитывать наличие на дне океанов мощного осадочного слоя.

В. П. Зенкович.

## СЕДИМЕНТАЦИЯ ОТЛОЖЕНИЙ В СЕВЕРО-АМЕРИКАНСКИХ ОЗЕРАХ

Несмотря на все увеличивающееся за последнее время количество исследований, характеризующих свойства ила и ход процесса илообразования, работ, посвященных количественному изучению этого процесса, очень немного. Не касаясь более ранних работ Heim, Boysen-Jensen, Götzinger, из последних работ можно назвать лишь исследование Россолимо (7) на Белом озере (Московская обл.) и Reissinger (2) на баварских озерах. К этому же направлению относится работа Scott и Miner (3), проведенная в период 1930—1935 гг. на озерах Winona Lake и Tippecanoe Lake, находящимся в штате Индиана (США) близ оз. Мичиган.

В основном работа проведена на оз. Уиона, небольшом (2 × 1 км) озере ледникового происхождения, глубиной до 25 м, с пологими берегами, заросшими макрофитами.

Отметив, что в иле исследуемых озер отсутствует стратификация, нарушаемая донной фауной, авторы считают, что единственным способом учета скорости седиментации является сбор отложений в процессе их опускания на дно. С этой целью в озере были установлены полулитровые широкогорлые банки, с внутренней высотой около 9 см, укрепленные на тросе на разных горизонтах, через каждые 2 или 5 м. Трос с прикрепленным к верху поплавком удерживался на дне бетонным грузом. Всего в оз. Уиона было опущено 12 установок на глубине от 1 до 22 м, на срок от 10 мес. до 4 лет, а в оз. Типпекэно — одна установка на глубине 36 м, сроком на 5 лет. Установки были опущены неодновременно для сравнения интенсивности седиментации в разные годы.

Биологический анализ ила из установок в оз. Уиона показал присутствие в нем личинок хируномид, инфузорий и корненожек. Из водорослей наиболее часто встречались диатомовые (15 форм, в частности *Melosira* и *Staphanodiscus*); также были встречены некоторые представители циановых (5 форм) и зеленых (4 формы), всего 24 формы, определенные лишь до рода.

После биологического анализа осадок высушивался при 60° до постоянного веса. Годичный прирост ила в банках колебался от 0,2 до 4,5 г на 5-метровом горизонте и, увеличиваясь с глубиной, достигал 5,5—10,9 г на 20-метровом горизонте (оз. Уиона). В пере-

счете на  $\text{кг}/\text{м}^2$  для глубоководной части названного озера получилась цифра около 2.3 кг на 1 кв. м в год. Годичный прирост отложения достигает здесь 8.5 мм. В глубоководной части оз. Типпекэно величина годового отложения достигает 1.4 кг на 1 кв. м. Величины отложений на разных горизонтах дают авторам возможность охарактеризовать циркуляцию в озере в разные периоды. Сравнение данных прироста в разных установках за разные годы показало, что интенсивность седиментации колеблется в разные годы. Так, 1932—1933 гг. дали значительно больший прирост ила по сравнению с 1930—1931 и 1934—1936 гг., что авторы связывают с направлением ветра, его продолжительностью и силой.

Химический анализ осадков показал большое различие в содержании карбонатов на разных горизонтах в разные годы и различие между исследованными озерами по зольности и по содержанию карбонатов, органики, глины и песка.

Исходя из величины осадка по горизонтам и его химического состава, авторы делают вывод о том, что отложения оз. Уинона формируются главным образом в литорали, а отложения оз. Типпекэно — в эпилимнионе.

Характерно, что между названными работами много общего. Так, все авторы приходят к выводу, что наиболее точно процесс седиментации характеризуется не высотой осадка, которая сильно колеблется в зависимости от содержания воды, а весом сухого вещества осадка на единицу площади в год. Эта величина в исследованных озерах колеблется в пределах 1—10  $\text{кг}/\text{м}^2$  в год, причем крайние места занимают озера Индиана (1.4 и 2.3 кг при 70°) и Белое озеро (9.4 кг при 70°), а посередине располагаются баварские озера (5—7 кг при 100°). Далее, как в озерах Индианы, так и в баварских озерах обнаружены значительные колебания в годовом приросте ила. Вероятно, это же явление наблюдается и в Белом озере, но фактический материал по этому вопросу отсутствует, поскольку в Белом озере не ставились многолетние наблюдения (до 8 лет), как на других озерах. Наконец, следует отметить формы сосудов, применяемых разными авторами.

Рейссингер, применявший ящики с высотой стенок 6—10 см, не смог вынуть некоторые ящики из-за переполнения их илом. Пишущим эти строки ставились аналогичные опыты в мелководном Сакском озере (Крым), причем для защиты опущенных сосудов (кристаллизаторы, стаканы высотой 10—12 см) от заноса илом приходилось их помещать внутри деревянных ящиков (1 × 1 м) со стенками, возвышающимися над водой на 40—50 см. Россолом, учитывая рыхлость ила и большую скорость переноса его с одних участков на другие («трансседиментация»), применял стеклянные цилиндры высотой до 40 см, что себя вполне оправдало. С другой стороны, Скотт и Мейнер указывают, что примененные ими банки (высота 9 см) редко наполнялись доверху. Отсюда следует, что форма опытных сосудов должна определяться общим характером седиментации в исследуемом водоеме.

## Литература

1. Россолом Л. Л. Материалы к познанию седиментации озерных отложений. Тр. лимнолог. ст. в Косине, 21, 1937.
2. Reisinger A. Quantitative Untersuchungen über den Schlammabsatz im Alpsee, dem Niedersonthofener See und dem Starnberger See. Arch. f. Hydrobiol., XXIV, 4, 1932.
3. Scott W. a. Miner D. Sedimentation in Winona Lake and Tippecanoe Lake, Kosciusko county, Indiana, 31. VII. 1930 to 30. VIII. 1935. Proc. of the Indiana Acad. of Sci., 45, 1936, pp. 275—286.

Ю. В. Первольф.

## БИОЛОГИЯ

### БИОХИМИЯ

#### ЗАМЕСТИМОСТЬ ВОДОРОДА ТЯЖЕЛЫМ ВОДОРОДОМ В ОРГАНИЗМЕ

Насыщенные жирные кислоты, входящие в состав жиров млекопитающих животных, представлены главным образом стеариновой и пальмитиновой кислотами; как высшие, так и низшие гомологи встречаются в виде незначительных примесей. Channon показал, что крысы при самых разнообразных диетах всегда сохраняют определенное количественное соотношение между пальмитиновой и стеариновой кислотами в жире тканей.

При пище, лишенной жиров, животные синтезируют жирные кислоты из сахаридов (углеводов) и аминокислот (белков), причем эти жирные кислоты имеют характерное видоспецифическое соотношение состава. Повидимому, при усвоении и при синтезе жирных кислот имеет место превращение одних жирных кислот в другие (D. Rittenberg и R. Shoenheimer). Организм животного, напр., способен укорачивать углеродную цепь стеариновой кислоты ( $\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_2$ ) на два углеродных звена, образуя пальмитиновую кислоту ( $\text{C}_{16}\text{H}_{32}\text{O}_2$ ), эта реакция происходит по типу  $\beta$ -окисления. Биологическая деградация стеариновой кислоты в пальмитиновую была доказана еще следующим образом: мышей кормили в течение 5 дней дейтеростеариновой кислотой, и в жире была изолирована дейтеропальмитиновая кислота.

Белковые вещества, растворенные в воде, содержащей тяжелую воду (окись дейтерия), способны в течение короткого времени обменивать значительную часть, до 17—23% своего обыкновенного водорода (протия), на тяжелый водород (дейтерий); мышцы и кожа обменивают до 6—10% водорода.

Vonhoeffler и Klar, Erlenmeyer, Erprecht и Lobesk, Hamill и Freudenberg, Müzberg нашли, что весь водород, связанный с азотом и кислородом в группах-СНО, заменяется дейтерием. Было установлено, что денатурированный белок скорее нативного обменивает свои водороды на дейтерий. Сыворотка, содержащая 2.5% тяжелой воды, после коагуляции



идет через стадии процесса брожения — образование фосфорнокислых эфиров и ацетальдегида, а, повидимому, осуществляется иными путями.

Эта работа является новой в целом ряде аналогичных работ, указывающих на своеобразие путей распада углеводов с образованием органических кислот.

### Л и т е р а т у р а

1. Беннет-Кларк. Роль органических кислот в обмене веществ растений (дополн. Львова). Биомедгиз, 1938.
2. Gould, *Biochem. Journ.*, XXVII, 797, 1938.
3. Гудлет, *Ботан. журн. СССР*, т. 20, № 5, 565, 1935.
4. — Успехи биохимии, вып. XII, 128, 1936.
5. Иванов, Успехи биохимии, вып. X, 1, 1934; вып. XII, 191, 1936.

М. А. Гудлет.

### БОТАНИКА

#### ХОЛОДНАЯ ВОДА И СЕМЕНА ВОДНЫХ РАСТЕНИЙ

В Америке уже давно возникла потребность в разведении некоторых водных растений для корма водоплавающей птицы и рыбам. Считалось, что разводить водные растения очень трудно из-за низкой всхожести семян. В. Мюншер (Muenschler W. C. Storage and germination of seeds of aquatic plants. Cornell University Agr. Exp. Station Itacha, N. Y., Bull. 652, VII, 1936) в США занимался изучением вопросов хранения и всхожести семян водных растений. Он в августе—октябре 1935 г. собрал семена 46 видов (из 30 родов и 20 семейств) в штате Нью Йорк. Семена при сборе сразу помещались в стеклянную бутылку с озерной водой, чтобы избежать их малейшего высушивания. В Итахе семена были разобраны; все пустые и поврежденные были удалены, и здоровые семена помещались на хранение. Семена хранились в четырех разных условиях: 1) в сосудах с водой, в темном холодном помещении с температурой от +1 до +3° С; 2) в мешочках из манильской пеньки в сухом воздухе при температуре от +1 до +3° С; 3) в сосудах с водой в лаборатории при температуре +18—20° С в темноте; 4) там же в мешочках. Всхожесть семян определялась в три срока 16 XI, 8 II и 1 IV. Результаты хранения семян следующие: *Sparganium angustifolium* L., *Sp. chlorocarpum* Rydb., *Sp. fluctuans* Rob., *Sp. eurycarpum* Eng., *Lophotocarpus spongiosus* J. Sm. и *Scirpus acutus* Muhl. оказались неспособными при всех условиях хранения. Показали хорошую или среднюю всхожесть при всех четырех способах хранения семена видов *Glyceria striata* Hitch., *Nasturtium aquaticum* Kash., *Veronica anagallis aquatica* L. и *Calla palustris* L. Семена *Potamogeton pectinatus* L., *Najas flexilis* R. a. S. и *Trapa natans* L. показали хорошую всхожесть с осени же

при хранении их в воде при температуре 1—3° С и даже повысили всхожесть к весне. Семена некоторых видов давали всхожесть, измеряемую единицами, при хранении их в холодной воде. Таковы семена видов *Sparg. americanum* Nutt., *Najas minor* All., *Scirpus validus* Vahl., *Eleocharis calva* Torrey. Лучшим способом хранения оказалось помещение семян в воду при температуре от +1 до +30° С. Хранение семян в воде комнатной температуры и в сухом воздухе — безразлично теплом или холодном — отзывается очень плохо на всхожести семян: видимо, у них не могут развиваться зародыши. У 32 видов при хранении семян в холодной воде происходило повышение всхожести семян: от осени (XI) до весны (IV, последний срок анализа семян на всхожесть). Повышение всхожести семян от осени к весне даже и при сухом хранении отмечено у шести видов. Эти два факта указывают на то, что в семенах при благоприятных условиях хранения (влага, температура) происходят какие-то процессы дозревания, а следовательно, на семена можно как-то воздействовать.

Совершенно особо вел себя *Trapa latifolia*, семена которого оказались всхожими к весне только при хранении их сухим и в лаборатории при температуре +18—20° С.

Воздействие низкими температурами исправляло неспособные семена или семена, давшие плохую всхожесть при хранении их в воде при комнатной температуре (+18—20° С). Такими оказались семена видов: *Potamogeton, Plantago aquatica, Butomus umbellatus, Heteranthera dubia, Pontederia cordata, Eriocaulon septangulare*. Эти семена при хранении их в воде температуры +18—20° С не давали всходов, а после перенесения их в холодную воду на месяц дали неплохую всхожесть. Этими опытами выявлена большая биологическая значимость низких температур для развития семян водных растений умеренного пояса земного шара. *Trapa natans* в этом отношении особо показателен. Семена его после хранения их в охлажденной воде в течение 4—5 месяцев дали 17% всхожесть, а после 6 месяцев хранения дали 92% всхожесть. Этот орех считается реликтом доледниковых периодов, растением теплолюбивым. Семена же его лучше всего прорастали после того, когда зародыши в них подвергались в течение 6 месяцев действию низкой температуры в воде. Это указывает или на то, что в доледниковое время были в течение года холодные длинные периоды или что после ледникового периода *Trapa natans* изменило свою биологию.

А. В. Альбенский.

#### НАБЛЮДЕНИЯ НАД ВЕТВЛЕНИЕМ У СОИ (GLYCINE HISPIDA MAXIM.)

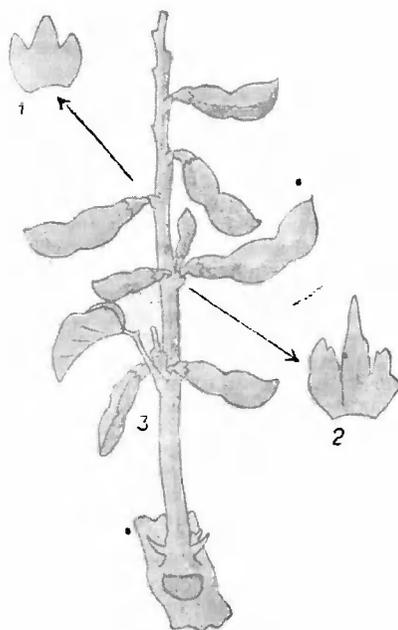
Несмотря на общую ботаническую изученность сои вопрос о ветвлении, касающийся развития побочных почек и влияния их на облик растения, до сих пор не изучался.

В настоящей статье приводятся результаты наблюдений над развитием побочных почек у сои; наблюдения эти проводились автором

в 1932—1934 гг. в Харькове. Исходным материалом служила коллекция сои из разных стран.

Наблюдая за последовательностью развития побочных почек у сои, удалось установить закономерность в их образовании. Эта закономерность заключается в том, что при развитии каждой образовавшейся на растении почки (независимо от того, образует ли она вегетативную ветвь, соцветие или цветок) закладывается у основания ее пара побочных почек.

Побочные почки хорошо заметны в пазухах листьев главного стебля и ветвей, где они развиваются в ветви или соцветия второго порядка. Часто крупные соцветия сои образуют недоразвившиеся листья или крупные прицветники, в пазухах которых, уже на соцветии, образуется срединная почка и пара побочных (образование соцветия на соцветии) (фиг. 1).



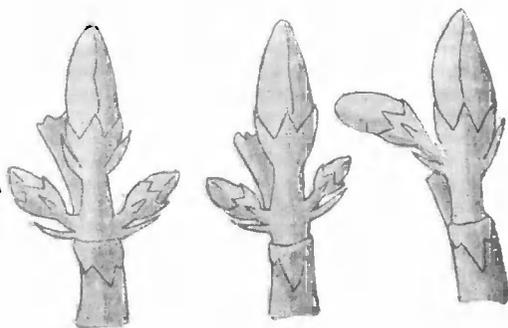
Фиг. 1.

Реже встречались случаи развития побочных почек в пазухах прицветничков на цветоножках в различных расстояниях от чашечки (фиг. 2).

Казалось бы, что подобное явление, показанное на фиг. 2, должно быть отнесено к типу ненормальностей. Однако с точки зрения закономерностей онтогенетического развития сои эти отклонения вполне нормальны.

Таким образом, несмотря на то, что указанные на фиг. 2 явления встречаются сравнительно редко, они весьма хорошо характеризуют отмеченную выше общую закономерность в образовании побочных почек у сои, а именно: для сои характерно то, что каждая образовавшаяся на растении пазушная почка при своем

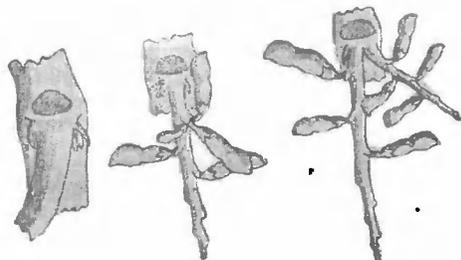
развитии образует у своего основания пару побочных почек.



Фиг. 2.

В связи с развитием побочных почек отдельные формы сои довольно резко отличаются друг от друга по типу ветвления.

Как указано выше, в каждом узле сои вначале образуется по три почки — одна срединная и две побочных. Срединная почка



Фиг. 3.

обычно хорошо развивается, образует ветви или соцветие. Побочные почки развиваются неравномерно — одна развивается быстрее другой. Степень развития побочных почек бывает различна, иногда их развитие ясно заметно, часто они остаются спящими и скрыты под прилистниками у основания срединной почки, или одна побочная почка совсем не развивается.

Таким образом срединная и побочные почки могут разрастаться в различных сочетаниях.

На основании развития побочных почек можно выделить типы ветвления сои:

1. Первый тип ветвления сои характерен для позднеспелых форм. Куст (разросшийся) более или менее нормально разветвлен, ветви второго порядка у пазушных побегов образуются редко, ветвистость стебля хорошая, никогда не образует «вилки» (разрастания двух побочных почек в ветви), поэтому ветви всегда расположены в медиальной плоскости (исключая ветвей, выходящих из пазух простых листьев).

У основания вегетативной ветви (т. е. срединной почки, развившейся в олиственную ветвь) имеется одна недоразвитая побочная

почка, которая часто опадает. Вторая побочная почка остается очень мелких размеров в пазухе кроющего листа, заметного лишь через лупу (фиг. 3).

У основания соцветий одна побочная почка часто образует соцветие второго порядка различной величины. Вторая побочная почка обычно не развивается (фиг. 3).

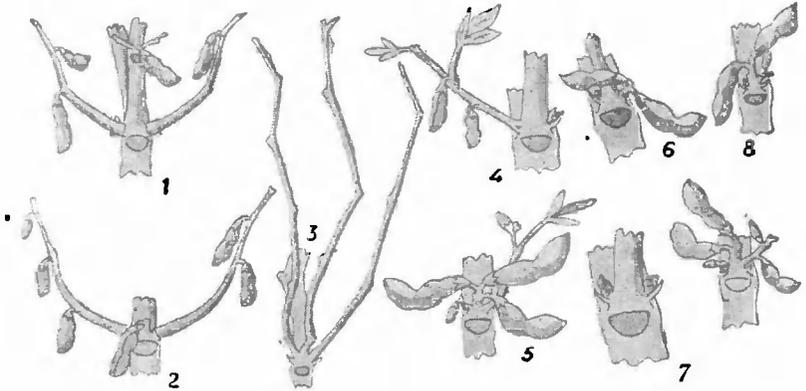
Соцветия у этого типа обычно бывают крупные, ось соцветия почти всегда хорошо заметна.

II. Второй тип ветвления сои характерен для сортов скороспелых и реже среднеспелых. Разросшийся куст у скороспелых сортов имеет несимметричную форму, часто образуются ветви второго порядка, наблюдается образование «вилки» (развитие двух побочных почек в ветвь) (фиг. 4—7, 2, 3), поэтому ветви бывают расположены в различных плоскостях.

Побочные почки почти всегда хорошо заметны, даже когда они недоразвиты (спящие) (фиг. 4—4—8).

Для этого типа особенно характерны слу-

Наблюдения показали, что существует определенная промежуточная группа по типу ветвления, которая не согласуется с приведенным выше описанием типов ветвления. Например второй тип ветвления не всегда соответствует ранним формам, величина соцветий не всегда согласуется с приведенным описанием и т. д.

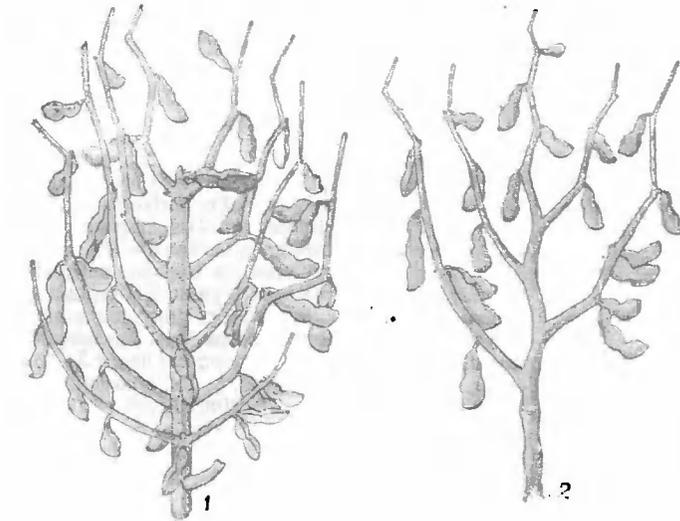


Фиг. 4.

Но в этой промежуточной группе никогда не бывает резко выраженной «вилки» (характерной для второго типа ветвления); так же как не бывает хорошо развитого соцветия из побочной почки (характерного для первого типа ветвления); см. фиг. 5—1 и 2).

Оба описанных типа ветвления сои не нужно рассматривать как весьма устойчивые. Несомненно, в различных условиях произрастания каждый из этих типов способен модифицировать, но, несомненно, также то, что формы крайне выраженных типов ветвления генетически обусловлены.

Отметим попутно, что по нашим наблюдениям сильным развитием двух побочных почек отличается лишь культурная соя (*Gl. hispida* Maxim.), особенно некоторые ее разновидности; дикая же соя (*Gl. soja* S.) очень слабо развивает обе побочные почки, а полукультурная соя (*Gl. gracilis* S.) хорошо развивает лишь одну почку, вторая же дегенерирует. Возможно полагать, что в процессе филогенетического развития вида *Glycine* шла дифференциация по типу развития побочных почек. Эта дифференциация



Фиг. 5.

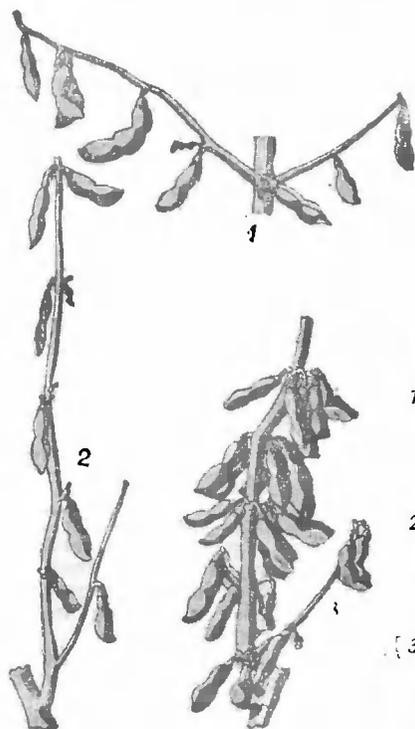
чай образования ветвей из срединной и двух или одной побочной почек.

Соцветия у скороспелых сортов обычно короткие, и часто главная ось соцветия слабо заметна; у среднеспелых сортов соцветия бывают более или менее крупные.

привела к образованию форм с резко отличной архитектурой растения, а также к образованию переходных форм.

Способность культурной сои (*Gl. hispida* Maxim.) к сильному развитию побочных почек дает возможность некоторым разновидностям

приспособляться к неблагоприятным условиям среды. Например в засушливом 1934 г. в Краснограде (УССР) можно было наблюдать вторичное цветение сои у чистых линий, выделенных из популяции № 199 В. (У этой формы обычно побочные почки образуют среднеразвитые соцветия.)



Фиг. 6.

Первое цветение, прошедшее в период засухи, быстро закончилось и началось образование бобов. Побочные почки в это время развивались слабо и образовывали лишь единичные цветы. Выпавшие затем дожди вызвали вторичное цветение из побочных почек. В результате можно было наблюдать по 5—6 бобов на узлах, что для вышеуказанной формы, в условиях УССР, редкое явление.

В пределах культурных форм наблюдается резкая дифференциация в самом характере развития срединных и побочных почек (фиг. 6).

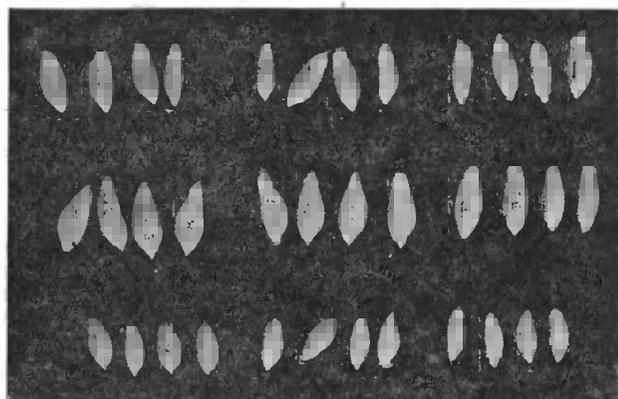
Как видно на фиг. 6, характер развития побочных почек у различных форм сои влияет на их продуктивность, и это обстоятельство должно быть учтено в работе селекционера.

Д. С. Яндоло.

