

ПРИРОДА



1931

ДВАДЦАТЫЙ
ГОД ИЗДАНИЯ

№ 11

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

издаваемый Академией Наук СССР

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

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

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

**ОТКРЫТА ПОДПИСКА на 1932 г.
НА ИЗДАНИЯ АКАДЕМИИ НАУК СССР**

1. Природа

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

2. Вестник Академии Наук СССР

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

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

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

4. Известия Академии Наук СССР. Отделение общественных наук

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

5. Советская этнография

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

| Колич. номеров за год | Подписн. цена на год | Подписн. цена на 6 мес. |
|-----------------------|----------------------|-------------------------|
| 12 | 6 руб. | 3 руб. |
| 12 | 6 руб. | 3 руб. |
| 10 | 30 руб. | — |
| 10 | 25 руб. | — |
| 6 | 15 руб. | 8 руб. |

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

ЛЖОДА

популярный
естественно-исторический журнал

№ 11

ГОД ИЗДАНИЯ ДВАДЦАТЫЙ

1931

СОДЕРЖАНИЕ

Т. П. Кравец. Пути развития Максвелловой электромагнитной теории (с 1 портр.).

А. И. Кузнецов. Химия гормонов.

Акад. А. А. Борисяк. Драконова пещера близ Миксница в Штирии (с 11 фиг.).

А. Д. Петров. Искусственное жидкое топливо.

НАУЧНЫЕ НОВОСТИ

Биохимия. Морские жиры в медицине.

Геология. Находка неолита в центральных Кызылумах в Средней Азии.

Зоология. Паразитологические работы в юговосточном Казакстане.

Физиология. Эндокринные железы и зубы.

Физическая география. О причинах меняющегося содержания озона в атмосфере.

НАУЧНАЯ ХРОНИКА

Аэрофотосъемка Днепра. — Пароход-завод. — Памяти проф. П. А. Минакова.

РЕЦЕНЗИИ

В. Рыжков и Е. Финкельштейн. Учебник биологии по Дальтон-плану. — Ч. А. Эванс. Современные успехи физиологии. — М. Завадовский. Динамика развития организма.

БИБЛИОГРАФИЯ

Издательство Академии Наук СССР

Ленинград

1931

Пути развития Максвелловой электромагнитной теории¹

Т. П. Кравец

В начале октября этого года Англия, а с нею и весь мир, торжественно отпраздновали столетие со дня рождения одного из величайших ученых XIX в. — Джемса Клерка Максвелла. Торжества начались 30 сентября, когда в присутствии 80 делегатов от ученых корпораций всего мира в Вестминстерском аббатстве были открыты памятные доски Фарадея и Максвелла. Доски помещаются вблизи плиты, сооруженной над прахом Исаака Ньютона. 1 и 2 октября состоялись заседания, на которых, между прочим, присутствовало 12 приглашенных гостей, бывших в той или иной мере современниками Максвелла — слушателями его лекций и т. п. Речи были произнесены корифеями современной науки: Ретверфордом, Маркони, Планком, Лармором, Нильсом Бором, Джинсом, Флемингом, Лоджем и др. В томе, изданном

в память события, помещены также статьи Эйнштейна, Лэма, Дж. Дж. Томсона. Все эти имена или связаны с крупными успехами по дальнейшей разработке и техническому применению идей

Максвелла, или знаменуют новые шаги теоретической физики, нашедшей после Максвелла новые пути и направления. В речах и статьях высказано много глубоких мыслей общего значения, интерес к которым выходит далеко за пределы узкого круга специалистов. Короче, это был большой день в истории физики. Мы попытаемся в дальнейшем осветить историческое происхождение идей Максвелла и их дальнейшее развитие.