### TRITICUM TIMOSOCUM, САМАЯ ИММУННАЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО ПОЛУЧЕННАЯ ПШЕНИЦА

Исследования Вавилова показали, что *Triticum Timopheevi* ( $n=14$ ) иммунен к большинству грибных заболеваний (ржавчина, головня,

мучнистая роса и др.), нападающих на пшеницу, и даже к паразитным мухам. Большинство разновидностей *Tr. timosocum* ( $n=7$ ) также иммунны к ржавчине. Лучшие сорта возделываемых пшениц *Tr. vulgare* ( $n=21$ ,  $2n=42$ ) подвержены ряду грибных заболеваний (ржавчине, головне, мучнистой росе и пр.) и другим паразитам. Разновидности *Tr. vulgare* скрещиваются с большими затруднениями с *Tr. Timopheevi* и *Tr. timosocum*, и полученные гибриды обыкновенно стерильны, поэтому передача иммунитета последними двумя видами путем скрещивания с *Tr. vulgare* является трудной задачей. Наибольшее обещание сопротивление заболеваниям гибриды, недавно полученные мной, произошли от сложного скрещивания: 1) (*Tr. dicocum* × *timosocum*) × *vulgare* и 2) (*Tr. compactum* × *Timopheevi*) × *vulgare*. Одновременно я произвел амфидиплоидную форму *Triticum Timopheevi* — *timosocum*

Фиг. 1. 1. *Triticum Timopheevi*. 2. *Triticum Timosocum*. 3. *Triticum monosocum*.

( $n=21$ ,  $2n=42$ ) после удвоения хромозом в гибридном  $F_1$ . Число хромозом этого амфидиплоида равняется *Tr. vulgare*. Мы его назвали *Triticum timosocum*. Эта амфидиплоидная пшеница соединяет иммунитет *Tr. Timopheevi* и *Tr. timosocum* в одном растении, почему и является наилучшим источником пшеничного иммунитета. *Tr. timosocum* обладает более крупными зёрнами, чем родственные виды. 1000 зёрен у *Tr. Timopheevi* весят 34.10 г, у *Tr. timosocum* — 24.30, у *Tr. timosocum* — 44.50. Летом 1937 г. *Tr. timosocum* рос среди мировой коллекции пшеницы, большинство сортов которой подвергалось нападению различных ржавчин, головни, мучнистой росы и т. д. *Tr. timosocum* же обнаружил полный иммунитет против всех болезней. Искусственно зараженные различными ржавчинами растения остались непожаренными. Итак, *Triticum timosocum* — самая иммунная пшеница, известная до сего времени. Кроме того, это — самая обещающая форма для разведения иммунных пшениц.

Д. Костов.

## ЗООЛОГИЯ

### ДОЖДЕВЫЕ ЧЕРВИ В ЛУГОВЫХ ПОЧВАХ

Значение дождевых червей в образовании почв и в повышении их плодородия отмечено во многих работах, в том числе в классическом сочинении Дарвина «Образование растительного слоя».

Установлено, что деятельность дождевых червей обуславливает: а) повышение аэрации почв, б) создание прочной комковатой структуры, а следовательно, и благоприятного водного режима в почве, в) повышение интенсивности микробиологических процессов в почве, повышение интенсивности разложения органического вещества и увеличение усвояемых растениями форм азота и фосфора, г) отложение на поверхности почвы значительного количества экскрементов. Все это очень важно для создания условий, благоприятных для развития культурных растений и ведет к повышению их урожайности, что в отношении зерновых доказано рядом опытов (Кравков и Голубева, Архангельский и др.).

Деятельность дождевых червей имеет особенно большое значение при культуре многолетних травянистых растений (для луговодства), так как она может замедлить или даже приостановить ход дернового процесса и тем самым замедлить нежелательные изменения в составе травостоев и падение их урожайности.

Усиление интенсивности деятельности дождевых червей в луговых почвах может стать поэтому весьма эффективным приемом повышения урожайности искусственных и естественных лугов. Несмотря на большую значимость дождевых червей для луговодства, участие их в наших искусственных и естественных луговых биоценозах, а также влияние их на урожайность и состав травостоев лугов почти совершенно не изучены.

В 1935 г. (12—13 VII) мы провели небольшие наблюдения над распределением дождевых червей в почвах материковых лугов колхоза «Горшиха» Ярославского района и области. Учет червей производился путем тщательного отбора их руками с площади в  $\frac{1}{4}$  кв. м до глубины 40—50 см. Наблюдения показали, что дождевые черви в луговых почвах распределены весьма равномерно и учетная площадь в  $\frac{1}{4}$  кв. м достаточна для характеристики их обилия. Повторные определения давали сходные ре-

зультаты (при количестве 40—50 шт.  $\pm$  2—5 шт.).

Видовой состав населяющих луговые почвы дождевых червей определить не удалось. Наиболее часто встречались крупные черви из *Lumbricidae*.

Результаты основных наблюдений представлены в табл. 1.

Как и следовало ожидать, дождевые черви неодинаково обильны в почвах различного типа лугов. Они отсутствуют (а если и встречаются, то, повидимому, мало обильно) в сильно подзолистых почвах белоусников. Лишь при пастбищном использовании под экскрементами крупного рогатого скота (лепешками) здесь поселяется другой вид дождевых червей (мелкие черви, длиной 2—4 см), которые, однако, не проникают в почву глубже 1—2 см. Бóльшее количество дождевых червей встречается в средне- (реже сильно-) оподзоленных почвах злаково-разнотравных суходольных мелко-травников (наиболее обильны: *Chrysanthemum leucanthemum*, *Potentilla tormentilla*, *Centaurea jacea*, *Nardus stricta*, *Anthoxanthum odoratum* и др.).

Наибольшее количество дождевых червей встречено в богатых органическим веществом темноцветных и темноцветно-подзолистых почвах листовяговых (главным образом группировки *Alchimilla* spp. — *Thuidium recognitum*) низинных лугов. Здесь дождевые черви проникают в почву до глубины 40 см. В пересчете на га их количество достигает 2 400 000 шт. Интересно отметить, что, несмотря на обилие дождевых червей, здесь обычно довольно хорошо развит моховой покров (*Thuidium recognitum*, *Th. Philiberti*, *Climacium dendroides*). Повидимому, вынос экскрементов червей на поверхность недостаточно велик для подавления мохового покрова.

В осиновых лесах (*Populus tremula* — *Alchimilla* spp.; *Populus tremula* — *Filipendula ulmaria*), расположенных рядом с низинными лугами на тех же темноцветных почвах, количество дождевых червей обычно меньше, нежели на лугах. Так, сравнительный подсчет на лугу (опыт 33) установил 62 шт. на  $\frac{1}{4}$  кв. м, а рядом (5 м) в осиновом лесу (опыт 34) — 41 шт. и т. д.

При повышении увлажнения условия обитания для обычно распространенного вида червей становится неблагоприятными, и в торфянисто-подзолисто-глеевой почве мелкоосочника он отсутствует. Лишь в самом верхнем (1—2 см)

ТАБЛИЦА I

| Тип луга   | Количество дождевых червей на $\frac{1}{4}$ кв. м |
|--|---|
| 1. Белоусник ( <i>Nardus stricta</i> ) на сильно оподзоленной почве (1 наблюдение) . . . . .   | Большую часть отсутствуют                         |
| 2. Злаково-разнотравные суходольные мелко-травники на средне- и сильно-оподзоленных почвах (3 наблюдения) . . . . .                                  | 1—16  |
| 3. Листвяговые ( <i>Alchimilla</i> spp. <i>Geum rivale</i> ) низинные луга на темноцветных и темноцветно-подзолистых почвах (3 наблюдения) . . . . . | 36—62   |
| 4. Мелкоосочник ( <i>Carex Goodenoughii</i> ) на торфянисто-подзолисто-глеевой почве (1 наблюдение) . . . . .  | 20  |

слое почвы здесь встречается другой вид (мелкий, 1—3 см длины) дождевых червей.

Наибольшее количество дождевых червей встречено в небольшом понижении среди суходольных местоположений, в осиннике (*Populus tremula* — *Calamagrostis lanceolata*) на дерново-подзолисто-глеватой почве. Здесь отмечено 206 крупных дождевых червей на  $\frac{1}{4}$  кв. м. Является ли это характерным для данного типа, или это — временное явление, в настоящее время трудно сказать.

Следует отметить, что наблюдения 1935 г. относятся к сезону, благоприятному по климатическим условиям для дождевых червей (обилие дождей). Наблюдения в засушливые 1936—1937 гг. обычно показывали несколько меньшие количества дождевых червей для соответствующих типов. Эти наблюдения, проведенные в других районах (Московская обл., Смоленская обл.), подтвердили факт обильного распространения дождевых червей в темноцветных почвах низинных лугов и обычно малого их обилия в подзолистых почвах суходольных лугов. Лишь на окультуренных разностях подзолистых почв дождевые черви встречаются в значительном обилии. Примером этого может служить девятилетний искусственный луг в Ваулове (Ярославская оп. станция, опыты Я. А. Медниса), заложенный на окультуренной среднеоподзоленной почве (на месте бывшей пашни) с близким залеганием карбонатной морены. Здесь (8 VII 1937 г.) на  $\frac{1}{4}$  кв. м отмечено 65 червей (после длительной засухи). Почва сильно перерыта червями. Дождевые черви и их ходы отмечены до глубины 50 см. Следует думать, что относительно высокий и устойчивый (для суходолов) урожай (в среднем за 9 лет около 50 ц/га) этого луга в известной степени зависит от энергичной деятельности дождевых червей, обильно населяющих почву этого луга (из мер ухода применялось почти ежегодное внесение небольших норм калийно-фосфатных удобрений).

Различные приемы хозяйственного воздействия на луга, особенно применение удобрений, существенно влияют на обилие и активность дождевых червей в луговых почвах. В этом отношении весьма интересны наблюдения<sup>1</sup> Ри-

чардсона над количеством экскрементов червей на опытном луговом участке Ротамстедской опытной станции (Англия), на которое в течение 80 лет ежегодно вносились одни и те же удобрения. Результаты этих наблюдений представлены в табл. 2.

Наиболее благоприятно на деятельность червей действуют органические удобрения. Калийфосфатные удобрения ведут к уменьшению активности дождевых червей. Длительное применение сернокислого аммония (без внесения извести) обуславливает полное исчезновение дождевых червей.

Известкование почвы во всех случаях ведет к увеличению активности червей. Лишь в опыте с органическим удобрением наблюдалось снижение количества экскрементов на известкованной делянке. Автор объясняет это повышенной деятельностью кротов на этой делянке, которые, без сомнения, значительно сократили количество дождевых червей в почве.

Таким образом известкованием кислых почв и применением органических удобрений можно значительно повысить количество и активность дождевых червей в луговых почвах. По нашим наблюдениям над опытами Я. А. Медниса в Ваулове (Ярославская оп. станция) прикрытие соломой суходольных лугов также ведет к значительному повышению обилия дождевых червей. В отношении черноземных почв это установлено опытами проф. М. П. Архангельского (О влиянии работы дождевых червей на урожай овса и ячменя. Научно-агроном. журн. № 12, 1929). Благоприятное влияние на урожайность лугов прикрытие соломой, картофельной ботвой и др., повидимому, в значительной степени обусловлено тем, что оно сопровождается повышением активности дождевых червей.

Дальнейшее изучение влияния дождевых червей на урожайность лугов и разработка приемов по повышению их активности в луговых почвах весьма необходимы.

В заключение изложим наши наблюдения над активной реакцией экскрементов дождевых червей. Из десяти наблюдений, только в одном случае рН экскрементов оказалось ниже рН почвы (прирусловая часть небольшой речки —

ТАБЛИЦА 2  
Характер удобрения

| Характер удобрения  | рН почвы | Число экскрементов, в тысячах на акр |
|---|----------|--------------------------------------|
| 1. Без удобрения . . . . .  | 5.6      | 245                                  |
| 2. » + известь . . . . .  | 7.3      | 276                                  |
| 3. Органическое удобрение (навоз, рыбная мука) . . . . .              | 4.7      | 423                                  |
| 4. Органическое удобрение + известь . . . . .                         | 6.6      | 337 <sup>2</sup>                     |
| 5. Калийфосфатное удобрение . . . . .                                 | 5.1      | 136                                  |
| 6. » + известь . . . . .  | 6.7      | 252                                  |
| 7. Сернокислый аммоний + калийфосфатное удобрение . . . . .           | 4.0      | 0                                    |
| 8. Сернокислый аммоний + калийфосфатное удобрение + известь . . . . . | 5.0      | 127                                  |
| 9. Натронная селитра + Ph . . . . .                                   | 6.0      | 153                                  |
| 10. » + известь . . . . .   | 7.2      | 161                                  |

<sup>1</sup> Richardson H. L. The nitrogen cycle in grassland soils; with especial reference to the Rothamsted Park grass experiment «Journal of agricultural science» XXVIII, № 1, 1938.

<sup>2</sup> Весовое количество экскрементов на этой делянке, указанное в табл. 2, при пересчете на акр составляло около 1 т на акр (около 2.5 т на га).

pH почвы 7.7; pH экскрементов 7.4). В остальных 9 случаях экскременты червей имели менее кислую реакцию, нежели почва. Особенно велико различие между реакцией экскрементов и почвы на кислых (pH 4.5—5.0) и подзолистых почвах.

В большинстве случаев эти различия здесь равны 0.5—1.1 pH. На почвах низинных лугов с нейтральной реакцией различие составляло всего 0.1—0.3 pH. Эти различия вполне понятны, если учитывать, что при переваривании пищи дождевыми червями значительную роль играют выделения их известковых железок.

Естественно, что выделение этих железок более значительно смещает реакцию в экскрементах, полученных из более кислого материала (почвы).

Т. Работнов.

### СКОРОСТЬ РОСТА КОРАЛЛОВЫХ РИФОВ

Вопрос о скорости роста коралловых рифов имеет большой интерес не только сам по себе, но и в связи с проблемой скорости опускания морского дна в коралловых областях. Различные наблюдения и опыты, поставленные исследователями, дали различные цифры, колеблющиеся в довольно различных пределах, вероятно в связи, отчасти, с условиями обитания кораллов. Эти исследования показали, что для наращивания 1 м полипника требуется у п-ова Флориды (Воган) около 155 лет, на Малевидских островах (Гардинер)—35—36 лет, на Фунафути (Терада)—335 лет. Недавняя находка на о. Парасель в Южно-Китайском море, под 17° сев. шир. и 111°35' вост. долг., позволила наблюдать нечто вроде векового эксперимента, который был осуществлен гибелью у берегов этого острова судов, на которых находились датированные монеты.<sup>1</sup> При взрыве динамитом на о. Парасель кораллового рифа на глубине 1 м 50 см от его поверхности было обнаружено большое скопление медных монет времени китайского императора Чен-цзу (1403—1424 гг.), несомненно оказавшихся здесь вследствие гибели корабля, на котором находились эти деньги. Известно, что в правление Чен-цзу медные монеты чеканились в 1408 и 1412 гг., и потому дата крушения может быть установлена довольно точно (монеты носят слабые следы истертости от хождения).

Вычисление показывает, что скорость роста коралла в этом море была 1 м в 330 лет. Интересно, что количество похороненных в рифе денег так велико, что для добычи их рыбаки прибывают даже из такого отдаленного места, как о. Формоза.

А. Криштофович.

### БИОЛОГИЯ МЕДОВОГО МУРАВЬЯ *PRENOLEPIS NITENS* MAYR<sup>1</sup>

Под именем «медовых» муравьев, классическим примером каковых являются обитающие в Мексике и некоторых южных штатах Северной Америки *Murmeococystus melliger* и *M. mexicanus*, равно как некоторые экзотические представители других родов, понимаются муравьи, которые накапливаются своими собратьями до такой степени, что брюшко их, благодаря чрезвычайному переполнению зоба жидким питательным соком, принимает вид шара, у которого торакс и голова являются как бы незначительным придатком. Такие особи являются как бы живыми резервуарами пищи, служащими для прокормления семьи в течение неблагоприятного времени года (напр. засушливый период). Некоторое подобие таких форм медовых муравьев наблюдается часто и в наших широтах. Как известно, у муравьев вообще существует обычай кормить друг друга. При этом один муравей, в ответ на поколачивание его головы усиками другого муравья, отрыгает из своего зоба каплю пищи, которая тотчас и слизывается просителем. При таком взаимном кормлении, в сезон изобилия пищи, у некоторых индивидуумов брюшко вследствие переполнения зоба пищей вздувается до очень значительных размеров, хотя и далеко не в такой степени, как у настоящих медовых муравьев. К таким муравьям, кроме *Prenolepis nitens*, принадлежат у нас, по наблюдениям вышеуказанного автора и других, *Camponotus piceus*, *Formica fusca*, *F. gagates*, *F. rufibarbis*, *Liometopum microcephalum* и *Plagiolepis pygmaea*. Биологической особенностью всех этих муравьев (за исключением *Prenolepis*, как это установил P. Rösler) является то, что брюшко их остается вздутым не дольше, как до конца летнего сезона. Накапливать питательный сок в зобу на неблагоприятное время года (каковым у нас является зима) для наших муравьев не имеет значения, так как эти муравьи переизобильствуют в полуокоченном состоянии, и, с другой стороны, брачный вылет их полового поколения, требующего усиленного питания, происходит летом или осенью, в период изобилия пищи в природе.

Совершенно иначе обстоит дело у *Prenolepis nitens*, у которого «медовые» индивидуумы переизобильствуют с переполненным зобом. P. Rösler производил зимою раскопки (в Венгрии) и находил «медовых» рабочих с раздутым брюшком. Обстоятельство это вызвало недоумение исследователя до тех пор, пока он не обнаружил, что это объясняется чрезвычайно ранним летом у этого муравья — в марте или апреле. Перед этим чрезвычайно важным событием в жизни муравьев у них не было бы возможности обеспечить половое поколение необходимой пищей иначе как на счет запаса в организме «медовых» индивидуумов. Тот же

<sup>1</sup> Ma, T. Y. H. Data on the time required for the building of coral reefs. Bull. Geol. Soc. China, vol. XVII, no. 1, 1937.

<sup>1</sup> P. Rösler. Biologie der Honigameise *Prenolepis nitens* Mayr. Entomologische Rundschau, T. 54, 1937, S. 207—209, 348—352 и 376—380.

исследователь установил, что в его местности *Prenolepis* зимует в плотной глинистой почве на глубине от 1 до 3 м, каковая глубина обеспечивает их как от вредного влияния сырости, так и от слишком низких температур.

Совершенно аналогичное явление представляют наши южные зерноядные *Messor*, лёта которых происходит также в марте или апреле. Своевременное питание крылатых особей обеспечивает у них запасом зерен.

Р. Rösler сделал также то интересное открытие, что оплодотворенная самка *Prenolepis*, подобно многим другим муравьям, не способна к самостоятельному основанию новой колонии и основывает ее при помощи небольшой группы рабочих из другого гнезда, что проверено им в лабораторных условиях. Каким образом самка устанавливает в природе эту связь с чужими рабочими муравьями, остается невыясненным.

Весною Rösler находил в гнездах *Prenolepis* также зерна *Veronica hederifolia*. На основании некоторых обстоятельств, на которых мы не будем останавливаться, автор считает возможным признать, что эти зерна являются также подспорьем для питания. У *Messor* установлено, что посредством своей слюны они переводят крахмал зерен в растворимое состояние.

В лабораторных условиях, в искусственном гнезде, Rösler установил также возможность основания новой колонии самкой *Prenolepis* при помощи рабочих, близко стоящих в систематическом отношении к *Lasius emarginatus*. Он обнаружил также и в природе случай смешанной колонии из рабочих *Prenolepis* и *Lasius emarginatus* (какому муравью принадлежала самка, осталось невыясненным). Такие смешанные колонии для названных видов еще не были найдены. В лабораторных условиях были установлены также и обратные явления, именно возможность образования новой колонии самкой *L. emarginatus* при помощи рабочих муравьев рода *Prenolepis*.

В. Караваев.

## ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ГЛУБОКОВОДНЫХ РЫБ

Известный французский ихтиолог Луи Руль, много занимавшийся изучением глубоководных рыб, опубликовал недавно небольшую работу,<sup>1</sup> в которой высказывает ряд интересных мыслей, по-новому освещающих то, что известно о глубоководных рыбах.

На примерах нескольких родов (*Opisthoproctus* Vaillant, *Winteria* Brauer, *Anotopterus* Zugmayer, *Cyema* Gunther, *Avocettinops* Roule — Bertin, *Monognathus* Bertin) автор показывает дегенеративные, ослабленные свойства многих глубоководных рыб, называя их «нормализованными уродами» или «тератобионтами» и предла-

<sup>1</sup> L. R o u l e. Considérations sur plusieurs poissons abyssaux de structure aberrante. Bulletin de l'Institut Océanographique, № 726, 1937, Монако.

гая рассматривать с такой точки зрения глубоководных животных вообще (а не только рыб).

В самом деле, глубоководные виды рыб лишь с трудом и редко могут быть отнесены к родам, известным из малых глубин; их обычно приходится выделять в особые роды, эти роды также с трудом укладываются в нормальные семейства и даже в более высокие систематические подразделения (подотряды); ради одного-двух специфических, глубоководных родов приходится создавать особые семейства. Признаки этих родов и семейств, отличающие их от несомненно родственных родов и семейств «нормальных», т. е. мелководных рыб, регрессивного порядка — это низмиз (карликовые размеры), мопсообразная голова, неполная окостенелость скелета, доходящая до того, что он или многие его части у некоторых видов почти вовсе лишены извести, прозрачность и дряблость тела. Руль говорит даже о «глубоководном рахите» и считает причиной его отсутствие на глубинах лучей с соответствующей длиной волны, недостаточность пищи (добавим, что пища эта может быть, кроме того, бедной витамином D), скудость (или неудобовоспринимаемое состояние) растворенных солей кальция.

Следует заметить, что реферируемый автор не употребляет терминов «дегенеративный», «регрессивный». Однако, если считать (что теперь почти общепринято) глубоководную фауну происшедшей от мелководной, то многие специфические признаки глубоководных организмов оказываются и в морфологическом и физиологическом смысле заслуживающими вышеупомянутых определений.

Специализация, приспособление к особенностям глубоководного существования (темнота, отсутствие живых растений, малая подвижность воды и т. д.) не всегда, конечно, связаны с регрессом, но нередко, несомненно, влекут этот регресс. Следует попытаться сравнить в морфологическом отношении те глубоководные организмы, которые в той или иной степени связаны с поверхностными слоями (хотя бы в личиночном состоянии или при вертикальных миграциях в течение суток; эти миграции свойственны многим полуглубоководным и, вероятно, некоторым глубоководным организмам), с теми, которые всю свою жизнь «безотрывно» проводят на глубинах.

Н. И. Тарасов.

## ГИДРОБИОЛОГИЯ

### О ПЕРЕХОДАХ К ЭКТОПАРАЗИТИЗМУ У ВОДНЫХ ОРГАНИЗМОВ

В № 7 «Природы» за 1935 г. (стр. 82—83) рассказывалось о некоторых случаях эктопаразитизма у гидроидов и усонюгих раков и о случаях переходов к эктопаразитизму у усонюгих. Здесь можно привести еще несколько интересных фактов.

На сельдеобразной рыбе *Pomolobus aestivallis* с атлантического побережья США был найден приросший к ней гидрод *Obelia com-*

*mensuralis*. Колония сидела на спине рыбы между спинным плавником и основанием хвостового плавника, будучи прикреплена к телу рыбы при посредстве глубоко погруженной разветвленной нижней части стволика колонии. Автор (7), описавший этот случай, склонен думать, что здесь имеет место только прикрепление гидроида к телу рыбы, на поврежденный участок поверхности тела которой некогда осела личинка этого гидроида, обычно живущего на мертвом — неорганическом субстрате или на твердых покровах морских организмов. Он не обнаружил (макроскопически?) гистологии, имеющего место в случаях *Hydrichthys cyclothonis* или *H. mirus* и *H. boysei* (см. работы реферлируемого здесь автора, 1928 и 1934 гг., 2 и 3). Однако он не мог не заметить размягчения чешуи, депигментации и разрушения эпидермиса вокруг места прикрепления гидроида. Автор объясняет это соединением механическим (трение колонии о поверхность тела рыбы) и химическим (выделение той или иной кислоты гидроидом) действием. Однако автор утверждает, что мышечная ткань рыбы вокруг многочисленных разветвлений, которыми гидроид «заякорен» в ней, не нарушена.

У несомненных эктопаразитов, к каким относятся гидроиды рода *Hydrichthys* имеется пластинчатая гидрориза («корневище»), отсылающая в тело хозяина (поверхностной или глубоководной рыбы) ряд придатков, вокруг которых происходит несомненный распад живой ткани, а сами эти придатки оказываются наложенными красными кровяными шариками хозяина.

В данном случае этого, повидимому, нет, и указанная колония питается обычным способом. Поэтому автор склонен считать, что мы имеем дело со случаем «инквилинизма» (от лат. *inquillus* — вторичный, не коренной насельник, пришлый жилец). Хотелось бы взглянуть на этот факт несколько иначе, а именно как на паразитизм в процессе становления, как на его самую начальную стадию или, во всяком случае, как на пример того, как мог исторически возникнуть эктопаразитизм, скажем, *Hydrichthys*.

В дополнение к приведенным референтом фактам, относящимся к усонюгим ракам (подотряда *Cirripedia thoracica*), стоит привести еще пример серии родов и видов того же подотряда, обитающих специально на коже китобразных (подсемейство *Coronulinae*, роды: *Coronula*, *Cetopirus*, *Tubicinella*, *Cryptolepas* и *Xenobalanus*). Степень погруженности в кожу хозяина-кита у различных видов и родов этих «морских желудей» весьма различна. Имеются переходы от полной погруженности в кожу кита (*Cryptolepas rachianectes*), обитающая только на быстро исчезающем под влиянием промысла сером калифорнийском ките — *Rachianectes glaucus*), когда усонюгое невозможно отделить от кожи кита, не уничтожив его, и до обитания на поверхности кожи (напр. обыкновенная *Coronula diadema*, у другого вида этого же рода — *C. reginae* — домик наполовину скрыт в коже кита). Однако во всех этих случаях, усонюгое чрезвычайно прочно срашивается (если не врастает, как *Cryptolepas* или *Coronula reginae*)

с кожей кита, причем эта последняя проникает внутрь домика и заполняет пустоты в его стенках. После смерти усонюгого, что происходит, повидимому, нередко, когда кит входит в определенные воды (4, 5), на коже кита остается соответствующей глубины шрам. Такое сращивание или взаимное врастание, очевидно, происходит путем не только механического, но и химического взаимодействия усонюгого и кита. Прямым тому доказательством служат малоизвестные опыты Marloth (6), когда оказалось, что усонюгое *Tubicinella*, живущее на антарктическом усатом ките, способно выделять из перепончатого основания своего домика фермент, растворяющий белок.

Таким образом, *Tubicinella* и, вероятно, и другие, близкие к ней, перечисленные выше роды, не только прикрепляются к коже китов, но и питаются тканями и соками своих огромных хозяев. Было бы интересно повторить и уточнить опыты Marloth на борту советской китобойной матки «Алеут», одновременно собрав и материал из пищеварительного тракта *Coronula*, так как конечности и ротовой аппарат этих усонюгих оставляют впечатление, если не редукции, то значительной специализации по сравнению с другими «морскими желудями», обитающими не на коже живых организмов.

#### Л и т е р а т у р а

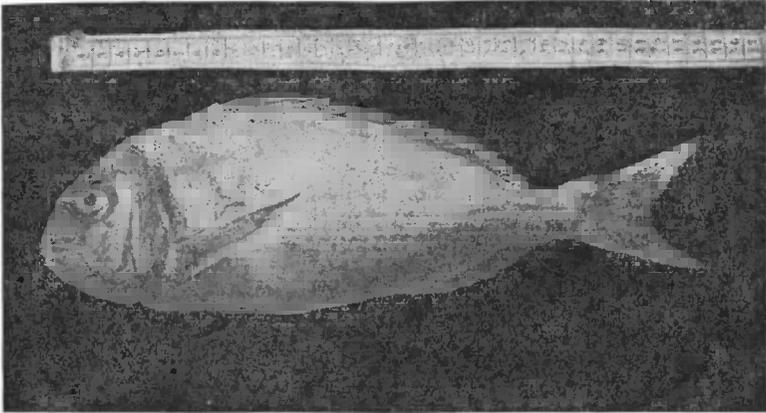
1. Gudger E. W. A glut herring, *Pomolobus aestivalis*, with an attached colonial hydroid, *Obelia commensuralis* American Museum Novitates. New York, № 945, 1937.
2. — Association between sessile colonial hydroids and fishes. *Annals and Magaz. of Natural Hist.*, London (10), Vol. I, 1928.
3. — Coelenterates as Enemies of Fishes. *Ibid.*, XIII, 1934.
4. Harrison Matthews. The humpback-whale Megaptera nodosa, *Discovery Reports*, Cambridge, vol. XVII, 1937.
5. Olsen O. Hvaler og hvalfangst i Sydafrika. *Bergens Museum Aarbok* 1914—1915, Bergen, № 5, 1915.
6. Marloth P. Notes on the mode of growth of *Tubicinella trachealis*, the barnacle of the Southern Right Whale. *Transact. S.-Afric. Philosophic. Society*, Cape Town, vol. XI, 1902.

Н. И. Тарасов.

#### СРЕДИЗЕМНОМОРСКИЕ ИММИГРАНТЫ В ЮГОВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ

Нами уже описаны поимки у берегов Грузии в 1937 г. неизвестных еще для Черного моря видов: *Merlucius merluccius* (L.) и *Sarpa salpa* (L.). На днях в полученных коллекциях рыб из Сухуми, собранных лаборантом Научной рыбохозяйственной станции Грузии И. Л. Цуркан, обнаружен неописанный для Черного моря вид *Aurata aurata* (L.).

Указанный экземпляр пойман в Сухумской бухте 31 X 1937 г.



Неописанный для Черного моря вид средиземноморской рыбы  
*Aurata aurata* L.

Приводим описание пойманного экземпляра (см. фото). Абсолютная длина 334 мм, длина до конца чешуйного покрова 280 мм. Д XI 13, А II, С 21, Р 16, V I 5, II 81  $\frac{6}{19}$ .

Наибольшая высота тела 99 мм, наименьшая высота хвостового стебля 24 мм, длина головы 79 мм, диаметр глаза 15 мм, длина верхней челюсти 93 мм, межглазье 24 мм, высота головы 68 мм, длина грудного плавника 87 мм, длина вентрального плавника 49 мм. Расстояние между Р и V — 19 мм, Р и А — 83 мм.

Рот — полунижний. Окраска тела — серебристая. Выше грудного плавника над жаберной крышкой — удлиненное черное пятно. Чешуя покрывает жаберную крышку. По de Buen<sup>1</sup> *Aurata aurata* (Linnaeus, 1758) принадлежит к семейству *Haemulidae*. Им также дается следующая синонимика для этого вида: 1758 г. *Sparus aurata* L., 1801 г. *Sparus scriptus* Bloch et Schneider, 1810 г. *Sparus auratoides*, 1810 г. *Aurata semilunata* Risso, 1830 г. *Chrysophris crassirostris* Cuvier et Valenciennes.

*B. Марму.*



<sup>1</sup> Fernando de Buen. Notas y resúmenes. Serie II, numero 89. Fauna ictiologica. adrid, 1935.

# ИСТОРИЯ и ФИЛОСОФИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ :

ТЕОДОР ШВАНН

(1810—1882)

(Биографический очерк)<sup>1</sup>

Проф. З. С. КАЦНЕЛЬСОН

Научная литература в настоящее время настолько разрослась, что становится почти необозримой. Ежегодно по всем специальностям появляется масса новых работ, в какой-то мере расширяющих наше познание,двигающих науку вперед. Но среди этого безбрежного моря мелких и крупных работ, журнальных статей и книг только изредка появляются работы, за которыми утвердился хорошо характеризующий их эпитет: «работы, делающие эпоху». Это работы, совершающие в науке переворот, открывающие новую эру, характеризующуюся новыми путями и методами исследования. Такие работы заставляют по-новому понимать старые факты, они освещают пути искания новых фактов, укладывающихся в их свете в стройную и ясную систему.

К числу таких классических работ относится и книга Теодора Шванна «Микроскопические исследования о соответствии в строении и росте животных и растений». Она вышла ровно сто лет тому назад и открыла новый этап в развитии биологии. Нет буквально ни одной биологической дисциплины, где не отразилось бы влияние этой книги, положившей основание клеточной теории — одному из самых широких биологических обобщений. «Только вместе с этим открытием, — писал Фр. Эн-

гельс, — стало твердо на ноги исследование органических, живых продуктов природы — как сравнительная анатомия и физиология, так и эмбриология. Покров тайны, окутывавший процесс возникновения и роста и структуру организмов, был сорван. Непонятное до сих пор чудо предстало в виде процесса, происходящего согласно тождественному по



Теодор Шванн (1810—1882)

<sup>1</sup> Из материалов, подготовленных для вступительной статьи к книге Шванна, издаваемой в серии «Классики биологии и медицины».

существо для всех многоклеточных организмов закону».<sup>1</sup>

В этой статье мы хотели бы ознакомить читателей с биографией творца учения о клетке; до сих пор совершенно не освещенной в русской литературе, биографией очень своеобразной и, по своему, очень поучительной.

Заслуги Шванна в области биологии не ограничиваются созданием клеточной теории. Он делает ряд физиологических открытий, каждое из которых само по себе могло бы принести славу ученому. Все эти поразительные работы сделаны на протяжении пяти лет, в то время как научно-педагогическая деятельность Шванна продолжалась около пятидесяти лет. В течение пяти лет берлинского периода своей работы Шванн проявляет себя научным гением, в течение сорока с лишним лет своей последующей профессорской деятельности Шванн — скромный профессор бельгийского университета.

Прежде чем обратиться к обзору основных этапов жизни этого замечательного ученого, припомним обстановку, в которой протекала его деятельность в Германии.

В то время как в Англии и Франции последние остатки феодального строя исчезли в XVII—XVIII столетиях, в Германии этот перелом общественных взаимоотношений произошел позднее. Остатки феодальных отношений, политическая раздробленность страны держались здесь дольше. В конце XVIII в. и в начале XIX в. экономической жизни Германии еще сохраняется крепостнический уклад. Мережитая Германией тридцатилетняя война свела на нет успехи в развитии хозяйственной жизни, которыми были отмечены XV и XVI столетия. Основой экономического строя Германии в XVIII и начале XIX вв. являлось сельское хозяйство. Промышленность находилась в зачатке и была представлена главным образом цеховым мастерством в городах. Уровень общественного развития, какого к этому времени достигли Англия и Франция, для Германии был только будущим.

«Немцы размышляли в политике о том, что другие народы делали», — говорил Карл Маркс.<sup>1</sup> Экономический застой находил свое отражение и в культурной жизни Германии и в развитии немецкой науки.

В противоположность английскому эмпиризму и французскому материализму XVIII в. в Германии философия развивается по пути идеализма. Субъективный идеализм Фихте, натурфилософия Шеллинга и его многочисленных последователей накладывают отпечаток на немецкую науку конца XVIII и начала XIX вв. С точки зрения натурфилософов законы природы лишь отображают творчество мирового духа. Поэтому для их познания совершенно лишним представлялось изучать конкретное проявление законов природы во всем их многообразии. Поскольку общий принцип творчества космического духа установлен, то из этого общего принципа путем мышления можно вывести все частные закономерности природы. Для этого достаточно сидеть за своим письменным столом и не нужно утруждать себя непосредственными наблюдениями или постановкой экспериментов. Гегемония натурфилософии наложила характерный отпечаток на развитие естественных наук в Германии. На определенный отрезок времени натурфилософия становится как бы официальной философией немецкой науки, и в развитии естественных наук в Германии в рассматриваемый период проявляется заметный застой.

Однако влияние Великой французской революции и наполеоновские войны начинают во второй четверти прошлого века расшатывать застоявшийся уклад экономической жизни Германии. Уничтожается крепостническая система хозяйства, нарождается буржуазия, стремящаяся догнать своих ушедших далеко вперед английских и французских соперников. Хотя окончательная ликвидация остатков феодализма явилась лишь результатом революции 1848 г., но вся вторая четверть прошлого столетия проходит под знаменем ломки старых общественных отношений и связанного с этим

<sup>1</sup> Фр. Энгельс. Людвиг Фейербах, 1883. Соч., т. XIV, стр. 650.

<sup>1</sup> К. Маркс и Ф. Энгельс. Сочинения, т. I, стр. 406.

общего подъема культурной жизни страны.

Это резко отражается на немецкой науке. Натурфилософия перестает вызывать восторги ученых. Кабинетные размышления уступают место экспериментальным исследованиям. Развиваются точные науки; естествознание привлекает к себе всеобщее внимание, так как без него не мыслим технический прогресс, на который поднимающаяся немецкая буржуазия дает социальный заказ. Только теперь создаются в Германии крупные научные центры, возникают научные школы.

Юстус Либих создает замечательную химическую школу в Гиссене. В Берлине появляется второй химический центр — школа Митчерлиха. Параллельно с химией начинает развиваться и физика. Вильгельм Вебер, Георг Ом, Франц Нейман достойно представляют немецкую физику того времени.

Значительный сдвиг мы видим и в области биологии. Эрнст Вебер создает физиологическую школу в Лейпциге. Пуркинье в Бреславле группирует вокруг себя значительную группу молодежи и создает первую гистологическую школу. Наконец, в Берлине вокруг Иоганна Мюллера формируется едва ли не самая замечательная в истории развития биологии научная школа.

Создание таких научных центров имело исключительное влияние на развитие естественных наук и, в частности, на биологию. Создавалось здоровое соревнование, взаимный обмен опытом, критическое отношение к своей работе, поднимался общий тонус исследовательской деятельности, будивший мысль, направлявший к новым открытиям. И недаром середина XIX столетия явилась периодом мощного расцвета немецкой науки, как бы платившей свой долг за эпоху застоя в период господства натурфилософии.

Таков общий фон, на котором развивалась деятельность Теодора Шванна, творца клеточной теории, воспитанника школы Иоганна Мюллера. Общий тон подъема, царивший в культурной жизни Германии, отражавшийся непосредственно в немецкой науке, поддерживал тот исключительно высокий тонус, кото-

рым жила лаборатория Мюллера в Берлине. Перед немецкими исследователями точно раздвинулся горизонт; они обрели силу, они почувствовали, что творят науку. Только при таком подъеме возможно было проделать ту гигантскую работу в самых разнообразных областях биологии и медицины, которую отмечено творчеством Иоганна Мюллера. Только при таком подъеме знаменитый ученик знаменитого учителя, Теодор Шванн, смог за пять лет своей работы у Мюллера в Берлине сделать ряд выдающихся открытий, среди которых была клеточная теория, наложившая отпечаток на весь последующий ход развития биологии и медицины.

Теодор Шванн родился 7 декабря 1810 г. в Нейссе, близ Дюссельдорфа, в Прусской Рейнской провинции (тогда она составляла часть Франции). Его дед, переехавший в Нейсс из Вестфалии, был золотых дел мастером; профессия эта перешла и к отцу будущего ученого — Леонарду Шванну. Позже Леонард Шванн открывает типографию, и семьдесят лет спустя в этой типографии печатается юбилейный сборник, которым Льежский университет отметил сорокалетие профессуры Теодора Шванна.

Теодор был пятым из тринадцати детей Леонарда Шванна. Отец Шванна отличался изобретательностью и обладал большими способностями к механическим работам; эти способности проявились уже рано у молодого Теодора и впоследствии много помогли ему при конструкции научной аппаратуры. Еще в школьные годы во время каникул он мастерил из примитивных материалов физические приборы и делал, увлекавшие его тогда, физические опыты.

По окончании начальной школы, десяти лет, Теодор Шванн поступает в гимназию в Нейссе, где проводит шесть лет (1820—1826), а шестнадцати лет переходит в гимназию иезуитов в Кёльне. Семья Шванна всегда отличалась религиозностью; это вместе с воспитанием в иезуитской гимназии наложило отпечаток на Теодора Шванна и позже оставшегося ревностным католиком. Преподаватели отмечали в гимназисте Шванне живость его ума и большое усердие в работе. Особенно интересовался он

математикой и естественными науками, в частности физикой; не удовлетворяясь уроками, он сам ставил опыты, видоизменяя и придумывая новые эксперименты.

Семья, особенно мать, хотела видеть в Теодоре духовное лицо, подобно старшему его брату Петеру Шванну, профессору теологии и канонику во Фрауэнбурге. Поэтому Теодор поступает на философский факультет университета в Бонне. На ряду с богословскими и философскими курсами он изучает здесь и естественные науки. Склонность к последним, выявившаяся еще в школьные годы, побеждает, и Шванн решает посвятить себя изучению медицины, в то время неразлучной спутницы естествознания. Родители его оказались настолько благоразумными, что предоставили сыну итти избранным им путем.

На этот выбор Теодора Шванна, да и вообще на значительный период его дальнейшей жизни, оказала несомненное влияние встреча с Иоганном Мюллером — одним из наиболее выдающихся биологов первой половины прошлого столетия. Иоганн Мюллер, тогда еще молодой профессор (кафедру анатомии в Бонне он занял в 1826 г.), уже выделялся на общем фоне своей исключительно яркой индивидуальностью. Его лекции по «энциклопедии медицины и общей патологии» увлекают Шванна, ставшего неизменным их посетителем и поклонником Мюллера. В записках, оставленных Шванном, сохранилось указание, при каких обстоятельствах произошло более близкое знакомство между учителем и учеником. В своих лекциях Иоганн Мюллер, между прочим, рассказывал слушателям о недавнем открытии знаменитого английского физиолога Чарльза Белла, показавшего разницу между задними чувствующими и передними двигательными корешками спинного мозга. Мюллер считал тогда (в 1830 г.) этот вопрос еще окончательно неразрешенным. Шванн, уже мечтавший об исследовательской работе, брался в своих мечтах за разрешение этой фундаментальной физиологической проблемы. Весной 1831 г. Шванн случайно встретил Иоганна Мюллера на прогулке, и профессор стал беседовать

с учеником о различных физиологических проблемах. Шванн в разговоре высказал свое желание взяться за проверку закона Белла; оказалось, что Мюллер уже сам проверял данные Белла на лягушке и убедился в их правильности. Однако, видя интерес Шванна к науке, умея вообще с исключительной прозорливостью отыскивать среди молодежи будущие таланты, Мюллер предложил ему придти к себе и помогать при опытах. Это решило направление дальнейших интересов и судьбу Шванна, постаравшегося в течение следующих семестров не пропустить ни одного опыта Мюллера. Это была чудесная школа: быть рядом с выдающимся исследователем, следить за развитием его мысли, участвовать в претворении этих мыслей в дело и проверке их на опыте — лучшей школы нельзя пожелать молодому, только-что становящемуся на ноги исследователю!

В августе 1831 г. Теодор Шванн сдает экзамены по теоретическим предметам в Бонне и приступает к работе в клинике. Одной из лучших клиник того времени считалась клиника Шенлейна в Вюрцбурге. Студенты и молодые врачи получали здесь практическую подготовку и учились применению точных методов медицинского исследования. Сюда направляется Шванн, прошедший в Вюрцбурге три семестра, после чего он переехал в Берлин, куда к этому времени перешел и Иоганн Мюллер.

По смерти Рудольфа, Иоганн Мюллер занял в 1833 г. в Берлинском университете кафедру анатомии и физиологии. Мюллер широко открывает двери для молодежи, желающей работать научно, и среди блестящей плеяды его берлинских учеников мы снова встречаем Теодора Шванна, приступившего теперь к докторской диссертации. По совету Мюллера Шванн берет темой для диссертации исследование о значении кислорода для развития куриного эмбриона.

Уже до Шванна было доказано Эмертом и Блуменбахом значение кислорода для дыхания, связанного с аллантоидальным кровообращением. Но как обстоит дело в период до образования аллантоиса — оставалось неясным. По исследованиям Эрмана и Фиборга воз-

дух, окружающий яйцо, не изменяется; наоборот, по Дульку, происходит изменение состава воздуха. Шванн считал, что ответ на вопрос можно получить двояким путем: прямым — исследованием состава воздуха (метод, использованный Дульком) и непрямым — выяснением вопроса, может ли развиваться яйцо без воздуха. Шванн избрал последний путь. Он клал яйцо в герметически закрытый сосуд, из которого воздушным насосом выкачивался воздух, а на его место вводился водород, азот или углекислый газ. Предстояло разрешить: 1) имеет ли место вообще какое-либо развитие яйца в этих условиях и 2) в случае положительного ответа, — до какой стадии это развитие может идти. Шванну удалось выяснить, что следы развития могут иметь место и в бескислородной среде, но в такой среде развитие приостанавливается в начальной стадии образования зародышевых листков.

31 мая 1834 г. Шванн защищает свою диссертацию под названием «О необходимости атмосферного воздуха для развития цыпленка в яйце при инкубации» и получает степень доктора, а по сдаче государственных экзаменов 26 июля того же года — диплом медика и хирурга.

К этому времени у Иоганна Мюллера освобождается место сотрудника анатомического музея, которое он предоставляет Шванну. Пять лет (1834—1839) проводит Шванн в берлинской лаборатории Мюллера. Пять лет напряженного труда и творческой работы, обеспечивших за ним славу мирового ученого и обессмертивших его имя. У Иоганна Мюллера Шванн работает вместе с Якобом Генле, уже тогда выдающимся анатомом. В Мюллеровской лаборатории царит напряженная творческая атмосфера; и учитель и его помощники открывают новые главы физиологии и анатомии; лаборатория Мюллера становится мировым научным центром.

В некрологе, посвященном Шванну, Генле вспоминает о Шванне в этот берлинский период его жизни: «Я вижу его перед собой, человека среднего роста, с бритым лицом, имеющим почти детское и неизменно ясное выражение, с гладкими, но зачесанными сверху

темнорусыми волосами, в окаймленном мехом шлафроке, в узкой, несколько мрачной задней комнате второго этажа гостиницы (менее чем второго ранга) на углу Фридрих- и Моргенштрассе, в комнате, которую он не покидал много дней подряд, окруженный немногими книгами, но зато бесчисленными колбами, бутылками, склянками с реактивами и самодельными примитивными аппаратами».

В этот период Мюллер занимается физиологией пищеварения, и Шванн примыкает к этой работе. Вопрос шел о пищеварительном действии желудочного сока. Тот факт, что желудочный сок может производить свое действие и вне организма, уже был известен на основании опытов Спалланцани, Тидемана и Гмелина. В 1834 г. Бомон наблюдал человека с желудочной фистулой, а Эберле дал методику получения искусственного желудочного сока (слизистая оболочка сычуга высушивается, экстрагируется водой и к вытяжке прибавляется кислота). Мюллер и Шванн в совместной работе об искусственном переваривании свернувшегося яичного белка (1836) подтвердили данные Эберле. Они брали кубики из мяса или яичного белка и клали одни в определенное количество кислоты, другие — в такое же количество кислоты, к которой прибавлялись набухшие в воде кусочки слизистой оболочки желудка. В первом случае изменений не наступало, во втором — кубики подвергались явному перевариванию. Шванн поставил своей дальнейшей задачей выяснить, с чем же связано «действующее начало» желудочного сока. Фильтрацией через полотно, не пропускающее слизи, он доказал, что это «действующее начало» не может быть связано со слизью. Дальнейшими опытами Шванн выяснил, что «действующее начало» желудочного сока, которое он назвал «пепсином», растворяемо в воде, в разведенной соляной и уксусной кислоте, разрушается действием алкоголя и при кипячении; уксуснокислый свинец заставляет его выпасть из растворов как кислых, так и нейтральных, сулема — только из последних, а желтая кровяная соль не выделяет его из раствора. Настой чернильных орешков разрушает пищева-

тельную силу пепсина, вероятно, образуя с ним нерастворимый осадок. Это открытие пепсина и описание его свойств Шванн опубликовал в том же 1836 г. в работе «О сущности процесса переваривания», которую он считал предварительным сообщением, полагая вернуться к этому вопросу. Однако другие интересы отвлекли его от этого намерения.

Уже в диссертации Шванн высказал свое отрицательное отношение к допущению возможности самопроизвольного зарождения живых организмов. Теперь он решает продолжить изучение этого вопроса. На этот путь его толкнули процессы гниения, с которыми Шванн сталкивался при своих опытах с пищеварением. Спор Нидгема, защищавшего возможность самозарождения, и Спалланцани, отрицавшего самопроизвольное зарождение, оставался нерешенным. Нидгем возражал Спалланцани и указывал, что герметически запаивая свои сосуды с мясным бульоном<sup>1</sup> и подвергая их продолжительному кипячению, Спалланцани портил в сосудах воздух, необходимый для зарождения живых существ.

Шванн брал сосуды с различными загнивающими жидкостями и нагревал их. Во время нагревания и некоторое время после него он пропускал в сосуды ток воздуха, который предварительно должен был пройти через раскаленную трубку. Здесь воздух прокаливался, и зародыши, которые могли в нем находиться, этим прокаливанием убивались. Шванн доказал, что и в таких случаях, когда о «порче» воздуха говорить уже не приходилось, в мясном бульоне не зарождалось организмов и не происходило пресловутого «*generatio aequivoca*». Однако повторение опытов с растворами, содержащими сахар, дало менее ясные результаты: при той же постановке эксперимента в них иногда развивались организмы. Таким образом Шванн не смог разрешить окончательно старого спора, это досталось на долю Пастера, но опыты Шванна имели, несомненно, большое значение, побуждая

к новым экспериментам. Сам Пастер воспользовался схемой опыта Шванна и, несколько видоизменив и уточнив его постановку, получил уже неоспоримые результаты.

Исследования Шванна по самозарождению связаны с его работами о зависимости гниения и образования плесени от микроорганизмов. Он показал, что оба эти процесса обуславливаются различными организмами, так как яды, вредные для животных и для растений, задерживают и гниение и образование плесени, а яды, вредные только для «инфузорий»,<sup>1</sup> но не действующие на растения, задерживают лишь гниение, не препятствуя образованию плесени.

Перейдя затем к изучению процесса брожения, Шванн, одновременно с французским исследователем Каньяром Лятур, открывает дрожжевые грибки. Их видел в 1680 г. еще Левенгук, но признал за кристаллы. Шванн констатирует рост и размножение дрожжей и доказывает их участие в процессе брожения и образования углекислоты. Таким образом впервые была признана живая природа дрожжевых телц.

Исследования Шванна о брожении и роли в нем организмов встретили резкого противника в лице знаменитого химика Юстуса Либиха, страстного диспутанта, не ограничивавшегося в своих спорах академической «беспристрастностью» и не упускавшего случая поиздеваться над своим противником. Высмеивая взгляды Шванна, Либих изображал инфузорию, которая де пожирает сахар и через кишечник выделяет алкоголь, а через мочевого пузырь — уксусную кислоту. Шванн, напротив, всегда сторонился персональной полемики и, за очень редкими исключениями, уклонялся от дискуссий по поводу выказанных им идей. В споре с Либихом прав был Шванн, но лишь в 1857 г. Пастер в мемуаре, представленном в Парижскую Академию наук, окончательно развенчал представление Либиха о брожении. Стоит отметить, что, «продолжая,

<sup>1</sup> В то время думали, что в мясном бульоне особенно легко происходит самозарождение организмов.

<sup>1</sup> «Инфузориями» в то время называли организмы, весьма далекие от современного понимания этой группы. К «инфузориям» причисляли бактерий, мелких червей, коловраток и другие формы, появляющиеся в настоях — «инфузах».

в сущности, опыты Шванна о брожений, Пастер узнал о них лишь спустя два года после представления им в академию только-что упомянутой работы. Позже, однако, он отдал должное работам своего предшественника. Небезинтересно в этой связи привести письмо Пастера к Шванну, написанное по случаю празднования в Льеже 40-летнего юбилея профессорской деятельности Шванна.

«Париж, 15 июня 1878 г.

Господину Теодору Шванну в Льеже.  
Милостивый государь и прославленный соотечественник!

Я узнал, что в Бельгии подготавливается в Вашу честь торжественный акт и что Ваши плодотворные открытия получили справедливую дань восхищения, какое они заслуживают.

Вот уже двадцать лет, как я иду некоторыми из тех путей, которые Вы открыли. В связи с этим я почитаю своим правом и долгом присоединиться от всего сердца ко всем тем, кто вскоре провозгласит о Ваших заслугах перед наукой, и написать эти немногие строки.

Один из многочисленных и сочувствующих Вам последователей и почитателей

Л. Пастер».

С 1833 г. Иоганн Мюллер начинает печатать свое знаменитое руководство по физиологии. Это руководство было задумано им не как компиляция, а как сводка критически проверенных, подвергнутых собственной обработке фактов. Совместно со своими помощниками Мюллер приступает к переработке каждой главы физиологии, повторяя и проверяя старые опыты, ставя новые эксперименты, открывая новые факты. В этой работе принял участие и Теодор Шванн. Он изучает строение мышц произвольного сокращения, находит метод изолирования их первичных волокон. По Шванну мышечный пучок состоит из параллельных фибрилл, и исчерченность мышечных пучков объясняется исчерченностью самых фибрилл. В частности, Шванн первый отметил наличие поперечнополосатых мышц в верхнем отделе

пищевода и в так называемом эректильном придатке клюва индюка. Он пытался обнаружить в мышцах нервные окончания, но не смог добиться успеха.

Шванн занимается в то же время изучением физиологии мышечного сокращения и конструирует прибор для исследования его силы. Изменение силы мышц при сокращении он объяснил в соответствии с законами растяжения эластических тел. По поводу этих исследований другой ученик Иоганна Мюллера, виднейший физиолог второй половины прошлого века Дюбуа-Реймон, говорил, что это был «первый случай, когда особые жизненные силы были изучены как силы физические и законы их действия были выражены математически в числах».

Шванн занимается также изучением периферической нервной системы, делая и здесь ряд фундаментальных открытий. В брюшке лягушки и в хвосте головастика он обнаруживает деление первичных нервных волокон, показывает возможность регенерации нервного волокна и открывает особую оболочку нервных волокон, называемую теперь Шванновской оболочкой.

Стимул к гистологическим исследованиям Шванн получил благодаря участию в составлении берлинского энциклопедического словаря, в редакцию которого, по смерти Рудольфи, вошел Иоганн Мюллер. Последний поручил Шванну обработку статей: сосуды, гематоз, выделение мочи и кожная секреция. При обработке этих статей Шванн производил самостоятельные исследования. В частности, он много работал над изучением сосудов, пытаясь обнаружить их внутреннюю оболочку (однако выявить ясно эндотелий он не мог); он изучал, сократимость сосудов, но так как мышечные элементы были открыты в сосудах лишь позднее (Генле — 1841 и Кёлликер — 1849), то сократимость сосудов Шванн пытался объяснить свойствами эластической ткани.

Гистологические исследования в лаборатории Иоганна Мюллера занимали вообще большое место. Сам Иоганн Мюллер, а особенно его ученики Генле, Мишер и Шванн систематически работали над изучением микроскопического строения животного организма. «Это были

счастливые дни, — вспоминал впоследствии Генле, — которым могло бы позавидовать теперешнее поколение, когда из мастерских Плессля в Вене и Пистора и Шика в Берлине вышли первые хорошие удобные микроскопы, которые можно было приобрести из сбережений студенческой семестровой полочки; счастливые дни, когда еще было возможно посредством соскоба лезвием скальпеля или посредством препаровальной иглы делать фундаментальные открытия о животных оболочках».

Шванн все более увлекается гистологическими исследованиями. В головастиках лягушки он нашел объект, исключительно удобный для разрешения гистологических проблем. Шванн подробно изучает ткань спинной струны (хорды), которой уже ранее занимался Иоганн Мюллер при своих исследованиях о круглоротых. Кроме спинной струны внимание Шванна привлекает хрящ. И в спинной струне и в хряще клетки часто бывают вакуолизированными, набухшими, напоминая этим свойством клетки растений. Едва ли можно выбрать из животных тканей другие примеры, где яснее было бы сходство с растительными клетками.

Встреча со Шлейденом, рассказавшим Шванну о своих наблюдениях над ролью ядра в процессе образования растительных клеток, ориентирует мысль Шванна в определенном направлении: его поражает идея о соответствии собственных наблюдений над животными тканями с тем, что уже установлено при изучении тканей растений. Так рождается фундаментальная мысль, легшая в основу главного труда Теодора Шванна, совершившего переворот в биологии. С этой точки зрения он пересматривает заново весь фактический материал и в течение января—апреля 1838 г. публикует три сообщения, положенные затем в основу книги, датированной 1839 г. Это был поистине труд, «делающий эпоху», навсегда обессмертивший имя Теодора Шванна. Разбор содержания этой книги и ее оценку мы дадим в следующей специальной статье.

В том же 1839 г. в Лувене (Бельгия) по смерти проф. Виндишмана освобождается кафедра анатомии. Ректор ка-

толического Лувенского университета предложил проф. Меллеру подыскать для медицинского факультета немецкого анатома, «одновременно набожного и ученого». Виндишман, встречавшийся в Бонне с Иоганном Мюллером, вероятно, знал Шванна и ранее говорил о нем Меллеру. Как уже отмечалось, Шванн был ревностный католик и даже свою книгу до печатания представил для апробации архиепископу. Эта репутация Шванна, вероятно, импонировала ректору католического университета в Лувене канонику Раму, и Шванн был приглашен на должность ординарного профессора общей анатомии и анатомии человека в Лувенский университет. Ему было тогда 29 лет.

В апреле 1839 г. Шванн начинает читать курс в Лувене. Его предыдущая научная работа и особенно его книга завоевывают молодому автору почетную известность. Зенкенберговское общество во Франкфурте подносит ему в 1841 г. медаль имени Земмеринга, Лондонское королевское общество в 1845 г. подносит Коплеевскую медаль. В 1841 г. он избирается членом Бельгийской Академии наук, в 1843 г. членом-корреспондентом Бельгийской Медицинской академии. В 1842 г. Леребулле переводит на французский язык предварительное сообщение, положенное в основу книги Шванна, в 1847 г. Медицинское Зейденгэмское общество (Sydenham Society) издает английский перевод труда Шванна.

Опубликовав свою замечательную книгу по клеточной теории, книгу, которая дала программу работ для целого ряда поколений на многие годы, Шванн, по переезде в Лувен, больше, однако, не занимается той же проблемой. В Лувене он публикует работу (1844) о роли желчи в животном организме. До Шванна перерезку желчного протока пытались делать Тидеман и Гмелин, но не получили ясного результата вследствие несовершенства эксперимента Шванн накладывал фистулу на ductus choledochus, и его опыты показали, что желчь не только очищает кровь от некоторых веществ, подлежащих удалению, но является и необходимым для организма секретом. Это была, в сущности, последняя опубликованная

Шванном экспериментальная работа. В долгие последующие годы своей деятельности он уже не опубликовал больше ни одного самостоятельного экспериментального исследования.

В 1848 г. Шванн был приглашен на кафедру анатомии в Льеж, куда он переезжает в ноябре 1848 г. В Льеже ранее проф. Спринг объединял курсы анатомии и физиологии, теперь общая и описательная анатомия отошла к Шванну (кроме остеологии и миологии, которые Спринг оставил за собой до 1853 г., когда анатомия целиком перешла к Шванну). Шванн получает ряд приглашений на кафедру с родины — из Германии (в 1852 г. в Бреславль, в 1854 г. в Вюрцбург и Мюнхен, в 1855 г. в Гиссен), но он остается верным своему новому отечеству — Бельгии и уже не покидает Льежа до конца своей академической деятельности. В 1858 г., с уходом Спринга в клинику, Шванн оставляет кафедру описательной анатомии и переходит на кафедру физиологии, где и остается до 1880 г..

Шванн много работает над курсом физиологии; его современники отмечают ясность, методичность, и глубину его курса, всегда превосходно обставленного демонстрациями. Однако, несмотря на то, что последующие работы дали факты, внесшие много принципиально нового в клеточное учение, Шванн остался в основном при своих прежних представлениях. Об этом свидетельствуют записки по лекциям Шванна, прочитанным в 1860/61 г., хранящиеся в личной библиотеке проф. Студничка в Праге.

За весь бельгийский период своей деятельности Шванн, кроме работ о желчи, не опубликовал новых исследований. На эту же тему им была написана статья в «Wagner's Handbuch der Physiologie». Однако он не оставлял лабораторной работы, занимался в частности конструкцией физиологической аппаратуры. Его увлекли исследования Кетле, и он занимается систематическими взвешиваниями органов и вариационной обработкой полученных данных (1843—1845). В 1855 г. Шванн составляет анатомический раздел для «Encyclopédie populaire», где, однако, совершенно не затрагивает клеточного учения. В продолжение ряда лет

Шванн работал над большой философской работой, которую он образно назвал «Theogia». Здесь он предполагал связать единой точкой зрения все проявления жизни вплоть до психических явлений. К сожалению, этот труд остался незаконченным.

Последнее печатное выступление Шванна связано с обследованьем так называемых стигм Луизы Лато, «отмеченной рубцами Христа». В качестве эксперта Шванн отказался признать «сверхъестественную» природу этих рубцов и указал на происходящую мистификацию.

В льежский период Шванн получает новые знаки признания его заслуг. Он избирается членом-корреспондентом или почетным членом ряда академий наук и ученых обществ, 23 июня 1878 г. Льежский университет торжественно отпраздновал его 40-летний профессорский юбилей, на который съехались представители всего ученого мира. В честь Шванна был выпущен юбилейный сборник. Но это были уже последние годы жизни знаменитого ученого. В 1880 г. он оставляет кафедру,<sup>1</sup> а около двух лет спустя в доме брата, в Кельне, Шванна постигает апоплексический удар. 11 января 1882 г. Теодор Шванн скончался и был похоронен на родине в Нейссе, где в день 100-летия со дня его рождения открыт памятник творцу клеточного учения.

Такова в общем простая, но своеобразная биография этого научного гения, сделавшего замечательные открытия, дальнейшую разработку которых Шванн, однако, предоставлял другим. Можно строить много догадок о причинах, вызвавших остановку столь бурно начавшейся научной деятельности Шванна после его переезда в Бельгию. Наиболее правильно думать, что Шванн принадлежал к числу тех лиц, которым для проявления своих способностей нужна зарядка извне. В лаборатории Иоганна Мюллера Шванн был окружен обстановкой кипучей работы целого коллектива, творившего науку; эта обста-

<sup>1</sup> Шванна сменил приглашенный из Женевы проф. Фредерик, перу которого принадлежит наиболее обстоятельная биография Шванна.

новка зажигала молодого ученого, будила у него замечательные мысли, давала ему энергию для претворения их в жизнь. Не встретив такой обстановки в Льеже, Шванн «остыл» раньше, чем исчерпался его творческий талант и удовольствовался той «рентой», которую ему принесла слава его пятилетней работы у Мюллера в Берлине.

Мы можем жалеть об этом, но никто не может отрицать, что и сделанного Шванном достаточно, чтобы обессмертить его имя, а классическая книга Шванна всегда будет отмечать один из важнейших рубежей в истории биологии.

#### Л и т е р а т у р а

(Указана лишь биографическая литература о Шванне)

1. Frédéricq Léon. Théodore Schwann, sa vie et ses travaux. Liège, Univ. de Liège, 1884, 50 стр.
2. Henle J. Theodor Schwann. Nachruf. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 21, 1882, стр. I — XLIX.
3. Kossel A. Theodor Schwann. Z. f. physiol. Chemie, Bd. 6, H. 3, 1882, стр. 280—285.
4. Kuborn. Discours prononcé aux funérailles de M. Schwann. Bull. de l'Acad. R. de Médecine de Belgique, 3 sér., t. 16, 1882, стр. 25—31.
5. Manifestation en l'honneur de M. le professeur Th. Schwann. Liège, 23 juin 1878. Düsseldorf, L. Schwann, 1879, 236 стр.
6. Ray Lankester, E. Theodor Schwann. Nature, v. 25, № 640, 2 II 1882, стр. 321—323.
7. Reichenbach, H. Theodor Schwann. Humboldt's Monatschr. f. d. ges. Naturwiss., April 1882. (Цит. по № 1.)
6. Sudhoff, Karl. Theodor Schwann. Zum 100. Geburtstag (7. December 1810). Münch. med. Wochenschr., 57. Jahrg., № 51, 1910, стр. 2703—2705.
9. Virchow, Rud. Theodor Schwann. Ein Nachruf. Arch. f. path. Anat., Bd. 87, H. 2, 1882, стр. 389—392.
10. Waldeyer, W. Zum 100-jährigen. Geburtstag Theodor Schwann's. Berl. klin. Wochenschr., Bd. 44, № 11, 18 III—1907, стр. 324—326.
11. Waldeyer. Theodor Schwann. Biogr. Lexikon d. hervorr. Aerzte, Bd. 5, 2. Aufl., 1934.

## ЗНАМЕНАТЕЛЬНАЯ ДАТА ПАЛЕОБОТАНИКИ

(1838—1938)

Проф. А. Н. КРИШТОФОВИЧ

Текущий 1938 год является знаменательным в истории палеоботаники, потому что ровно сто лет назад, в 1838 г., вышел последний, восьмой, выпуск замечательного по тому времени труда Каспара-Марии Штернберга «Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt», 1820—1838, тогда же переведенного на французский язык де-Брэ. В этом же году (20 XII) скончался и автор этого грандиозного труда.

Если Адольф Броньяр (1801—1876) является настоящим основателем современной палеоботаники, то Э. Ф. Шлотгейм и К. М. Штернберг остаются ее первыми пионерами, так как деятельность И. Я. Шейхцера (1672—1733) еще не имела ничего общего с современной

наукой и может рассматриваться лишь в исторической перспективе. Наоборот, многие положения Штернберга и Шлотгейма, многие установленные ими роды ископаемых растений до сих пор сохраняют свое значение.

К. М. Штернберг родился в Серовице, в Чехии, 6 I 1761 г. и умер в Праге в 1838 г., выступив в печати как палеоботаник впервые в 1804 г., через три года после дебюта его современника Шлотгейма. Специальностью Штернберга была ботаника, но среди его работ имеется несколько десятков палеоботанических произведений, из которых самый капитальный труд — упомянутый выше «Опыт» (Versuch), составивший эпоху в этой науке, являясь наиболее выдающимся произведением хотя бы по

той широте взглядов, которую обнаружил автор, одновременно трактуя материал с ботанической и геологической точек зрения. К участию в этом труде были привлечены также палеоботаники А. И. Корда и К. Б. Пресль.

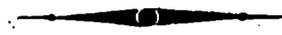
В этом блестяще исполненном труде описываемые растения уже всецело трактуются при помощи бинарной ботанической номенклатуры, впервые примененной к палеоботанике Шлотгеймом (1804), который установил названия *Filicites muricatus*, *Asterophyllites equisetiformis*, тогда как более ранние работы пользовались до-линнеевскими способами обозначения растений. Многие родовые названия, впервые введенные в науку Штернбергом, выдержали атаки в течение целого столетия и до сих пор сохранили свое значение. Таковы: *Lepidodendron*, *Annularia*, *Sphenopteris* и др. Он уже в самых редких случаях называл ископаемые растения именами современных родов (*Asplenium*, *Osmunda*), подчеркивая этим задолго до Дарвина различие флоры современной и прежних периодов в противоположность некоторым своим предшественникам, которые старались доказать тожество растений каменноугольного периода с современными, напр. принимая мутовки листьев *Annularia* за цветки *Aster*.

Однако самым замечательным в труде Штернберга является то обстоятельство, что он впервые на основании последовательности появления характерных растительных группировок устанавливает по существу основное геологическое под-

разделение всего прошлого Земли на 3 крупных периода: 1) островной период, характерный своими крупными растениями, представленными в каменном угле и сопровождающих его породах, 2) период преобладания саговников и 3) период, характеризуемый присутствием фукоидов и появлением двусеменодольных. Эти намеченные им периоды совершенно определенно соответствуют нашим современным палеозою, мезозою и кайнозою — понятия, которые были установлены только в 1841 г. Филлипсом. Штернберг в своем труде описал, в порядке ботанической системы, до 200 растений, изобразив их на 60 таблицах.

К.-М. Штернберг был президентом Чешского Национального музея, в дар которому он принес свои богатые коллекции ископаемых растений и ценнейшую библиотеку.

Вообще 1838 год в Европе был плодотворен в отношении палеоботаники. Тогда, между прочим, впервые пришли к мысли определять ископаемые отпечатки цветковых покрытосеменных по жилкованию листьев (Леопольд фон Бух, Джузеппе Бьянкони) — методу, который вскоре получил такую блестящую разработку у К. Эттингсгаузена, впервые применившего к изображению тончайшего жилкования листьев удивительный по своему изяществу метод физиотипии (*Naturselbstdruck*), к сожалению, теперь не применяемый, но заслуживающий полного внимания, хотя бы в таких работах, как по ампелографии\* и пр.



# ЖИЗНЬ ИНСТИТУТОВ и ЛАБОРАТОРИЙ

## ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЙ МУЗЕЙ АКАДЕМИИ НАУК СССР

После перевода Палеонтологического института Академии Наук СССР из Ленинграда в Москву музей института получил помещение для части своих экспонатов (Большая Калужская, 26).

Летом 1937 г. к происходившему в Москве XVII Международному Геологическому конгрессу были открыты два первых зала музея.

Один из них посвящен наземным позвоночным верхней перми и низов триаса. Основным ядром экспозиции является фауна пресмыкающихся и амфибий, открытая покойным проф. В. П. Амалицким в верхнепермских отложениях правого берега р. Малой Северной Двины (в 20 км вверх по Двине от Котласа). Коллекции были добыты главным образом многолетними раскопками под руководством самого В. П. Амалицкого в конце 90-х годов прошлого столетия и первом десятилетии текущего. Кроме ряда скелетов этой «северо-двинской галереи» (экспонированных в свое время в Ленинграде), выставлена серия (более двух десятков) отдельных черепов, части позвоночного столба, конечностей и зубов травоядных и хищных пресмыкающихся (парейзавров и горгонопсий). Кроме этой пользующейся мировой известностью коллекции, выставлены новые фауны верхней перми и низов триаса, добытые экспедициями Палеонтологического института главным образом за последние годы.

Здесь относится, прежде всего, новая верхнепермская фауна с правобережья Средней Волги на водоразделе Волга — Свияга, в 35 км на С.-З. от г. Тетюши («Каменный овраг» около с. Ишеево). Здесь добыты скелеты (один прекрасной сохранности), черепа и многочисленные разрозненные кости и зубы новых пресмыкающихся (главным образом крупных хищников из группы дейноцефалов), остатки амфибий и рыб. Этот материал, полученный большими раскопками Палеонтологического института в 1934—1935 гг., представляет выдающийся научный интерес и заставляет считать Ишеевское местонахождение одним из наиболее замечательных местонахождений пермских позвоночных не только в СССР, но и в мировом масштабе.

Большой интерес представляет и совершенно новая фауна пресмыкающихся из верхнепермских отложений р. Мезени, далее новый дицинодонт с р. Донгуз на Южном Урале. Все эти пресмыкающиеся — новые в науке. Очень эффектны амфибии эотриаса северо-востока Европейской части СССР. Обработка всех этих сборов последних лет дала материал для интересной схемы стратиграфии континентальных отложений верхней перми в Европейской части СССР и для сопоставлений с верхней пермью Зап. Европы, Южн. Африки и Сев. Америки (И. А. Ефремов, 1937). Экспозиция скелетного материала сопровождается графикой, в том числе рядом интересных реконструкций внешнего вида животных.

Этим новым фаунам намечено на страницах «Природы» посвятить отдельное сообщение.

Во втором, меньшем, зале выставлены разнообразные материалы по палеоэкологии морских бассейнов (девон и карбон Ленинградской обл.) и верхнеюрского пресноводного озера в горах Каратау в Средней Азии (около г. Чимкента), в отложениях которого найдены обильный, замечательной сохранности, материал по гаиноидным рыбам, черепаха, летающий ящер, насекомые, остатки хвойных и других растений и т. д. В этом же зале выставлено небольшое число образцов из богатейших коллекций Палеонтологического института по верхнеперм-



Фиг. 1. Фасад музея.



Фиг. 2. Зал пермских позвоночных.

ским насекомым (материалы из работ А. В. Мартынова). Здесь же временно выставлены превосходные коллекции брахиопод, иглокожих и кораллов из нижнекаменноугольных отложений Подмосквовного бассейна и др.

В целом, несмотря на спешный и частично предварительный характер экспозиции, эта первая очередь Палеонтологического музея в Москве имеет несомненный успех, о чем говорят отзывы (и пожелания скорейшего развертывания музея) самых разнообразных советских и иностранных посетителей, равно как и отзывы заграничной печати (*Museums Journal*, № 4, 1937; *Nature*, IX, 1937). По выставке напечатан краткий путеводитель.

В настоящее время ведется подготовка к работам по экспозиции в двух залах второй очереди Палеонтологического музея (третичные и четвертичные млекопитающие). Оформление этой второй части намечено на 1938/39 г. Этими четырьмя залами исчерпывается вся наличная площадь здания.

Остальные экспонаты (скелет диплодока, морские мезозойские пресмыкающиеся, рыбы, беспозвоночные и тематическая экспозиция) потребуют специальной постройки или пристройки к имеющемуся зданию новых павильонов.

Проф. Ю. Орлов.

# НАУЧНЫЕ СЪЕЗДЫ и КОНФЕРЕНЦИИ

## СОВЕЩАНИЕ ПО ФИЗИОЛОГИИ ОРГАНОВ ЧУВСТВ

Д-р мед. наук Г. В. Гершуни

21, 22 и 23 мая в Ленинграде, в Физиологическом институте им. Павлова Академии Наук СССР, происходило 4-е Совещание по физиологическим проблемам. Это совещание, созванное Биогруппой Академии Наук и Всесоюзным Институтом экспериментальной медицины, было посвящено специально вопросам физиологии органов чувств. В работах совещания, кроме названных учреждений, принимали участие кафедра физиологии Военно-Медицинской академии РККА им. Кирова, Лаборатория физиологической оптики Центр. Офтальмологического института им. Гельмгольца.

Во вступительном слове акад. Л. А. Орбели указал, «что впервые в нашей стране созывается совещание для обсуждения вопросов физиологии органов чувств. Это событие, несомненно, является знаменательным, так как показывает значительный рост в нашей стране той области физиологического исследования, которая имеет очень большое теоретическое и практическое значение».

«Физиология органов чувств, — продолжал акад. Л. А. Орбели, — является той переходной областью исследования, которая обещает нам возможность установить истинный научный контакт и истинную научную связь между физиологией и психологией. Только на основе систематического, тщательного, точного изучения органов чувств мы можем получить установление правильных соотношений между этими двумя сторонами человеческой жизни».

«Но, кроме этого теоретического значения, мы должны считаться, и в особенности в теперешний момент, с той исключительной практической значимостью этого отдела науки, в которой мы убеждаемся на каждом шагу. Действительно, мы знаем, что и вопросы обороны нашего отечества, и вопросы правильной постановки педагогического дела, и вопросы здравоохранения, и вопросы рациональной постановки пищевой промышленности и целого ряда других видов промышленности, вопросы физиологии труда в значительной степени связаны со знанием физиологии органов чувств. Мы можем нашей работой оказать непосредственную практическую помощь всем этим отраслям социалистического строительства».

На первом заседании был заслушан ряд докладов, посвященных вопросам боли и кожной чувствительности. Н. И. Проппер-Гращенко и О. П. Минут-Сорохтиной (Москва) был сделан доклад на тему: «К вопросу о нейрогуморальных механизмах боли». Докладчи-

кам удалось показать, что при нанесении на участок кожи лягушки сильных электрических раздражений образуются активные биологические вещества, которые могут быть обнаружены в жидкости, стекающей от данного участка кожи. Вещества эти оказываются близкими по своему физиологическому действию к адреналину, ибо вызывают увеличение и учащение сокращений сердца другого животного, которое служило в качестве контроля. Авторами была сделана также попытка нахождения химических веществ в жидкости, оттекающей от кожи во время сильных вредоносных раздражений при помощи спектрографического анализа.

Следующий доклад П. П. Пахомова и Н. И. Проппер-Гращенко касался вопроса влияния симпатической нервной системы на кожные рецепторы. В этой работе была использована методика исследования, примененная ранее А. В. Тонких, которая заключается в изучении времени возникновения рефлекторной реакции лягушки в ответ на раздражение кожи кислотой, в условиях перерезок и раздражений симпатической нервной системы. На основании большого числа экспериментов докладчики приходят к заключению, что в целом ряде случаев изменения скрытого периода рефлекса (т. е. времени, протекающего от начала раздражения кожи до начала рефлекторных сокращений мышц) являются результатом непосредственного влияния симпатической нервной системы на процессы, происходящие в кожных рецепторах и отходящих от них чувствительных волоках.

В прениях по этим двум докладам выступили проф. П. С. Купалов, проф. А. В. Тонких, акад. Л. А. Орбели, проф. К. М. Быков. В частности, было указано, что непосредственное влияние симпатической нервной системы (н. с.) на рецепторные элементы кожи не является в такой мере доказанным, как влияние симпатикуса на процессы, происходящие в центральной нервной системе. Отсюда следует, что этот очень важный вопрос требует дальнейшего исследования.

Доклад А. И. Бронштейна (Ленинград) был посвящен вопросу о явлениях сенсibilизации при определении порогов чувствительности органов чувств. Автору удалось обнаружить, что кратковременное, но многократное воздействие раздражителей на различные рецепторные системы (зрение, слух, вибрационная чувствительность) вызывают довольно значительное повышение чувствительности органа чувств; это повышение чувствительности носит

избирательный характер. Так, в слуховом приборе оно распространяется только на те звуковые частоты, которые воздействовали на ухо; в глазу оно распространяется только на определенные (гоманимные) отделы сетчатки; при раздражении кожи повышение чувствительности связано лишь с определенными участками кожной поверхности, на которые воздействовал раздражитель. Делая попытку теоретического толкования наблюдаемых феноменов, автор отмечал также, что явление должно быть постоянно учитываемо при определениях пороговой чувствительности органов чувств, имеющих широкое практическое применение.

Доклад С. А. Харитоновой (Москва) касался изменений тактильной и болевой чувствительности под влиянием воздействия лучистой энергии и при введении химических веществ. Под влиянием различных воздействий удается обнаружить разноименные изменения этих двух видов чувствительности кожи. Так, при облучении кожи (0,6 мал. кал. на 1 кв. см в мин.) тактильная чувствительность резко понижается, болевая возрастает; при возрастании интенсивности облучения (1,0 мал. кал.) и тактильная и болевая чувствительность повышаются; и, наконец, при еще большей интенсивности облучения болевая чувствительность падает, тактильная — возрастает. Весьма характерные расслоения между тактильной и болевой чувствительностью наблюдаются при введении анестезирующих веществ, а также при течении некоторых патологических процессов. Эти опыты показывают весьма сложные взаимодействия между различными чувствительными системами кожи, которые легко могут быть изменены и нарушены при различных воздействиях, падающих на организм.

Е. П. Гольц и Е. Я. Раппенорт (Москва) докладывали об изменении некоторых физических свойств кожи (величины обратной электродвижущей силы, наблюдаемой после прохождения кратковременных импульсов постоянного тока) под влиянием тепловых и световых лучей, а также при нанесении некоторых добавочных (обонятельных) раздражений. Оказалось, что электродвижущая сила (э. д. с.) поляризации претерпевает совершенно определенные изменения в облученных участках кожи; особенно интересно, что эти изменения наблюдаются также на симметричных облученных участках кожи, которые сами по себе воздействию не подвергались. Одновременное нанесение раздражений на обонятельный рецептор вызывает вторичное изменение э. д. с. поляризации и в облученном и в симметричном ему участке (при достаточной силе обонятельного раздражения).

Воздействие на орган обоняния различными веществами без предварительного облучения оказалось само по себе достаточным для обнаружения значительных изменений э. д. с. поляризации кожи. Разделяя пахучие вещества на две группы: симпатотонические и ваготонические, докладчики представили данные об отличиях в изменении э. д. с. поляризации кожи при воздействии этих двух типов пахучих веществ. Вся совокупность представленных данных свидетельствует о тех значительных влия-

ниях, которые оказывает нервная, в частности автономная нервная система на процессы, происходящие в коже. Докладчики указывали, что эти факты хорошо согласуются с теми общими представлениями о деятельности и роли автономной нервной системы, которые развиваются акад. Л. А. Орбели.

В докладе А. А. Волохова (Ленинград) были доложены данные об изменении кожной чувствительности у животных в процессе их индивидуального развития (онтогенез). Исследуя возбудимость кожных рецепторов при помощи электрического раздражения (методом хроноксметрии), автор обнаружил совершенно закономерные изменения чувствительности, которые заключались в постепенном укорочении хронаксии, которая достигает величины взрослых особей на 10—14 день после рождения (щенята и котята). У морских свинок, которые рождаются вполне зрелыми, хронаксия рецепторных элементов кожи уже в первый день постэмбриональной жизни соответствует величинам, наблюдаемым у взрослых животных. Интересно, что в первый период постэмбриональной жизни реакция на раздражение кожной поверхности носит весьма бурный и обобщенный характер (сокращение большей группы мышц). С возрастом эта реакция становится ограниченной и сосредоточенной лишь в пределах раздражаемой области. Представленные данные дают возможность предположить, что кожная чувствительность в ранних стадиях постэмбрионального развития обнаруживает те черты, которые свойственны менее дифференцированным видам кожной чувствительности, объединяемым термином протопатической чувствительности.

На совещании был продемонстрирован кинофильм М. А. Панкратова (Ленинград), показывающий результаты перерезки задних столбов спинного мозга у кошки. Как известно, при этой перерезке нарушаются чувствительные пути, идущие от некоторых рецепторных систем кожи и скелетных мышц. Весь интерес представленных Панкратовым данных заключается в том, что при подобном воздействии нарушается деятельность всей центральной нервной системы животного и могут быть обнаружены такие патологические изменения (каталепсия, стремление к уединению, отрицательная реакция на пищевые раздражения), которые являются характерными чертами некоторых заболеваний нервной системы у человека, причина которых до настоящего времени неизвестна. Нанесение болевых раздражений значительно изменяет характер патологической реакции животного.

Из представленных на совещании докладов выяснилось, что кожная чувствительность изучалась разными исследователями различными методами, с различных точек зрения, однако в результате всего этого изучения совершенно отчетливо выступает та глубокая связь, которая существует между кожной поверхностью и автономной нервной системой, с одной стороны, и те сложные взаимоотношения между различными чувствительными системами самой кожи и их связь с общей деятельностью всей нервной системы — с другой. Надо думать, что эти дан-

ные в ближайшем будущем смогут найти достаточно широкие пути приложения в клинике.

П. О. Макаров (Ленинград) в своем докладе касался вопросов взаимодействия органов чувств, а также вопроса о колебании чувствительности рецепторных систем при ритмическом раздражении органов чувств.

• Раздражая глаз краткими световыми вспышками определенного ритма, длительности и интенсивности и регистрируя ответы подопытных лиц, автор наблюдал ритмические колебания чувствительности, которые могут быть поставлены в связь с колебанием возбудимости нервных центров.

Этим же методом ритмического раздражения изучается влияние болевого и звукового раздражения на чувствительность глаза. При болевом раздражении обнаруживается понижение чувствительности темно-адаптированного глаза тогда, когда болевой стимул совпадает по времени со световым; тогда же, когда болевое раздражение предшествует световому, наблюдается повышение чувствительности к свету, что соответствует тем данным, которые были получены ранее в лаборатории Орбели Лебединским, Дионесовым и др.

С. Н. Гольбурт (Ленинград) сделала доклад, который, так же как и предыдущий доклад П. О. Макарова, касался изменений чувствительности некоторых рецепторных систем (зрительной и слуховой), определяемой в течение очень малых промежутков времени с помощью специально сконструированных приборов, в основе которых лежит принцип маятника. Посылая звуковые и световые раздражения через точно дозированные промежутки времени, удалось обнаружить, в зависимости от интервала между раздражениями, определенные колебания чувствительности глаза.

Ряд докладов, заслушанных на совещании, был посвящен физиологии слуха.

Проф. Л. А. Андреев (Москва) касался вопроса о связи между характером развития нервных процессов в коре больших полушарий у собак во время образования условных рефлексов и физической структурой того звукового стимула, который воздействует на животное. В процессе образования всякого условного рефлекса существует стадия генерализации, развивающаяся вследствие распространения по коре нервного возбуждения. Эта стадия характеризуется наличием реакций животного не только на тот раздражитель, на который вырабатывается условный рефлекс, но и на целый ряд более или менее близких раздражителей. Докладчику и его сотрудникам (Мутли и др.) удалось показать, что при образовании условных рефлексов на звук органной трубы ответная реакция может быть обнаружена на 3 октавы вверх и  $1\frac{1}{2}$  октавы вниз от основной частоты воздействующего звука.

Физический анализ спектра звука трубы показал наличие помимо основной частоты значительного числа колебаний большой интенсивности. Поэтому первоначальная генерализованная реакция животного может зависеть не только от распространения нервного возбуждения в коре, но и от характера самого звукового раздражителя.

А. А. Арапова и Г. В. Гершуни (Ленинград) сообщили данные, которые касались механизма воздействия переменных токов (п. т.) на слуховой прибор у человека и возможности разграничения поражений различных отделов органа слуха помощью электрического раздражения. (Эти данные были получены совместно с д-ром А. М. Андреевым.)

Наблюдаемые при прохождении переменных токов через ухо тональные ощущения являются результатом непосредственного воздействия п. т. на рецепторные элементы слухового прибора, находящиеся в улитке. Этот факт дает в руки исследователю чрезвычайно удобный метод для изучения функционального состояния воспринимающих элементов органа слуха. При анализе явлений удалось показать, что высота воспринимаемого тона является при электрическом раздражении не только функцией частоты воздействующего переменного тока, но и величиной, зависящей от физиологического состояния каких-то элементов улитки, которое может быть изменено воздействием постоянного напряжения, одновременно накладываемого на ухо.

При воздействии п. т. на слуховые приборы с различными степенями понижения слуха удается обнаружить совершенно закономерное изменение реакции на электрическое раздражение: тогда, когда имеется понижение слуха, связанное с поражением рецепторных элементов улитки, реакция на п. т. отсутствует; тогда, когда понижение слуха связано с поражением звукопроводящего аппарата среднего уха, реакция на п. т. сохраняется полностью. Эти факты делают возможной попытку использования метода электрического раздражения для нужд клиники.

В следующем докладе А. А. Араповой, А. М. Андреева и Г. В. Гершуни (Ленинград) были сообщены данные изучения тех электрических потенциалов, которые возникают в улитке у человека при воздействии звука. Очень малая величина потенциалов (от 1- до 20-миллионных вольт) делает весьма трудным подобное исследование. Приведенные докладчиками осциллограммы потенциалов, отведенных от улитки у человека, показывают полное воспроизведение воздействующей звуковой частоты в слуховом приборе человека. Потенциалы улитки отсутствуют у лиц, у которых понижение слуха превышает 50 децибелл (дб). Этот новый метод физиологического исследования органа слуха у человека дает возможность сопоставления тех процессов, которые происходят в периферических элементах слухового прибора с субъективными показаниями испытуемого во время воздействия раздражителя на орган чувств.

Б. Е. Шейвехман (Москва) сделал доклад о влиянии шума на слух рабочих в шумных производствах. Автор производил исследования слуховых порогов — с достаточно совершенной методикой — у рабочих ткацкой фабрики «Красная роза» и шоколадной фабрики «Красный Октябрь».

Анализ шума выяснил, что на первой фабрике преобладают высокочастотные (от 500 до 5000 колебаний в сек.), на второй фабрике

низкочастотные (от 100 до 1000 колебаний в сек.) шумы. Обследование показало, что понижение слуха у рабочих происходит в области высоких частот на фабрике «Красная роза» и в области низких частот на фабрике «Красный Октябрь». Эти изменения, однако, обнаруживались ясно у лиц с большим производственным стажем (более 10 лет) и достигали значительных величин. Контрольные опыты на лицах, работающих не в шумных производствах, подтверждают правильность сделанных наблюдений. Исследование вибраций показало, что каких-либо изменений слуха при тех частотах, при которых наблюдается максимальная амплитуда вибраций, не обнаруживается. Таким образом главным фактором, вызывающим понижение слуха у рабочих шумных производств, является шум с характерным для него спектром.

Доклады, посвященные физиологии слуха, показали значительный рост за последние годы этой области физиологии органов чувств, требующей чрезвычайно специализированных методов исследования.

Значительное число докладов на совещании было посвящено физиологии зрения, которая, несомненно, является в Союзе наиболее разрабатываемой и развитой областью физиологии органов чувств. Не следует забывать, что еще в 1934 г. была созвана Всесоюзная Конференция по физиологической оптике, объединившая большое число работников.

Доклады, заслушанные на совещании по физиологии зрения, касались ряда проблем, в частности вопросов взаимодействия центральных и периферических отделов сетчатки, вопросов влияния на зрение побочных раздражений, слития световых мельканий, электрической возбудимости глаза и др.

А. В. Лебединский в совместном докладе с С. М. Дионесовым (Ленинград) остановился на вопросах о взаимоотношениях, которые существуют между центральными и периферическими отделами сетчатки. Авторы показали, что задержка восстановления чувствительности периферических отделов сетчатки после предшествовавшего раздражения центральной области (fovea centralis) определяется интенсивностью и временем действия раздражителя на элементы fovea centralis. Задержка восстановления чувствительности является мерилом тормозящего действия центра сетчатки на его периферию и может быть использована для количественной оценки явления. Кроме этих влияний, которые оказывают друг на друга различные чувствительные системы глаза (центральный колбочковый аппарат и периферический палочковый аппарат), можно обнаружить взаимодействие внутри одной и той же системы: именно восприятие какой-либо точки в области центра сетчатки оказывается зависящим от того воздействия, которое оказывают на нее близлежащие освещенные элементы.

Этого же вопроса взаимодействия различных чувствительных (афферентных) систем глаза касались доклады Ф. И. Музылева (Москва), который был сделан проф. С. В. Кравковым, А. И. Бронштейна и Н. В. Зимкина (Ленинград) и Д. А. Зильбера (Ленинград).

А. И. Бронштейн и Н. В. Зимкин, исходя из общего положения о взаимодействии афферентных систем глаза, высказанного Орбели и разработанного Лебединским и др., обнаружили влияние раздражения центра сетчатки на ее периферию, которое носило фазовый характер, т. е. состояло в последовательной смене повышения и понижения чувствительности периферических отделов сетчатки.

В докладе Музылева «О тормозящих влияниях с центра сетчатки на ее периферию» были приведены данные, которые по существу хорошо согласуются с фактами, предствленными предыдущими докладчиками. В докладе было ясно показано тормозящее влияние освещения близлежащих к центральному (парафовеальных) отделов сетчатки на чувствительность периферии. Интересна зависимость этого явления от цвета воздействующего раздражителя. В то время как белый, зеленый и синий цвета оказывают значительное тормозящее действие, красный цвет никакого понижения чувствительности на периферии сетчатки не вызывает. Величина торможения может претерпевать совершенно определенные изменения во времени, что совпадает с данными Лебединского и Дионесова и др.

Д. А. Зильбер сообщил дальнейшие данные, характеризующие зависимость тормозящего влияния с центра сетчатки на ее периферию от интенсивности освещения, величины освещенной поверхности и локализации светового раздражения на сетчатке. Работая с искусственным зрачком и без него, автор не наблюдал каких-либо заметных отличий в обоих случаях.

Все заслушанные доклады, которые представили обширный материал, характеризующий очень сложные взаимодействия различных систем глаза, показали, что разногласия между данными лаборатории С. В. Кравкова, с одной стороны, и А. В. Лебединского и работающих с ним товарищей — с другой носят кажущийся характер, и все факты очень хорошо могут быть объединены в общей концепции взаимоотношений афферентных систем глаза, высказанной в свое время Орбели.

Доклады А. И. Богословского (Москва) и А. В. Зоновой (Ленинград) касались вопросов электрической возбудимости глаза.

А. И. Богословский привел ряд экспериментальных фактов, которыми пытался показать, что при электрическом раздражении возникающее световое ощущение (фосфен) является результатом воздействия тока на элементы сетчатки, а не следствием раздражения волокон оптического нерва, как полагают другие авторы (Лебединский, Дымшиц и др.). У больных с отслоением сетчатки оперативное вмешательство ведет к повышению не только световой, но и электрической чувствительности глаза. Автор не отрицает возможности раздражения волокон оптического нерва в патологических условиях при удалении глазного яблока.

В докладе А. В. Зоновой приводятся данные об изменении электрической возбудимости глаза на свету при раздражении центра и периферии сетчатки. При малых освещенностях

электрическая возбудимость глаза не претерпевает изменений тогда, когда экранированы периферические отделы сетчатки; при больших освещенностях изолированное раздражение центра и периферии дает сходные изменения. При добавочных световых раздражениях наибольшее действие на электрическую возбудимость оказывает воздействие на центральные отделы сетчатки. Автор толкует эти данные с точки зрения взаимодействия различных систем глаза, обнаруживаемого при электрическом раздражении.

Проф. Н. Т. Федоров в совместном докладе с В. И. Федоровой (Москва) остановился на вопросе о зависимости пороговой чувствительности глаза от предшествующих световых раздражений. Докладчиком была развита теория разложения и восстановления светочувствительного вещества глаза после предшествующих световых раздражений. Теория устанавливает количественную связь между начальной чувствительностью глаза и яркостью поля предварительного освещения. Совпадение теоретических и экспериментальных данных получается при допущении, что реакция восстановления светочувствительного вещества в сетчатке идет по типу бимолекулярной реакции. Расчеты, исходящие из предположения о восстановлении светочувствительного вещества по типу мономолекулярной реакции, приводят к данным, значительно отличающимся от экспериментальных наблюдений.

В докладе Н. Т. Федорова и Л. И. Мкртычевой (Москва) были представлены данные изучения слития световых мельканий для колбочкового зрения в различных экспериментальных условиях. Максимальная частота мельканий, при которой происходит еще раздельное восприятие отдельных световых вспышек (так наз. критическая частота мельканий), понижается во время темновой адаптации глаза и возрастает во время световой. Причина этого явления в настоящее время недостаточно ясна. При подкожном введении стрихнина наблюдается полное прекращение влияния световой и темновой адаптации (при данной яркости) на критическую частоту мельканий. Введение кофеина не оказывает на процесс заметного действия. Анализируя полученные данные, докладчики выдвигают предположение, что слитие световых мельканий определяется процессами, происходящими в местах контакта нервных волокон с нервными клетками (так наз. синапсы) в сетчатке. Этот интересный вопрос, несомненно, требует дальнейшего изучения.

Доклад проф. С. В. Кравкова (Москва) также был посвящен вопросу о критической частоте мельканий. Исследование показало, что снижение критической частоты мельканий при центральном зрении в ходе темновой адаптации протекает различно в зависимости от длин волн воздействующего света. Наибольшее снижение критической частоты мельканий наблюдается для раздражителей голубых и синих, в меньшей мере для красных и оранжевых, и почти совсем не наблюдается для раздражителей зеленых. У лиц с расстройством цветного зрения (слепота к красно-зеленому) ясное сни-

жение критической частоты мельканий наблюдалось только для раздражителей голубых и синих.

Для объяснения влияния темновой адаптации на критическую частоту мельканий докладчик высказывает мысль, что при темновой адаптации снижается способность зрительного прибора распознавать небольшие отличия в яркости, что и способствует слиянию отдельных вспышек при меньшей частоте. Это падение различительной чувствительности глаза, в отличие от предыдущего докладчика, связывается с процессами, происходящими в более высоко лежащих нервных центрах.

В. И. Федорова в совместном докладе с Н. Т. Федоровым, Плаховым и Селецкой (Москва) сообщила данные о новом определении кривой спектральной чувствительности среднего глаза для колбочкового зрения. Весьма точные, с исключением различных источников ошибок, измерения, проведенные авторами, позволили установить, что максимум чувствительности среднего глаза для колбочкового зрения лежит для длин волн около 564 м $\mu$ , а не как это было принято ранее, около 555 м $\mu$ . Эти данные имеют существенное значение для светотехники и фотометрии.

Проф. К. Х. Кекчев совместно с Ф. А. Сыроватко и А. В. Кавториной (Москва) сделал доклад об исследованиях, касающихся влияния на чувствительность глаза мышечной деятельности и раздражений внутренних органов. Растяжение матки, мочевого пузыря и натяжение брюшных связок вызывают значительное снижение чувствительности глаза к ахроматическому раздражителю. Интенсивная мышечная работа вызывала понижение чувствительности глаза; мышечная работа меньшей интенсивности не вызывала понижения чувствительности; вкусовые и холодовые раздражения вызывали значительное возрастание чувствительности глаза. Докладчик толкует эти данные как доказательство тех общих влияний вегетативной нервной системы на деятельность органов чувств, которые вытекают из взглядов, развиваемых Л. А. Орбели.

Н. Т. Федоров в своем последнем докладе развил общую теорию действия побочных раздражений на различительную чувствительность глаза. Докладчик выдвигает несколько интересных положений, которые позволяют, с его точки зрения, объяснить целый ряд фактов, наблюдаемых другими исследователями, в частности данные о воздействии звуковых раздражений на различные функции зрения, исследованные С. В. Кравковым. Вопрос о более широком приложении этих закономерностей, в частности к другим видам побочных раздражений (напр. болевым), остается, однако, в настоящее время открытым.

Проф. Б. Н. Компанейский (Ленинград) сделал краткое сообщение с интересной демонстрацией, посвященной восприятию цветов при изменении цвета фона и при изменении угла зрения (расстояния) рассматриваемого предмета. Наблюдаемые при этом изменения цветоощущения требуют тщательного физиологического анализа, который, несомненно, будет

иметь существенное значение для понимания целого ряда явлений, наблюдаемых при художественном восприятии цветов (живопись, цветное кино и т. д.), что определяет и практический интерес поднятого вопроса.

Проф. Л. Я. Пинес в совместном докладе с Пригонниковым (Ленинград) остановился на вопросе о клеточной структуре зрительных центров, находящихся в подкорковой области, и об отношении этих центров к зрительному рецептору и коре мозга. Авторы исследовали те изменения в структуре подкоркового центра зрения, которые происходят, с одной стороны, при нарушении периферии (одно- и двустороннее удаление глаз и перерезка волокон зрительного нерва), с другой стороны, при удалении зрительной области коры мозга. Были исследованы также два случая длительной слепоты у человека (периферического происхождения).

Во всех случаях наблюдались совершенно определенные значительные изменения клеточных элементов в подкорковом зрительном центре, причем удалось совершенно ясно разграничить те элементы, которые поражаются при периферических нарушениях, с одной стороны, и при корковых — с другой.

А. М. Алексанян (Ленинград) сделал доклад о механизмах регуляции кровообращения глаза и внутриглазного давления. Изучая отток крови из глаза и внутриглазное давление, при одновременном измерении кровяного давления в сонной артерии, докладчик обнаружил весьма сложные взаимоотношения, которые показывают зависимость внутриглазного давления от целого ряда факторов: сосудодвигательных реакций, изменения гидростатического давления, условий оттока камерной жидкости, изменения проницаемости глазных сосудов и тонусики тканей глаза. Нередко можно наблюдать, в определенных экспериментальных условиях, возрастание внутриглазного давления при не-

изменности или даже падении общего кровяного давления в сонной артерии. Приведенные данные представляют значительный интерес для оценки и понимания тех явлений, которые наблюдаются при так наз. глаукоме, заболевании у человека, при котором происходит патологическое возрастание внутриглазного давления, ведущее к очень тяжелым расстройствам зрительного прибора.

Этим докладом закончилось обсуждение широкого круга вопросов, касающихся физиологии зрения.

На совещании были проведены демонстрации некоторых новых приборов по физиологической оптике (Н. Т. Федоров) и методике осциллографической регистрации электрических потенциалов, возникающих в слуховом приборе (Г. В. Гершуни и А. А. Арапова).

Последнее заседание, вечером 23 мая, было посвящено обсуждению практических мероприятий, которые необходимы для более полного использования данных изучения физиологии органов чувств социалистическим строительством. Были обсуждены вопросы о созыве Всесоюзной Конференции по органам чувств, о составлении советского руководства по физиологии органов чувств, о составлении монографий и об изготовлении специальной аппаратуры, необходимой для исследования органов чувств.

В заключительном слове акад. Л. А. Орбели указал, что «совещание протекало в исключительный момент: только что состоялось совещание по вопросам высшей школы, заседание Совнаркома, на котором обсуждался план работы Академии Наук, и по поводу Академии Наук на заседании Совнаркома были даны совершенно определенные и ясные указания относительно хода и развития науки в нашей стране».

Совещанием была принята следующая резолюция.

## РЕЗОЛЮЦИЯ

### СОВЕЩАНИЯ ПО ФИЗИОЛОГИИ ОРГАНОВ ЧУВСТВ, СОЗВАННОГО 21—23 МАЯ 1938 г. В ЛЕНИНГРАДЕ БИОГРУППОЙ АКАДЕМИИ НАУК СССР И ВИЭМ

Участники Совещания по физиологии органов чувств, созванного двумя крупнейшими научными организациями Союза: Биологической группой Академии Наук и ВИЭМ, проводившие свою работу в исторический для советской науки момент, выраженный в выступлении товарища Сталина на приеме в Кремле работников высшей школы 17 мая 1938 г. и в докладе товарища Молотова о высшей школе, считают нужным отметить следующее:

I. Доклады, прослушанные на совещании, и развернувшиеся прения показали, что за последние пять лет физиология органов чувств достигла такого расцвета, что насчитывает целый ряд групп исследователей, разрабатывающих важнейшие вопросы физиологии зрения, слуха, кожной чувствительности, стоя-

щие на высоком теоретическом уровне и могущие быть использованными в различных областях социалистического строительства (здравоохранение, оборона, техническая акустика, светотехника, пищевая и парфюмерная промышленность).

Следует особенно подчеркнуть, что эти достижения получены за последние пять лет, так как еще в 1930 г. изучение органов чувств являлось в нашей стране отсталым участком физиологии, представленным лишь единичными исследователями.

II. Участники совещания берут на себя обязательство: 1) строить свою работу таким образом, чтобы в нужный момент лаборатории были в состоянии ответить на требования, которые могут быть предъявлены обороной нашей

страны; 2) добиться скорейшего продвижения в практику достижений физиологического исследования органов чувств, а именно широкого распространения теоретических основ и современных методов исследования в медицинских учреждениях и заводских лабораториях.

III. Совещание считает нужным отметить неравномерность в ходе развития физиологического исследования различных органов чувств. В то время как в области физиологии зрения и кожной чувствительности насчитывается большое число специалистов, представивших более трех четвертей докладов, заслушанных на совещании, физиология слуха изучается еще недостаточно полно; что же касается физиологии вестибулярного прибора, обоняния и вкуса, то исследования в этих областях представлены единицами. Совещание считает необходимым всемерное развитие этих участков.

Обсудив организационные мероприятия, Совещание постановляет:

1) Поручить представителям Физиологического института им. акад. И. П. Павлова АН СССР и ВИЭМ усилить работу по подготовке созыва Всесоюзной Конференции по органам чувств, на которой должны быть обсуждены конкретные требования, предъявляемые обороной, промышленностью и здравоохранением физиологии органов чувств.

2) В целях широкого распространения достижений, имеющихся в области физиологии органов чувств, возбудить перед Президиумом Академии Наук, дирекцией ВИЭМ и Всесоюзным Обществом физиологов вопрос о составлении советского руководства по физиологии органов чувств.

3) Издавать ежегодно несколько монографий по основным вопросам физиологии органов чувств и практических методов исследования силами ВИЭМ, Физиологического института Академии Наук и других организаций.

4) Принимая во внимание еще недостаточное техническое оснащение лабораторных установок по изучению органов чувств, необходимость в целом ряде случаев пользоваться импортной аппаратурой, изготовление сложных и ценных приборов, кустарным способом в единичных экземплярах, что чрезвычайно повышает их стоимость, а также отсутствие некоторых приборов, весьма необходимых для широкого использования в заводских лабораториях и лечебных учреждениях, просить Президиум Академии Наук, Наркомздрав и ВИЭМ возбудить ходатайство перед Совнаркомом СССР о включении в состав какого-либо Наркомата организации, проектирующей и производящей измерительную аппаратуру для оптических, акустических и электро-физиологических исследований.



# ПОТЕРИ НАУКИ

## ПАМЯТИ ВЛАДИМИРА ИППОЛИТОВИЧА ЛИПСКОГО

(1863—1937)

24 февраля 1937 г. в Одессе внезапно скончался один из виднейших и старейших ботаников Союза ССР, действ. член Академии Наук УССР и член-корр. Академии Наук СССР Владимир Ипполитович Липский.

Имя В. И. было широко известно не только у нас, в Союзе, но и далеко за его пределами.

Своими замечательными исследованиями в области изучения флоры Кавказа и Средней Азии В. И. создал себе имя, которое смело можно поставить на ряду с именами наиболее выдающихся корифеев современной ботаники.

Как исследователь-географ, открывший новые, неизвестные еще в то время горные хребты, мощные горные ледники, проходы и перевалы, В. И. может быть сравним с знаменитыми русскими путешественниками Пржевальским и Козловым.

Обладая исключительной выносливостью и трудоспособностью, В. И. более  $\frac{3}{4}$  своей жизни провел в экспедициях и путешествиях. Уже в преклонном возрасте, на 73 году, В. И. совершил две дальние и трудные экспедиции в Узбекистан и Таджикистан. И в этот раз В. И. не изменил себе. Он с удивительной легкостью и быстротой взбирался на горы и далеко опережал своих более молодых спутников.

Вообще В. И., несмотря на свой 74-летний возраст, производил впечатление всегда бодрого, жизнерадостного и энергичного человека.

Поэтому внезапная кончина его для всех, лично знавших В. И., была полной неожиданностью.

Родился В. И. 27 февраля ст. ст. (11 марта) 1863 г. в с. Самострелах б. Ровенского у., на Волыни. Сначала учился он в Житомирской гимназии и по окончании в ней четырех классов перешел в Коллегию Павла Галагана в Киеве. Коллегию В. И. окончил в 1882 г. с золотой медалью и в том же году поступил в Киевский университет на естественно-историческое отделение физико-математического факультета.

Уже в период пребывания в средней школе В. И. обнаружил блестящие способности и необычайную настойчивость в изучении предметов. Ему особенно легко давалось изучение иностранных языков и древней классической литературы, которую В. И. любил до последних лет своей жизни.

Будучи студентом университета, В. И. с первого же курса увлекся ботаникой. В этот период кафедрой морфологии и систематики растений в Киевском университете заведывал известный ученый, профессор И. Ф. Шмальгаузен, автор знаменитой «Флоры Южной России».

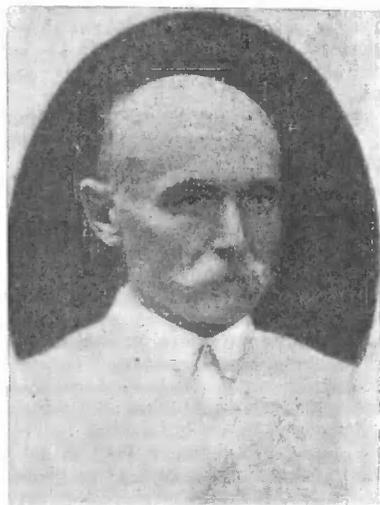
Он обратил внимание на талантливого студента и вскоре сделал его своим ближайшим помощником.

По окончании университетского курса в 1887 г. В. И. был оставлен сперва помощником консерватора, а затем занял должность старшего консерватора Ботанического сада Киевского университета.

С этого времени и началась его кипучая и плодотворная научная деятельность, не прекращавшаяся почти до самой смерти.

Исполняя обязанности консерватора, В. И. одновременно ревностно и с жаром принимался за флористические исследования.

За период с 1887 по 1894 г. он совершил ряд научных путешествий в Бессарабию, Крым, на Кавказ и в Закаспийскую область.



Действит. член Акад. Наук УССР и член-корр. Акад. Наук СССР В. И. Липский. (1863—1937.)

На скромные средства, отпускаемые в то время Киевским обществом естествоиспытателей, В. И. собирает огромные и ценные коллекции и приступает к их обработке.

Собранные В. И. во время его многочисленных экспедиций коллекции сохраняются и поныне в ботанических и других научных

учреждениях Союза и не утратили своего научного значения и по сей день.

В результате обработки добытых материалов появляются первые труды В. И. «Исследование о флоре Бессарабии» (1889 г.), «Ботаническая экскурсия за Каспий» (1891 г.), «От Каспия к Понту» (1892 г.) и ряд других.

Уже эти первые флористические работы обратили на себя внимание ботаников.

В конце 1893 г., в Москве происходит очередной съезд естествоиспытателей и врачей, на который был командирован университетом и В. И.

Здесь он знакомится с директором б. Петербургского Ботанического сада А. Ф. Баталиным и получает от него приглашение на работу.

В. И. дает свое согласие и в 1894 г. переезжает в Петербург.

Здесь в Ботаническом саду В. И. проработал свыше 20 лет, занимая последовательно ряд должностей от младшего консерватора до главного ботаника и заведующего отделом живых растений.

На каждом посту В. И. проявлял исключительную заботливость, инициативу, обширные познания и любовь к делу. Этот период деятельности В. И., который можно назвать петербургским, был в его жизни не только самым продолжительным (он занял почти четверть века), но и самым плодотворным и продуктивным в научном отношении.

Продолжая здесь обрабатывать собранные на Кавказе материалы и публикуя ряд работ по Кавказу и Закавказью, В. И. в 1899 г. издает капитальный труд под названием «Флора Кавказа».

В этой работе даются исчерпывающие сведения об истории исследования флоры Кавказа за 200-летний период ее изучения. Помимо этого, приводится полный обзор всей литературы, касающейся флоры этого интереснейшего края, и, что особенно важно, дается перечень всех видов и разновидностей высших растений, встречающихся, по исследованиям автора и по литературным данным, на Кавказе.

Указанная выше работа и по сей день не утратила своего научного значения и читается с захватывающим интересом.

Однако не только Кавказ поглощал внимание молодого, энергичного и талантливого исследователя.

Еще более ревностно и горячо В. И. принялся за изучение чрезвычайно своеобразной флоры Средней Азии.

Посетив впервые в 1887 г. некоторые районы Средней Азии, В. И. настолько увлекся и заинтересовался этим краем, что до последних дней своей жизни продолжал изучать его природу. Уже на склоне своих лет, в 1935 и 1936 гг., В. И. провел две последние экспедиции в Узбекистан и Таджикистан. Изучению Средней Азии В. И. посвятил около 50 лет.

Главнейшими этапами в изучении природы Средней Азии следует считать ряд широко задуманных им и блестяще выполненных экспедиций, давших интереснейшие ботанические и географические результаты. Так, начиная с 1896 по 1899 г., В. И. провел ряд ботани-

ческих и общегеографических исследований в районе Западного Памиро-Алая и Гиссарского хребта и собрал не только ценнейший ботанический, зоологический и петрографический материал, но и открыл ряд неизвестных до того времени горных систем, ледников, горных проходов и перевалов.

Общегеографические результаты этих исследований им опубликованы в трехтомном труде, вышедшем под названием «Горная Бухара», а чисто ботаническая часть издана в виде «Материалов для флоры Средней Азии», вышедших в трех частях, в которых В. И. описывает около 100 новых для науки видов и устанавливает ряд новых родов: *Galagania*, *Koslovia*, *Korschinskya* и др.

Попутно, на основании критического пересмотра гербарных материалов б. Петербургского Ботанического сада и Музея Академии Наук, В. И. аннулирует целый ряд видов, по ошибке описанных его предшественниками как новые.

В дальнейшем, на протяжении целого ряда лет, В. И. энергично продолжает свои экспедиции в Среднюю Азию, исследует флору Тянь-шаня (1903 г.), Джунгарского Алатау (1909 г.), Туркменистана (1912 г.) и других горных районов.

В результате этих тщательных и многолетних исследований появляется капитальный труд под названием «Флора Средней Азии», служащий ценным справочником по истории изучения флоры Средней Азии и по сей день.

Почти одновременно, в промежутках между экспедиционными исследованиями, В. И. совершает, по поручению б. С.-Петербургского Ботанического сада, ряд поездок в Западную Европу. Здесь, на ряду с работой в гербариях Буассье, Декандоля, Бентама, Гукера и других классиков-систематиков, В. И. находит время и описывает главнейшие ботанические учреждения и гербарии Западной Европы, а затем и других стран. В результате появляются описания ботанических садов и других вспомогательных ботанических учреждений Парижа, Мадрида, Лиссабона, Кью (около Лондона), Берлина, Вены, Будапешта, Женевы, Северной Африки (Алжира и Туниса), Северной Америки (Нью Йорка), а также Цейлона и др.

Эти данные В. И. имеют для нас огромное значение, так как, во-первых, позволяют нам учесть и в необходимых случаях использовать мировой опыт в деле организации ботанических садов, музеев, гербариев и пр., а во-вторых, детальные и полные их описания, сделанные В. И. на основании личного ознакомления, являются до сих пор почти единственными источниками, дающими возможность нашей советской молодежи ознакомиться с этими зарубежными учреждениями.

В работах, посвященных описанию ботанических садов и гербариев Западной Европы и других стран, В. И. не стеснялся развивать строгую критику, если видел в том или ином учреждении какие-либо дефекты.

Он был далек от мысли, что все, что делается или сделано на Западе — все лучше и идеальнее, и неоднократно это подчеркивал.

В. И. в совершенстве владел рядом иностранных языков и имел возможность печататься

в иностранных научных изданиях. Однако этого он не делал. Из многочисленных его работ лишь одна маленькая заметка напечатана на немецком языке в австрийском ботаническом журнале.

В. И. принадлежал к числу тех немногочисленных в то время русских ученых, которые все свои научные труды и результаты исследований принципиально публиковали на родном языке в своих отечественных изданиях.

На ряду с описанием зарубежных ботанических садов В. И. дал полнейшее и исчерпывающее описание и того ботанического учреждения, в котором сам работал почти четверть века.

Это описание он издал в виде трехтомного труда под названием «С.-Петербургский ботанический сад за 200 лет его существования». Этот монументальный труд был издан в весьма короткий срок, и его редактирование и корректура выпали на долю самого В. И.

В продолжение ряда лет В. И. редактировал «Труды» б. С. Петербургского Ботанического сада и, как редактор, отличался исключительной тщательностью в работе, строгостью и требовательностью не только к авторам, но и, в первую очередь, к самому себе.

Литературное наследие, а равно и полезная организационная деятельность В. И. за петербургский период чрезвычайно велика и многогранна, и мы не имеем здесь возможности полностью все осветить.

Укажем однако, что В. И., помимо личной одаренности, отличался еще чрезвычайной работоспособностью, выносливостью и огромной силой воли.

Вместе с тем он был весьма скромнен и прост в обращении и всегда готов был помочь молодому начинающему научному работнику.

Обширная и весьма продуктивная научная деятельность В. И. выдвинула его в ряды крупнейших русских ботаников.

С переездом В. И. в Киев в 1919 г. Академия Наук УССР за выдающиеся научные исследования в области ботаники избирает его своим членом. В 1921 г. он вице-президент, а в 1922 г. — президент Академии Наук УССР.

Этот высокий и вместе с тем почетный пост В. И. занимает в течение 7 лет. В 1928 г. он переезжает в Одессу, где целиком отдается работе по организации и переустройству Одесского Ботанического сада.

В 1928 г. В. И. был избран членом-корреспондентом Академии Наук СССР.

В итоге своей чрезвычайно ценной и продуктивной творческой деятельности В. И. оставил нам около 100 научных трудов.

В лице В. И. советская научная общественность потеряла крупного, талантливого ученого, путешественника и выдающегося ботаника.

А. Л. Лыня.

## ПАМЯТИ ПРОФЕССОРА ФЕЛИКСА МЕНИЛЬ

(Félix Mesnil)

(1868—1938)

15 февраля н. г. в Париже скончался, в возрасте 70 лет, один из крупнейших протозоологов профессор Феликс Мениль (Félix Mesnil). Он был ближайшим сотрудником знаменитого Лаверана, открывшего возбудителей болотной лихорадки (малярии), и оба эти ученых положили начало систематическому изучению трипанозом.

Долгое время они оба работали совместно, но в 1910 г. Мениль получил в Пастеровском институте в заведывание отдел *Microbiologie coloniale*.

Мениль родился 12 декабря 1868 г. на берегу Ламанша в Omonville-la-Petite. Его семья в течение нескольких поколений занималась земледелием. Первоначальное обучение он получил в сельской школе, но школьный учитель быстро заметил острый ум своего ученика и убедил родителей дать возможность сыну продолжать учиться. Дядя Мениля, морской врач, помог ему поступить в лицей в Шербурге и затем в лицей Сен-Луи в Париже. В конце первого года он получил на конкурсе премию по химии,

а в конце второго, в 1887 г., был принят в Политехническую и Нормальную школы. В последней он занимался математикой и физикой, а затем естественными науками. По окончании школы он отправился в путешествие по центральной Европе, где работал в нескольких университетах.

По возвращении на родину он был приглашен в 1892 г. Пастером в его только что основанный институт, в качестве *agregé-préparateur*; он работал в нем всю свою оставшуюся жизнь и там составил себе имя. Мениль был секретарем Пастера. Входя в Пастеровский институт, он был зоологом; он им остался и дальше, но в то же время он был и микробиологом, что очень расширило круг его знаний. Ежегодно во время вакантного времени он уезжал на родину и там, на берегу Ламанша, отдавался сбору материалов, которые в дальнейшем исследовал. В результате появлялись его работы по простейшим, аннелидам, ракообразным, низшим червям и т. д. Эти работы относились к фаунистике, систематике, биоло-



Феликс Мениль (1868 — 1938).

гии; он их не оставлял и в дальнейшем, работая то один, то в сотрудничестве со своим beaufrère проф. Caullery.

В лаборатории Мечникова он занимался сначала по вопросам целлюлярного иммунитета и сравнительной физиологии и патологии. К этому времени относятся работы о пищеварении морских анемонов, которое оказалось интрацеллюлярным.

Но его главные работы относились к паразитизму и, в частности, к простейшим. Изучение группы спорovieков привело его к совместной работе сначала с Calmette и Marchoux, затем с Simond, который изучал связь между развитием кокцидий и возбудителей малярии, и затем с профессором А. Лавераном, который к тому времени покинул военную службу и перешел в Пастеровский институт.

В 1899 г. Лаверан стал заниматься другими паразитами крови. Случайно оба сотрудника вскрыли серую крысу и нашли в ее крови трипанозом (*Trypanosoma lewisi*). Этот случай был отправной точкой их колоссальной работы над морфологией, биологией, патогенией и т. д. этих простейших. Они изучали морфологию трипанозом после окраски мазков новым способом (эозинатом метиленовой синьки), который затем развился в несходящие со сцены до сего времени методы Гимза, Лейшмана, панхром Паппенгейма и др. Вместе с этим оба автора изучали действие на трипанозом разных сывороток. Открытие новых патогенных трипанозом (сонной болезни человека и других), найденных в Африке, Азии, Америке и Европе, положило начало «героического периода» (выражение Caullery) для изучения этих патогенных жгутиков.

Их работе принадлежит способ дифференциации патогенных трипанозом, морфологи-

чески очень похожих друг на друга, при помощи перекрестного заражения. Этот способ, примененный пиущим эти строки, позволил трипанозому случайной болезни (*Trypanosoma equiperdum*) в б. России идентифицировать с таковой же из Алжира, затем различать трипанозому суауру верблюдов от трипанозомы наганы (*Trypanosoma brucei*), а в сотрудничестве с Менилем дифференцировать от географически близкой трипанозомы индийской сурры (*Trypanosoma evansi*) и создать новый вид *Trypanosoma ninae kohl-yakimov*. Точно так же при помощи этого способа мы нашли, что эта трипанозома от верблюда идентична трипанозоме, найденной у среднеазиатских ослов, а Казанский нашел то же самое и в отношении трипанозомы лошадей. Благодаря этому способу Лаверан и Мениль могли дифференцировать и создать новые виды трипанозом (*Trypanosoma appanense* и т. д.).

Отсюда был один шаг к лечению трипанозомозов различными химиотерапевтическими препаратами. Вместе с Maurice Nicolle они проделали ряд опытов с различными красками, главным образом азо-красками, и нашли, что действие их зависит от химической конструкции этих препаратов. Они нашли, что наиболее благоприятно на трипанозом сонной болезни действуют синие и фиолетовые краски. Между прочим, благодаря им была выдвинута синяя краска трипанблау, оказавшаяся затем, по опытам Nuttall, специфической при лечении пироплазмозов. Точно так же они указали на хорошее действие атоксила, препарата мышьяка, который, почти одновременно с французскими авторами, выдвинул, как трипаноцидное средство, англичанин W. Thomas и который в скором времени стал играть роль главного средства при лечении сонной болезни. Точно так же благодаря Менилю, совместно с Bripoint, был выдвинут, как могущественное трипаноцидное средство, рвотный камень (*Tartarus stibiatus*), который затем в Конго целый ряд авторов, во главе с Broden и Rodhain, стал применять при той же сонной болезни и в дальнейшем также при лечении лейшманиозов, билхарциозов и т. д.

Все многочисленные работы Лаверана и Мениля вылились в их всемирно известной книге «Trypanosomes et Trypanosomiases», в 1912 г., вышедшей вторым изданием и переведенной на иностранные языки.

В 1904 г. он был членом той группы Пастеровского института, которая основала реферативный журнал «Bulletin de l'Institut Pasteur». В сущности говоря, он был душой этого издания. Благодаря ему, этот журнал в течение более чем 30 лет аккуратно выходил 2 раза в месяц. В этом, посвященном микробиологии, издании Мениль вел единолично отдел о простейших. Можно было быть уверенным, что автор, послав Менилю отдельный оттиск своей статьи, наверное, увидит в «Бюллетене» реферат, подписанный F. Mesnil. Последней его работой в этом журнале была «Coccidies rangées suivant les hôtes», на 12 страницах, где перечислены 116 работ (из них 61 принадлежит советским авторам) по кокцидиям с краткой характеристикой их. За короткое время «Бюл-

летень» стал распространеннейшим журналом, который можно встретить во всех лабораториях. Еще несколько дней до смерти Мениль послал в печать последние листы номера, который появился в момент его смерти.

Очень важно отметить еще одно событие в жизни Мениля, касающееся его колониальной деятельности: в 1909 г. он, вместе с Лаверапом и другими лицами, был членом-основателем *Société de la Pathologie exotique*. В течение 12 лет Мениль был генеральным секретарем этого общества и затем его председателем (1924—1928 гг.) и даже когда не исполнял по обществу никакой официальной должности, был душой общества и заботился о его развитии.

Шеф лаборатории с 1898 г., он в 1910 г. был профессором, и его отдел был наиболее активным в Пастеровском институте. В нем можно увидеть разнообразных лиц — медицинских и ветеринарных врачей, особенно колониальных, французов и иностранцев со всех трех материков, и т. д. Во время нашей (с Н. К. Коль-Якимовой) полугодовой работы в его отделе, мы видели, кроме французов из метрополии и из колоний, англичан, бразильцев, колумбийцев и т. д. И со всеми ними Мениль сохранил самую тесную связь, находясь в самой оживленной переписке, часто издали руководя их работами.

В 1921 г. Мениль был избран членом Академии наук Франции. Он был членом-основа-

телем Академии колониальных знаний. В 1931 г. был избран в Медицинскую академию; был членом различных французских и иностранных академий и обществ. Знаменитый английский протозоолог *Wenyon* посвятил Менилю свою знаменитую книгу «*Protozoology*», изданную в 1926 г. Из советских исследователей Е. Ф. Растегаева назвала в честь Мениля найденную ею у пещца (*Lagopus lagopus*) кокцидию *Eimeria mesnili*.

Здоровье Мениля пошатнулось года два назад, но он не отдавал себе отчета в тяжести своего состояния. Однако Мениль все еще продолжал вести свою работу и только 13 последних дней он прекратил посещение своей лаборатории.

Проработав 6 месяцев в лаборатории Мениля и зная его хорошо, мы вполне согласны с той характеристикой, которая была дана последнему его сотруднику и родственнику проф. *Caullery*. Мениль был спокойный и всегда выдержанный человек, никогда не показывавший тяжелых переживаний, которые он всегда вынашивал внутри. Благожелательно относившийся к работавшим у него, он никогда не отказывал в своем совете людям, ему неизвестным. Он никогда не хранил свои знания в себе и всегда охотно делился ими со всеми.

Со смертью его сошла с научной сцены большая величина, которая не скоро может быть заменена другой.

Проф. В. Л. Якимов

# VARIA

**Подвиги германского физика-фашиста.** Речь идет о когда-то сделавшем большое открытие в области физики германском физике Штарке.<sup>1</sup> В настоящее время Штарк является, на ряду с физиком Ленардом, одним из самых активных физиков-фашистов, играющим в фашистской Германии официальную роль в качестве советника фашистского министерства просвещения (по научным вопросам).

19 января 1937 г. в газете «Berliner Tageblatt» появилась заметка, сообщавшая о выступлении Штарка в берлинском университете с докладом «О догматизме и опыте при исследовании атома». Из этой заметки читатель может, к своему изумлению, узнать, что Штарк уже давно выступал против модели атома Редзерфорда и Бора «вследствие принципиальных (grundsätzlichen) соображений против взглядов и догматов еврейских (?! В. Ф.) физиков». Сейчас Штарку удалось придумать новую модель атома, которую он во время доклада демонстрировал при помощи особой киноленты. В заметке очень красочно, в чисто фашистском бредевом расовом стиле, отмечается, что у Штарка «электрон имеет не приписанную ему еврейским физиком Абрагамом сферическую форму, а представляет вихревое кольцо». Атомное ядро (в атоме водорода) лежит вне плоскости этого вихря. В атомах с несколькими электронами эти вихри расположены по разные стороны ядра. Тут же Штарк сообщил, что он еще не уверен в том, можно ли на основании его новой модели атома делать такие же количественные расчеты экспериментальных данных, как при помощи старой модели Редзерфорда, но что он надеется получить даже лучшие результаты, и притом пользуясь менее сложным математическим аппаратом. Для всякого непредубежденного специалиста-физика ясно, что эта новая модель атома Штарка, не дающая пока возможности делать количественные расчеты, не имеет никакого значения для физики и просто бесполезна и что Штарк поступил прямо-таки недобросовестно, в научном смысле, выступая с докладом об «открытии», находящемся еще в состоянии сырого необработанного материала.

Но из дальнейших сообщений упомянутой заметки становится ясным, почему Штарк так потропился. Речь у Штарка, оказывается, идет о том, чтобы показать, что, расставшись с «еврейским влиянием в физике, благодаря которому даже такие нееврейские исследователи, как Планк, Бор, Лауэ, Шредингер и Гейзенберг, стали защитниками ложных учений в физике», можно будет «по-настоящему» дви-

нуть физику вперед, что благодаря этому «немецкая физика выйдет из прорыва» и «обогатится новыми методами работы». Доклад Штарка должен был сыграть роль новой «решительной атаки в целях освобождения немецкой физики от еврейского духа». Можно сказать, что первый фашистский блин в этом направлении вышел, все же, комом, обещающим очень мало хорошего для фашизированной физики. Надо заметить, что германские физики-фашисты являются механистами в физике, стремясь заменить новые учения физики сугубо механическими моделями.

Сообщение газеты «Berliner Tageblatt» было полностью перепечатано в американском журнале «Science» (март 1937 г.) и притом без всяких комментариев,<sup>1</sup> что, конечно, равносильно суровому осуждению, ибо этот журнал нередко печатает статьи и заметки, направленные против фашистского засилья в науке.

Этот же самый Штарк неоднократно, с момента прихода Гитлера к власти в Германии, выступал на столбах английского журнала «Nature» с защитой фашистской политики в науке. Так, в феврале 1934 г. Штарк выступил здесь с протестом против помещенной в «Nature» заметки о положении ученых в гитлеровской Германии. Штарк с большой развязностью (чтобы не сказать больше) заявлял, что в Германии в смысле положения ученых не произошло, видите ли, ничего особенного: просто нужно было отделаться от слишком большого влияния евреев-ученых в целом ряде германских научных институтов, связанного с большой иммиграцией после войны евреев с Востока (конечно, Штарком имеется в виду Советский Союз); эти еврей-ученые поддерживали прежде «марксистское правительство в Германии и потому подлежали изгнанию». Неудивительно после этого, что в ответ на эту возмутительную заметку Штарка редакция «Nature» обвинила Штарка в антисемитизме, «столь диком для англичанина». Лучше всего то, что Штарк указывал в этой своей заметке в качестве ученых-физиков, мешавших фашистам, на таких мировых ученых, как А. Эйнштейн, Джемс Франк, Макс Борн и Ландау!? Трудно итти дальше такого позора!

Немного позже, в апреле 1934 г., Штарк опять пишет в «Nature» о том, как фашистское германское правительство относится к науке: здесь он выступал в роли «ученого» адвоката фашистского мракобесия, о котором та же редакция «Nature» писала, что когда-нибудь немцы будут со стыдом вспоминать эту эпоху в истории Германии, подобно тому как англичане сейчас с чувством большой неловкости вспоминают те шовинистические преследования ученых-немцев (или немецкого происхождения)

<sup>1</sup> В 1913 г. Штарк открыл существование расщепления спектральных линий под действием электростатического поля. Это так называемое явление Штарка играет большую роль в современной физике.

<sup>1</sup> Комментарии в глазах редакции «Science» были излишни!

в Англии, которые имели место во время мировой войны 1914—1918 гг. (жертвой которых стал, между прочим, известный физик Артур Шустер). В этом письме Штарк невозмутимо замечает, что фашистское германское правительство «не затрудняет ученых», а, наоборот, старается всячески им помочь; что если ряд ученых-евреев вынужден был покинуть Германию, то эти мероприятия фашистского правительства относились к ним не как к ученым, а как к евреям, и эти мероприятия были общие относительно евреев вообще — и ученых и просто граждан. Согласно распоряжению правительства Гитлера «не арийцы» должны были покинуть занимаемые ими должности, если они их занимали не до 1914 г. Как настоящий фашистский мракобес, Штарк не замечает, конечно, всего средневекового ужаса этих его заявлений, того духа кровавой инквизиции и безумия застенков, которыми они проникнуты.

Очень скоро это новое жандармское выступление Штарка получило резкий отпор в том же журнале «Nature» (май 1934 г.) от известного ученого I. Haldane'a. Между прочим, в опровержение лживого заявления Штарка о будто бы благополучии ученых и науки в фашистской Германии, Haldane привел выдержку из речи ректора Франкфуртского университета, который заявил студентам, что их задача — культивировать не «объективную науку, а солдатскую, милитаризованную»!

В том же номере «Nature» была помещена передовая статья редакции под заголовком «Наука и интеллектуальная свобода», в которой, между прочим, сообщалось, что в Англии был создан специальный Совет для помощи научным работникам, которые «не могут продолжать работу в своей стране (в Германии). В. Ф.) вследствие религиозных, политических и расовых причин».

Таких смещенных научных работников, обратившихся за помощью в совет, оказалось, по данным редакции, 1202 человека! Так вот был красноречивый ответ на лживые измышления Штарка о «благополучии» науки в Германии.

Всего недавно (в декабре 1937 г.) Штарк выступил против научной теории в связи... с чествованием памяти умершего в 1937 г. знаменитого английского физика Редзерфорда. Выше указывалось, что Штарк пытался (правда, безуспешно) заменить зараженную по словам Штарка еврейским духом модель атома Редзерфорда своей новой моделью, «арийской». Это не помешало Штарку выступить на столбах «Nature» с воспоминаниями о Редзерфорде, на ряду с рядом других ученых. Здесь Штарк, с одной стороны, указал, что он всегда преклонялся перед Редзерфордом; в то же время Штарк подчеркнул, что большая заслуга Редзерфорда была в том, что он не был во власти «догматических теорий» и опирался на опыт.<sup>1</sup> И тут же Штарк «поучительно» добавил: «будущие физики должны выбрать Редзерфорда как пример физика, не находившегося в рабстве

перед... догматическими формулами, добывающегося результатов через практику экспериментирования». В связи с этим необходимо заметить, что Штарк, как физик, все же должен был бы знать (и, конечно, он это хорошо знает), что только на основе опыта, без руководства той или иной теории, нельзя двигать науку вперед. Ясно, что эти слова Штарка имели в виду, не называя вещи своими именами,<sup>1</sup> не всякую теорию вообще, а «зараженную еврейским духом» теорию.

Таков мрачный облик превратившегося из крупнейшего физика-исследователя в фашистского палача науки физика Штарка!

#### Л и т е р а т у р а

1. Berliner Tageblatt, 19. Jan. 1937.
2. Science, March 12, 1937, p. 262.
3. Nature, 133, 290 (1934); 133 (1934); 133, 726 (1934); 140, 1047 (1937).

Проф. В. Г. Фридман.

**Издание международного справочника по гербариям — Index Herbariorum.** Согласно постановлению последнего Международного Ботанического конгресса, в Амстердаме была образована комиссия под председательством Дильса, задачей которой является собрать данные о гербариях всего земного шара и издать справочник по ним, под заглавием Index Herbariorum.

Комиссия начала работать с 1937 г., разослав всем научным учреждениям анкету с рядом вопросов, касающихся гербариев.

Каждый из гербариев, приславши о себе сведения, получает стандартное, сокращенное название, под которым он и будет дальше упоминаться в разных местах справочника. Сокращения разосланы в настоящее время гербариям с просьбой дать свое согласие на них.

В сопроводительном обращении комиссия просит гербарии, не давшие о себе сведений, дать таковые дополнительно.

Из гербариев СССР только три гербария откликнулись на обращение комиссии и прислали о себе сведения: Ботанического института Академии Наук СССР (получил сокращение Le), Института растениеводства (сокращение L●I) и Симферопольского Педагогического института (сокращение Simf.).

Желательно, чтобы и наши многочисленные гербарии были внесены в такой важный международный справочник, издание которого принято Ботаническим конгрессом. Необходимо, пока это еще возможно, направить следующие сведения по адресу Голландия, Утрехт, Botanical Museum and Herbarium (Index Herbariorum), Lange Nieuw-Straat, 106, Utrecht, Netherland:

<sup>1</sup> Повидимому, Штарку просто неловко было (несмотря на всю его фашистскую бесцеремонность) говорить здесь, в связи с чествованием памяти Редзерфорда, прямо о «еврейской» теории.

<sup>1</sup> Повидимому, Штарк воображает, что, напр., А. Эйнштейн, выдвигая теорию относительности, не опирался на опыт?

- 1) Название учреждения, при котором находится гербарий;
- 2) Адрес;
- 3) Заведывающий гербарием;
- 4) Общее количество гербарных листов;
- 5) Из каких коллекций или частей составлен гербарий;
- 6) Главные районы, откуда имеются гербарные сборы;
- 7) Главные сборщики гербария;
- 8) Имеются ли аутентики и какие;
- 9) Имеются ли гербарные сборы, сделанные во время специальных экспедиций, и каких именно.

*Е. Вульф.*

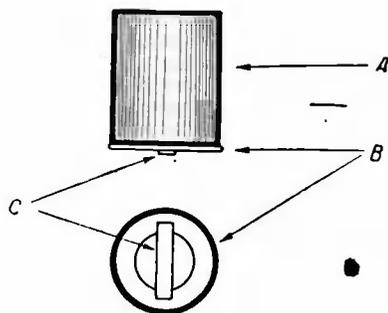
**Изготовление счетной сетки к микроскопу из целлулоида.** При микроскопировании часто возникает потребность измерить рассматриваемый объект. Для этой цели пользуются проградуированной окулярной шкалой.

Но иногда, как, напр., при пользовании «счетными камерами», обходятся без помощи окулярных, а лишь объектными микрометрами.

Упомянутый принцип положен нами в основу изготовления очень простого типа счетного приспособления, не требующего для своего оформления никакого значительного оборудования и средств и доступного каждой лаборатории.

Решающее значение имеет получение целлулоидных отпечатков, способ изготовления которых описан в другой нашей работе.<sup>1</sup>

Шкала в виде квадратной сетки получается так: целлулоидная фотопленка, хорошо отмытая от эмульсий в слабощелочной воде, или другого происхождения целлулоидный кусок растворяется в грушевой эссенции с расчетом получить 5—10% раствор.



Фиг. 1.

Капля этого раствора наносится на выгравированную сетку счетной камеры Тома или другую разновидность счетных камер так, чтобы капля покрыла и площадь стекла, близлежащую от сетки. Обыкновенно в камере Тома вся эта площадь, имея форму прямоугольника, занимает 75 кв. мм.

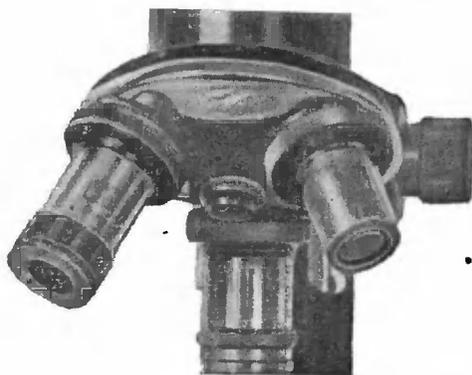
<sup>1</sup> Молотковский Г. Х. Лабораторная практика, № 3, 1937.

Проделав эту процедуру, несколько наклоняют счетную камеру, чтобы раствор целлулоида распределился неравномерно, и после испарения растворителя, полученная целлулоидная пленка с оттиском сетки будет постепенно утолщена в одну сторону от сетки.

Это делается для того, чтобы тоненькую пленку легче было снять, отделив ее от стекла в месте утолщения, так как пленку толщиной в границах сотых миллиметра не легко бывает снять без повреждения.

Дальше работа сводится к тому, чтобы, сделав из целлулоида трубочку и прикрепив к ней целлулоидный отпечаток сетки, можно было закрепить наше счетное приспособление на объективе микроскопа.

Трубочка готовится из пленки одно-миллиметровой толщины целлулоида (фиг. 1 А);



Фиг. 2.

по диаметру она соответствует тому объективу микроскопа, на который трубочка должна насаживаться.

К одному из концов трубочки приклеивается упомянутым выше целлулоидным раствором плоское целлулоидное колечко, вырезанное тоже из одномиллиметровой целлулоидной пленки (фиг. 1 В).

К последнему точно по диаметру его отверстия приклеивается целлулоидная тоненькая полоска с отпечатком сетки (фиг. 1 С).

Смонтированный таким образом приборчик насаживается на объектив микроскопа.

На фиг. 2 показан общий вид револьвера микроскопа фирмы Цейсса с объективами, несущими на себе описанные счетные сетки.

Как упомянуто нами выше, такой способ подсчета не гарантирует вполне хорошие результаты, однако с успехом может быть использован в лабораторной практике, когда не требуется очень большой точности при подсчете, а также, как показала наша практика, при проведении со студентами практикума по микробиологии и анатомии растений.

*Г. Х. Молотковский.*

# КРИТИКА и БИБЛИОГРАФИЯ

**В. А. Россовская.** Календарная даль веков. 142 стр. Объединенное Научно-техническое издательство. Л.—М., 1936. Р. 1—50, тир. 25 000.

История календаря является одной из интереснейших страниц истории человеческой культуры. Между тем, в нашей исторической и астрономической литературе последних 20 лет очень мало книг, посвященных истории календаря. Даже образованные люди имеют по этому вопросу очень отрывочные и смутные сведения. Слышали некоторые из них кое-что о Саросе, о новом и старом стиле и только. Все разнообразие календарных систем различных веков и народов известно только ограниченному кругу специалистов.

Поэтому появление рецензируемой книжки весьма своевременен и нужно, но, к сожалению, она страдает целым рядом значительных недостатков, которые очень сильно снижают ее ценность.

О выходе в свет этой книжки было объявлено еще в 1936 г. Отсюда ее некоторая устарелость. Нет, например, ничего о принятии Советом Лиги Наций 25 января 1937 г. «Всемирного календаря».

Начинается книжка неподписанным предисловием редактора или издательства, которое сразу же вызывает недоумение читателя. В нем указываются многие (но далеко не все) недостатки книжки, причем и такие, которые следовало бы вместо того, чтобы оговаривать в предисловии, просто исправить в тексте или же отнестись в печатки. Например, ошибочное упоминание Марка Аврелия вместо Марка Антония (стр. 38), неверная транскрипция имени Диона Кассия (Кассио Дио — стр. 39) и пр. Ведь для того и существуют редакторы, чтобы исправлять подобные ошибки, а отнюдь не ограничиваться тем, чтобы оговаривать их. Вообще, недочетов указано так много, что сразу получается впечатление, что не лучше ли было бы вместо перечисления их просто до начала возвратить рукопись автору с предложением исправить и переработать ее.

Исправляя ошибки автора книги, автор предисловия создает новые, называя, например, кастильского короля Альфонса X — Альфонсом XIII.

Не повторяя еще раз недочетов книги, указанных в предисловии, скажем, однако, что в нем совершенно не подчеркнут целый ряд таких важных упущений автора, как сугубая аполитичность книги, полное отсутствие антирелигиозных установок и пр., вследствие чего книга приняла такой характер, что, в сущности, могла свободно появиться даже в до-революционное время, разве с двумя-тремя исправлениями.

Заявляя в главе 10 «Эра исчисления от р. х.» два раза, что «эра р. х. есть абсолютная фикция», автор, однако, излагает дело так, что

у читателя получается только впечатление о невозможности достоверно определить время рождения и смерти Христа, но отнюдь не о том, что никакого Христа никогда не было. О различных эрах сказано слишком мало, так что для сколько-нибудь основательного разрешения этого вопроса читателю следует обратиться к другим источникам, например хотя бы к статье В. Никольского «Происхождение летоисчисления от р. х.» («Антирелигиозник», 1937).

Совсем не освещен вопрос о различии астрономического и исторического счета для определения дат до нашей эры, также вопрос о «нулевом» годе.

Больше всего возражений вызывает глава 12 «История русского календаря». Прежде всего в ней ничего не сказано о русском календаре до принятия христианства. Правда, об этом и у нас имеется не так уже много сведений, некоторые вопросы древнерусского календаря достаточно темны, но поговорить об этом безусловно все же следовало бы.

Более чем подробно изложив все попытки реформ календаря в России в течение XIX и первых лет XX вв., автор обрывает изложение на 1918 г., буквально в двух словах упомянув о введении нового стиля. О противодействии церкви введению нового стиля, о том, что все белогвардейские правительства сейчас же восстанавливали старый стиль, о том, что даже ученые круги в Советской России скептически относились к декрету Совета Народных Комиссаров о введении нового стиля и т. д., и т. п., в книжке В. Россовской не сказано ни одного слова по совершенно непонятным для советского читателя причинам.

Совершенно ничего нет о введении у нас непрерывной производственной недели (пятидневки), затем шестидневки, затем о многочисленных предложениях дальнейшей реформы календаря в нашей стране, особенно в годы 1930—1931.

Последняя 13-я глава книги называется «Вопрос о новейшей реформе календаря в Европе, Америке и СССР». Но СССР стоит только в заглавии книги, в тексте о нем не сказано ни одного слова. Эта глава, как я уже упоминал, дошла до читателя устаревшей.

Все эти крупные упущения остались вне поля зрения автора критического предисловия, так внимательно перечислившего все ошибки, сделанные автором книги касательно древних египтян, греков и римлян.

Резюмируя сказанное, приходится прийти к выводу, что книжка нуждается в полной переработке. В таком виде, как она издана сейчас, она небезинтересна лишь большим фактическим материалом, в ней собранным.

А. В. Виноградов.

**Аллан Митчелл и Марк Земанский.** Резонансное излучение и возбужденные атомы. Перев. с англ. М. Фабрикант и **В. Пульвера** под ред. В. Фабриканта. ОНТИ, Главная редакция технико-теоретической литературы. М.—Л., 1937, стр. 285. Ц. 6 р. 75 к.

Книга Митчелла и Земанского является первым полным обзором работ, посвященных одному из важных явлений современной атомной физики — резонансному излучению. Трудно назвать другой метод, который дал бы для изучения структуры атомов и их взаимодействия столь много, как метод исследования резонансного излучения атомов. Со времени открытия в начале текущего столетия Вудом резонансного излучения в этой области появилось несколько тысяч работ, изучавших вопрос, но до сих пор не существовало ни одного полного обзора всего этого громадного материала. В результате имели место противоречия в обозначениях, в экспериментальных методах в оценке результатов. Реферируемая книга заполняет этот пробел и является очень полезной для всех лиц, имеющих отношение к изучению структуры вещества.

Книга состоит из 5 больших глав, охватывающих основные разделы учения о резонансном излучении. Глава I является вводной; в ней приведены основные сведения о линейчатых спектрах и энергетических уровнях атомов, и описаны методы и средства экспериментального исследования резонансного излучения. Последние параграфы главы I посвящены сверхтонкой структуре линейчатых спектров.

В главе II излагаются физические и химические явления, связанные с резонансным излучением. Здесь разобраны вопросы о ступенчатом излучении, о столкновениях между возбужденными атомами, о влиянии оптического возбуждения на химические реакции и о появлении полос, связанных с резонансными линиями.

Глава III посвящена исследованиям линий поглощения. В этой главе кратко изложены теория контура линий поглощения и зависимость от продолжительности резонансного состояния атома, а также приведены вычисления коэффициента поглощения. Разобраны интересные вопросы о диффузии резонансного излучения и о поглощении и дисперсии в разных местах контура спектральной линии.

В главе IV излагаются эксперименты и теория процессов соударения с участием возбужденных атомов. Разобрано влияние столкновений на ширину линий, начиная от классической теории Лорентца и кончая современными квантовыми теориями уширения. Подробно изложены опыты и теория тушения резонансного излучения путем соударений и более подробно, чем это было сделано в предыдущей главе, разобран вопрос о диффузии резонансного излучения. Освещен также вопрос о диффузии и соударениях метастабильных атомов.

Наконец, глава V и последняя посвящена поляризации резонансного излучения. Изложены опыты с парами реакции и их классиче-

ское и квантовое истолкование, приведены результаты изучения поляризации резонансного излучения паров натрия, разобрано влияние сверхтонкой структуры на поляризацию, приведены данные о поляризации при ступенчатом излучении. Весьма кратко освещен вопрос о влиянии соударений и о действии электрических полей.

Изложение материала страдает некоторой схематичностью. Конечно, систематическое изложение столь обширного материала является делом чрезвычайно трудным, но именно поэтому хотелось бы видеть здесь более критическое изложение. К сожалению, в большей части книги авторы находятся в плену сырого материала. В результате этого освещения важнейших вопросов часто оказывается слишком эмпирическим. Например, в главе о поляризации резонансного излучения (гл. V) авторы излагают различные опыты и теории, в частности известные опыты Ганле; в этом вопросе многие факты остаются пока совершенно необъясненными. Читатель, ближе знакомый с этой интереснейшей областью физики, знает, как глубоко связаны неясности в трактовке явления поляризации резонансного излучения с принципиальными проблемами атомной теории и теории взаимодействия света и вещества вообще. Но все, что находят возможным сказать авторы в заключение этой большой главы о поляризации, состоит в следующих трех строках: «Причина расхождения между теорией и экспериментом заключается, вероятно, в том, что теория должна быть изменена путем учета ядерного спина». И это все.

В вопросе о диффузии резонансного излучения едва ли не самым блестящим применением теории, значительно повлиявшим и на развитие самой теории, является ее применение в современной астрофизике. Но эти увлекательнейшие вопросы вовсе обойдены в книге.

В некоторых случаях освещение вопроса бывает неверно. Например, говоря об изотоническом смещении спектральных линий, авторы пишут, что в качестве причины смещения можно предположить различие электрического поля у разных изотопов. Редактор перевода правильно сделал, снабдив это место примечанием о том, что есть основание считать главной причиной совсем другое: различие масс ядер изотопов.

Все эти недостатки не лишают, однако, книги Митчелла и Земанского очень большого значения по причинам, указанным в начале настоящей рецензии. Во всяком случае, в качестве справочника по всем изложенным в книге вопросам, она является весьма нужной.

Издана книга недостаточно удовлетворительно: она напечатана на плохой бумаге, выпущена без переплета. Опечаток, кроме 12 «замеченных», много и «незамеченных», причем иногда очень досадных. Например на стр. 262 параграф озаглавлен: «Измерение частоты»; на самом деле речь идет не об измерении частоты, а об изменении частоты, и читатель находит совсем иное содержание параграфа, чем то, о чем гласит неправильное заглавие.

*И. А. Хвостиков.*

**Акад. А. Е. Ферман.** *Занимательная минералогия.* 5-е изд. Детиздат, 1937. Ц. 10 р.

Реферируемая книга выходит пятым изданием. Несомненно однако, что потребуются еще ряд ее изданий, так как она найдет самый широкий спрос как в среде учащейся молодежи, так и в среде педагогов, в той или иной мере соприкасающихся в своей педагогической работе с минералогией.

Пятое издание отличается от предыдущих тем, что обновлен и дополнен материал и иллюстрации к нему, и тем, что оно прекрасно оформлено. Настоящее издание распадается на семь глав. Кроме того, в качестве дополнений имеются в конце книги разделы: 1) объяснения научных слов, 2) карта месторождений, 3) самые замечательные месторождения минералов в Союзе.

Глава первая «Камень в природе и городе» в увлекательно яркой форме рассказывает читателю о замечательных месторождениях минералов и их применении в быту человека, а также о том захватывающем интересе, который испытывает минералог-исследователь при путешествиях по неизведанным горным странам нашей необъятной, любимой родины. Эта же глава раскрывает глаза юному читателю на то многообразие мира минералов, которое встречается в окружающей нас среде.

Глава вторая «Как построена мертвая природа» в простой форме дает понятие о том, что такое минерал, как устроена наша планета, что такое кристалл и какие свойства отличают его от других образований природы. Все эти, довольно сложные, вопросы освещены просто, изящно, без единой погрешности против научности изложения.

Глава третья «История камня», написанная с таким же мастерством, как и гл. II, рассказывает о сложнейших явлениях, протекающих в центральных областях земного шара под влиянием эндогенных процессов. Она вводит в круг явлений, относящихся к группе экзогенных, рассказывая о явлениях, протекающих в коре выветривания и почве. Ярко и просто рассказано о метеоритах, о способах определения возраста минералов.

Глава четвертая «Драгоценный и технический камень» посвящена алмазу, горному хрусталу, топазу, бериллу, изумруду. Здесь, наряду с рассказом о свойствах этих драгоценных камней, умно и с любовью (как и во всей книге) рассказывается о той грандиозной переделке лика нашей страны рукою нового, социалистического, человека, под мудрым руководством Партии и товарища Сталина. Рассказ истории алмаза «Шах» подчеркивает, оттеняет ту глубину социалистической перестройки в нашей стране, которая изменяет не только лик территории, но и психологию народа, ее населяющую.

Глава пятая «Диковины в мире камня» содержит рассказы о наиболее интересных свойствах некоторых минералов. Разделы главы, посвященные цвету минералов и истории воды, увлекательно и просто раскрывают интереснейшие страницы в истории важнейших геохимических явлений на земле.

Глава шестая «Камень на службе человека». Здесь рассказано о том исключительном значении, которое принадлежит минералам и горным породам в производственной деятельности общественного человека. Юный читатель, прочитав эту главу, увидит, как могущественны и богаты природа и техника нашей родины и как хищнически используются минеральные ресурсы природы в странах капитализма.

Глава седьмая «Минералог-любитель». Эта глава посвящена методике сборов и дальнейшей обработке и использованию минералогических коллекций. По своему содержанию она вполне пригодна в качестве методического пособия при организации в школе и техникуме летних практических занятий по минералогии. Раздел этой главы «Из прошлого науки» содержит любовно написанные странички, посвященные нашим великим соотечественникам М. В. Ломоносову, Д. И. Менделееву и А. П. Карпинскому, сделавшим немало для развития науки о минералах в нашей стране. Раздел «Последний совет» в сжатой форме содержит указание о том, как юный натуралист-минералог может научиться понимать, изучать и применять минералы и горные породы. Здесь же дается список наиболее доступной для юношества литературы по минералогии.

Хорошее оформление книги, богатство весьма удачных иллюстраций (180 рисунков) дополняют высокие качества книги. Повторяем, что хотя книга издана для школьников старшего возраста, но она с неслабевающим интересом и удовольствием будет прочитана педагогами средней школы и специалистами.

В. И. Кушников.

**Проф. И. В. Тюрин.** *Органическое вещество почвы и его роль в почвообразовании и плодородии.* Сельхозгиз, 1937. Ц. 4 р.

Реферируемая книга проф. И. В. Тюрина распадается на шесть глав. В первой главе рассматривается вопрос о составе органических остатков, поступающих в почву. Излагаемый материал дает полное представление о характере всех тех органических соединений, которые попадают в почву и из которых образуется гумус.

Во второй главе рассматриваются процессы превращения органических остатков в почве. Автор намечает следующие категории их: 1) химические изменения растительных остатков под влиянием воды и воздуха, происходящие при участии энзим и минеральных катализаторов, находящихся в самом растении или почве; 2) изменения, происходящие под влиянием деятельности животных; 3) изменения, вызываемые деятельностью микроорганизмов.

Автор детально раскрывает ведущую роль микроорганизмов в превращении растительных органических веществ при образовании из них гумуса. Вместе с тем он отмечает, как существенную роль в этих превращениях, роль животных, обитающих в почве, так и то, что число химических реакций, изменяющих растительные остатки без участия животных и микроорганизмов, достаточно велико. Детально рас-

считается влияние температуры, влажности и химического состава почвы на характер и интенсивность изменения органических веществ, поступающих в почву. Любопытны замечания и обобщения автора о различной роли азотистых и безазотистых органических веществ в образовании гумуса. В качестве резюме к главе дана схема типов накопления органического вещества в почве.

Третья глава посвящена химическому составу гумуса. В начале этой главы подробно излагаются взгляды различных авторов на химический состав гумуса. Затем излагаются данные по вопросу о химическом составе отдельных компонентов, входящих в состав почвенного гумуса. В общем выводе о химическом составе гумуса дается краткая характеристика взглядов на вопрос о специфичности химического состава гумуса. Автор приходит к выводу, «что в составе гумуса, на ряду с соединениями, известными из химии растительных и животных веществ, присутствуют и специфические соединения, возникающие из первых в результате особой категории процессов, которые характерны для гумуса и не характерны для живой природы».

В главе четвертой изложены методы анализа и исследования гумуса. Детально изложены методы определения гумуса и азота в почве, разработанные автором. Даны схемы дробного выделения и определения составных органических соединений, входящих в почвенный гумус.

В главе пятой дан обзор данных о роли гумуса в процессах почвообразования. В сжатой форме дан материал о химических и коллоидально-химических процессах взаимодействия гумусовых веществ с минеральной частью почвы, о свойствах гумуса, о роли гумуса в образовании поглощательной способности почвы и т. д. Подробно рассмотрен вопрос о значении и составе гумуса в различных зональных типах почв.

В главе шестой дано детальное изложение материала о роли гумуса в плодородии почв.

Книга снабжена указателем литературы вопроса, включающим в себя 267 названий работ русских авторов и 499 названий работ иностранных авторов.

*В. И. Кушников.*

**Проф. Н. П. Ремезов и проф. С. В. Щерба.**  
Теория и практика известкования почв. Сельхозгиз, Москва, 1938; 21.75 печ. листа, тир. 4500 экз. Ц. 5 р.

Реферируемая книга представляет собою весьма ценный вклад в советскую литературу по вопросам известкования почв. Сельхозгиз вполне своевременно издал данную сводку, а авторы с успехом разрешили задачу создания руководства по известкованию почв, опирающегося на последние достижения теории и практики известкования.

Книга распадается на две больших части. Первая часть носит название «Свойства почв в связи с известкованием». Вторая часть называется «Действие известки на сельскохозяйственные растения».

В первых двух главах первой части в сжатой форме излагаются сведения о перемещениях кальция в природе в связи с почвообразовательным процессом и о почвообразующих породах территории Союза ССР. В третьей и четвертой главах первой части детально изложены важнейшие данные, полученные наукой о почвенном растворе, почвенных коллоидах, о физико-химической поглощательной способности почв. Ценность материала, изложенного в этих главах, заключается, во-первых, в том, что он подан под определенным углом зрения, а именно: все данные о физико-химических характеристиках почв рассматриваются с точки зрения их значения в плодородии почв и значения их при составлении представлений о характере и размерах возможной эффективности от известкования почв; во-вторых, — в том, что с предельной ясностью и полнотой изложены такие спорные вопросы, как взгляды на природу обменной и гидролитической кислотности, явлений буферности почв и др., причем, во всех случаях автор (Н. П. Ремезов) не приводит только простого обзора взглядов, мнений и данных по тому или иному вопросу, но дает и обосновывает решение того или другого вопроса с позиций, достигнутых современной наукой в данной области. В этих же главах подробно изложены современные взгляды на строение мицеллы почвенных коллоидов и учение Матсона о коллоидах почвы и физико-химических явлениях, протекающих в коллоидальных системах почвенной массы.

В сравнительно небольшой пятой главе первой части изложены сведения о поглощательной способности и составе обменных катионов в почвах СССР. В самом сжатом виде, но с привлечением богатого, оригинального, цифрового материала дается обзор о распределении по профилю главнейших типов почв обменных кальция, магния, натрия и водорода.

Шестая глава этой части посвящена методам определения различных форм почвенной кислотности. Помимо сравнений, оценки и классификации существующих методов, в этой главе имеется сводная таблица, содержащая справки и оценку о 66 методах определения кислотности почв. Эта таблица позволяет выбрать метод в соответствии с характером той цели, ради которой ведется определение кислотности почвы. В последующей седьмой главе автор правильно останавливает внимание читателя на методах, которыми может быть установлена степень нуждаемости почв в известии. В качестве наиболее приемлемого метода для этой цели рекомендуется определение обменной кислотности почвы и вычисление степени насыщенности основаниями. В седьмой и восьмой главах даны правила вычисления доз известки в соответствии с агрохимическими характеристиками пахотного слоя почв и особенностями сельскохозяйственных растений.

Глава восьмая первой части затрагивает интереснейший вопрос о характере тех изменений, которые вызываются известкованием в северных нечерноземных почвах. Обобщенный в главе материал дает довольно полное представление об изменении под влиянием известкования, кислотности, структуры, раз-

вития микроорганизмов, подвижности питательных веществ и других характерных свойств подзолистых почв.

Вторая часть, написанная проф. С. В. Щерба, посвящена вопросам действия извести на сельскохозяйственные растения. Она содержит следующие главы:

1. Известь как питательное вещество для растений и значение соотношения кальция и других катионов.

2. Значение реакции среды для развития растений и известь, как регулятор реакции почвы.

3. Мобилизация известью питательных веществ почвы.

4. Известь и минеральные удобрения.

5. Известь и навоз.

6. Известь и отдельные растения.

7. Известкование в различных типах специализированного хозяйства.

8. Техника внесения извести.

Наиболее интересными главами второй части являются четвертая и пятая главы. В них изложен ценный, новый материал, позволяющий специалисту-практику сознательно сочетать все виды удобрений почвы с ее известкованием.

К недостаткам книги следует, во-первых, отнести недостаточную характеристику роли микроэлементов, в частности бора, при известковании почв, особенно в случаях их переизвесткования; во-вторых, слабо дана характеристика видов известковых удобрений. Следовало бы сильнее акцентировать значение известковых туфов и мергелей, а также дать более подробные сведения о свойствах, способах изыскания и заготовок других известковых удобрений; в-третьих, к книге следовало бы приложить систематизированный список литературы по вопросам известкования. Эти недостатки, однако, не умаляют достоинств книги. На ближайшие годы она может служить хорошим пособием и справочником по вопросам известкования северных нечерноземных почв СССР.

*В. И. Кушников.*

**И. В. Ларин и др. Кормовые растения СССР.** ВАСХНИЛ, 1937, 850 стр.

В предисловии авторы указывают, что естественные кормовые угодья в СССР занимают громадные площади. С естественных кормовых угодий в виде сена, пастбищной травы и силоса скот нашего Союза получает не менее 75% всех грубых и сочных кормов. Затем идет глава «Краткая история исследования дикой кормовой флоры», где авторы указывают, что краткие и скудные сведения о кормовых достоинствах растений были еще в работах Линнея, Декандоля, Палласа и др. (начало XVIII—XIX вв.). По химизму кормовых солончаковых растений первые работы относятся к 1767 г. Агрономы и зоотехники нашего Союза начали интересоваться дикими кормовыми растениями с середины XIX столетия. Эти отдельные разрозненные сведения едва охватывали 200 видов растений. Первая специальная экспериментальная работа, посвященная этому вопросу,

принадлежит проф. А. М. Дмитриеву. Первая критическая сводка по кормовым растениям осуществлена 1905 г. В. Г. Беляевым.

Введение в культуру диких кормовых растений было начато В. С. Богданом (1900—1920 г.). Максимум работ по изучению кормовых растений падает на послереволюционный период. Наиболее полно изучены кормовые растения Сибири и Казахстана. Очень мало сделано в деле изучения кормовых растений лесной полосы, особенно Европейской части СССР. Плохо изучен ДВК. Мало сведений по Кавказу, Закавказью и Украине. Почти отсутствуют данные по Таджикистану.

В главе «Общая кормовая сравнительная характеристика растений естественных сенокосов и пастбищ СССР» авторы указывают, что ими дана кормовая характеристика 2778 видам, или 17,3% из общего числа произрастающих на территории Советского Союза споровых и цветковых растений.

Злаки изучены на 26%, бобовые — 18%, осоковые — 16% и т. д. Очень слабо изучены ядовитые и вредные растения. Рассматриваемой сводкой охвачено не менее 50% широко распространенных на сенокосах и пастбищах растений. Выявлена для большинства растений поедаемость крупным рогатым скотом, овцой, лошадью, верблюдами и оленем.

Авторы отмечают различную степень поедаемости в зависимости от условий произрастания, фазы развития, фито-ценологических взаимоотношений, системы использования и т. д., устанавливая ряд закономерностей. Дается перечень семейств, почти или совсем не поедаемых скотом. Здесь же указан ряд растений ядовитых или подозрительных на ядовитость с указанием ядовитого вещества (алколоидов, глюкозидов, сапонинов, кислот и т. д.). Химический состав растений показан в таблицах, где приведены средние данные по всем анализам сена, высушенного до воздушно-сухого состояния. Наибольшее количество золы содержат солянки (23,3%), наименьшее — осоковые (7,1%) и злаки (7,1%).

По количеству протеина первое место принадлежит крапивным (20,4%) и бобовым (14,9%). Злаки содержат (9,1%) наименьшее количество протеина.

По количеству жира первое место занимают крапивные (5,5%). На последнем стоят злаки (2,8%), осоки (2,9%), бобовые (2,7) и др.

Мало клетчатки содержат хвощевые — 18,8%, крапивные (15,7%) и др. По приведенным данным, питательная ценность громадного большинства семейств будет выше злаков, а многих — даже не ниже бобовых.

В общем приводится перечень 453 видов, рекомендуемых для испытания в культуре, среди которых много видов из группы «разнотравья».

Далее идет глава «Кормовая характеристика семейств, родов и видов». Начинается характеристика с водорослей. Для ряда в одорослей имеются химические анализы и указана возможность использования некоторых из них в качестве корма скоту, после экстрагирования кислот и других непригодных для скармливания веществ. Характерно для

водорослей богатство безазотистыми, экстрактивными веществами и протеином. Однако протеиновые вещества некоторых водорослей не перевариваются животными.

**Грибы.** В кормовом отношении интересны две группы: шляпные и паразитные. Первые — как кормовые, вторые — как вредные и ядовитые. Шляпные съедобные грибы поедаются оленями, крупный рогатый скот и овцы. В химическом составе грибов характерно большое содержание воды (75—90%). Значительное содержание азотистых веществ (25—45% от абс.-сух. вещ.) среди которых нередко присутствуют сильно ядовитые вещества. Много углеводов, спиртов и сахаров. Жиров содержится от 2 до 7%. Характерно присутствие трудно перевариваемой формы клетчатки — фунгина. Много золы — (6,6—10,4%). Грибы богаты витаминами А, В и в меньшей степени D и С. Дается список грибов, имеющих положительное и отрицательное кормовое значение.

**Лишайники.** Кормовое значение имеют кустистые лишайники. В химическом составе характерно присутствие лишайниковых кислот (150 кислот). Наиболее широко распространены усиновая и салициловая. Сырой клетчатки 28—49%. Золы и протеина мало.

**Хвощи.** Среди хвощей имеются виды большого кормового значения, как, напр., *Equisetum variegatum*, *E. scirpoides*, *E. Komarovi*, *E. hiemale*. Хорошо поедаются и некоторые другие виды хвощей. Имеется кормовая и химическая характеристика хвощей по видам.

**Мхи, плауны, рогозы и папоротники** скотом не поедаются. Среди последних имеются ядовитые.

Далее идет кормовая характеристика 354 видов злаков. Из них 175 видов хорошо поедаемых, 141 — удовлетворительно, 38 —

плохо или совсем не поедаемых. Среди злаков отмечаются ядовитые или вредные, как то: *Melica nutans*, *M. altissima*, *M. uniflora*, *M. ciliata*, *Hierochloa odorata*, *Stipa capillata*, *S. sareptana*, *S. botris*, *Molinia coerulea*, *Holcus lanatus*, *H. mollis*, *Lolium temulentum*, *Sorghum saccharatum*, *Catabrosa aquatica*. Имеются таблицы химических анализов и повидовые кормовые характеристики.

**Осоковые.** Имеется кормовая характеристика 83 видов. 22 вида имеют хорошую кормовую оценку, 21 — удовлетворительную, 39 видов плохо или вовсе не поедаются и один вид ядовитый. Некоторые виды осок по питательности стоят не ниже злаков, но хуже поедаются, а некоторые и по питательности и по поедаемости не уступают бобовым.

**Бобовые.** Из 360 видов, описанных авторами, хорошо поедаются животными 181, удовлетворительно — 112, плохо — 67, ядовитых и вредных из них — 15 видов. Бобовые в среднем содержат 14,9% протеина, 26,7 — клетчатки, 9% — золы, 2,7% — жира, 36,7% — безазотистых экстрактивных веществ.

Кроме названных семейств и групп растений, авторами охарактеризовано в кормовом отношении огромное количество видов из группы так называемого «разнотравья» принадлежащего к различным семействам. Затем дается библиографическая сводка печатных и рукописных материалов, включающая в себя 316 работ. Имеется резюме на английском языке. Работа иллюстрирована рисунками.

В заключение можно сказать, что реферированная работа является ценнейшей сводкой, которую будут приветствовать как специалисты ботаники и зоотехники, так и широкие слои студенчества, агрономов и колхозного актива.

Е. П. Матвеева.

Председатель редакционной коллегии академик С. И. Вавилов.

И. о. ответственного редактора д-р б. н. В. П. Савич.

Члены редакционной коллегии:

Акад. С. Н. Бернштейн (ред. отд. математики), акад. А. А. Борисяк (ред. отд. палеонтологии), акад. Н. И. Вавилов (ред. отд. генетики и растениеводства), акад. С. И. Вавилов (ред. отд. физики и астрономии), акад. И. В. Гребенщиков (ред. отд. техники), акад. И. М. Губкин и акад. А. Е. Ферман (ред. отд. природных ресурсов СССР), акад. С. А. Зернов (ред. отд. зоологии), чл.-корр. АН СССР Б. Л. Исаченко (ред. отд. микробиологии), акад. В. Л. Комаров (ред. отд. ботаники), акад. Н. С. Курнаков (ред. отд. общей химии), акад. В. А. Обручев (ред. отд. геологии), акад. Л. А. Орбели (ред. отд. физиологии), проф. А. Д. Сперанский (ред. отд. медицины), акад. А. Н. Фрумкин (ред. отд. физической химии), акад. И. И. Шмальгаузен (ред. отд. общей биологии).

Ответственный секретарь редакции К. К. Серебряков.

Технический редактор А. В. Смирнова.—Корректор А. А. Мирошников.

Обложка работы М. В. Ушакова-Поскочина.

Сдано в набор 3/VIII 1938 г. — Подписано к печати 5/X 1938 г.

Бум. 72X110 см. — 7 печ. листов. — 13,25 уч.-авт. л. — 69 550 тип. зн. в л. — Тираж 8000.

Ленгорлит № 3972. — АНИ № 1032. — Заказ № 1286.

Типография Издательства Академии Наук СССР. Ленинград, В. О., 9 линия, 12.

**ИМЕЮТСЯ В ПРОДАЖЕ:**

**Материалы** по вредителям животноводства и фауне преимущественно Южного Казахстана. Под редакцией заслуж. деятеля науки Е. Н. Павловского. (Труды Казахстанского филиала, вып. 2.) 1937. 348 стр. (100 фиг.), 6 вклеек. Ц. в пер. 12 р.

**Никольский, Г. В.** Рыбы Таджикистана. (Труды Таджикской базы. Том VII. Зоология и паразитология.) 1938. 228 стр., 62 рис. Ц. в пер. 15 р.

**Памяти академика Михаила Александровича Мензбира.** 1937. 640 стр., 10 вкл. Ц. в пер. 25 р.

**Проблемы паразитологии и фауны Туркмении.** (СОПС и Наркомздрав Туркменской ССР. Труды СОПС. Серия Туркменская, вып. 9.) 1937. 372 стр., 78 рис. Ц. в пер. 17 р.

**Труды Зоологического института.** Т. IV, в. 3—4. 1937. 2 ненум. стр. + 208 стр., 33 + 1 табл. Ц. 12 р.

**Труды Зоологического института.** Том IV, в. 5. А. М. Дьяконов. Монографический очерк морских звезд северо-западных частей Тихого океана (*Echinodermata, Asteroidea*). Род *Leptasterias* Fisher (с 20 табл.). Введение. Таблица для определения видов и подвидов рода *Leptasterias*, встречающихся в восточных водах Союза. Описание родов и видов. Объяснение таблиц. Таблица рисунков. 1938. 2 + 749—914 стр. + 20 табл. Ц. 10 р.

**Труды Зоологического института.** Том V, в. 1. Н. Я. Кузнецов. Арктическая фауна Евразии и ее происхождение (преимущественно на основе материала по чешуекрылым). 1938. 85 стр. Ц. 4 р. 50 к.

**Труды Зоологического сектора.** Том II. (Грузинский филиал.) 1938. 194 стр. Ц. 8 р. 50 к.

**Труды Полярной комиссии.** В. 30. Н. А. Остроумов. Рыбы и рыбный промысел р. Пясины. 1937. 116 стр. Ц. 4 р.

**Тугаринов, А. Я., и Коэлова-Пушкарева, Е. В.** Жизнь птиц на вивомне в Кызылагачском заповеднике им. С. М. Кирова. Труды Азербайджанского филиала. XXXVI. Зоологическая серия. 1938. 110 стр. (карта) + 22 рис. Ц. 6 р.

---

**ЗАКАЗЫ НАПРАВЛЯТЬ:**

Конторе по распространению изданий «Академкнига»  
Москва, Б. Черкасский, 2.

**ФИЛИАЛАМ КОНТОРЫ «АКАДЕМКНИГА»**

Ленинград «104», проспект Володарского, 53а.

Киев, ул. Свердлова, 15.

Харьков «3», ул. Свободной Академии, 13.

Одесса, ул. 10-летия Красной Армии, 28.

Ростов н/Дону, ул. Энгельса, 68.

Минск, Советская, 57.

**ПОДПИСНЫМ ПУНКТАМ КОНТОРЫ «АКАДЕМКНИГА»**

Новосибирск, Центр. почтамт, БОСК 47.

Свердловск, ул. Малышева, 31/8.

Горький, 7 п/о, почт. ящик № 46.

Саратов, Советская, 3, кв. 18.

Воронеж, ул. Таранченко, 34, кв. 26.

Тбилиси, ул. Барнова, 22.

Ташкент, Главн. почтамт, почт. ящик № 128.

Кроме того, ваказы принимают доверенные, снабженные удостоверениями Конторы «Академкнига».

**КНИГИ ТРЕБУЙТЕ ВО ВСЕХ МАГАЗИНАХ и КИОСКАХ КОГИЗА**

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА НА 1938 ГОД

НА ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ, ИЗДАВАЕМЫЙ АКАДЕМИЕЙ НАУК СССР

27-й год издания

**„П Р И Р О Д А“**

27-й год издания

Председатель редакционной коллегии акад. С. И. Вавилов  
И. о. ответственного редактора д-р б. н. В. П. Савич

Члены редакционной коллегии: акад. С. Н. Бернштейн (ред. отд. математики), акад. А. А. Борисяк (ред. отд. палеонтологии), акад. Н. И. Вавилов (ред. отд. генетики и растениеводства), акад. С. И. Вавилов (ред. отд. физики и астрономии), акад. И. В. Гребенщиков (ред. отд. техники), акад. И. М. Губкин и акад. А. Е. Ферсман (ред. отд. природных ресурсов СССР), акад. С. А. Зернов (ред. отд. зоологии), чл.-корр. АН СССР Б. Л. Исаченко (ред. отд. микробиологии), акад. В. Л. Комаров (ред. отд. ботаники), акад. Н. С. Курнаков (ред. отд. общей химии), акад. В. А. Обручев (ред. отд. геологии), акад. Л. А. Орбели (ред. отд. физиологии), проф. А. Д. Сперанский (ред. отд. медицины), акад. А. Н. Фрумкин (ред. отд. физической химии), акад. И. И. Шмальгаузен (ред. отд. общей биологии).

Ответственный секретарь редакции К. К. Серебряков

Журнал популяризирует достижения в области естествознания в СССР и за границей, наиболее общие вопросы техники и медицины и освещает их связь с социалистическим строительством. Информирова читателей о новых данных в области конкретного знания, журнал вместе с тем освещает общие проблемы естественных наук.

В журнале представлены все основные отделы естественных наук, организованы также отделы: естественные науки и строительство СССР, география, природные ресурсы СССР, история и философия естествознания, новости науки, научные съезды и конференции, жизнь институтов и лабораторий, юбилеи и даты, потери науки, критика и библиография.

Журнал рассчитан на научных работников и аспирантов: естественников и общественников, на преподавателей естествознания высших и средних школ. Журнал стремится удовлетворить вопросы всех, кто интересуется современным состоянием естественных наук, в частности широкие круги работников прикладного знания, сотрудников отраслевых институтов: физиков, химиков, растениеводов, животноводов, инженерно-технических, медицинских работников и т. д.

„Природа“ дает читателю широкую информацию о жизни советских и иностранных научно-исследовательских учреждений. На своих страницах „Природа“ реферировывает иностранную естественно-научную литературу. В помощь научному работнику редакция „Природы“ в каждом номере помещает обзоры всех наиболее значительных естественно-научных журналов советских и зарубежных и дает библиографию естественно-научных публикаций на русском и иностранных языках.

**ПОДПИСНАЯ ЦЕНА:** На год за 12 №№ . . 30 руб.  
На 1/2 год за 6 №№ . . 15 руб.

На складах Издательства имеются комплекты журнала „Природа“ за 1936 год, переплетенные в 2 тома.

Цена за оба тома в переплете 36 руб.

Высылается наложенным платежом, пересылка за счет явочки.



**ПОДПИСКУ И ДЕНЬГИ НАПРАВЛЯТЬ:**

1. Москва 9, Проезд Художественного театра, 2. Отделу распространения Издательства Академии Наук СССР.
2. Для Ленинграда и Ленинградской области, Автономной Карельской Советской Социалистической Республики и Северного края: Ленинград 104, пр. Володарского, д. 53-а. Отделу распространения Ленинградского Отделения Издательства АН СССР.
3. Подписка также принимается доверенными Издательства, снабженными спец. удостоверениями, магазинами и подписными пунктами Издательства в Киеве, Харькове, Ростове н/Д, Минске, Свердловске, Одессе, отделениями КОГИЗа, отделениями Союзпечати и повсеместно на почте и письмоносцами.

На корешке переводного бланка указывайте обязательно назначение перевода.

Редакция: Ленинград 164, В. О., Менделеевская линия, 1.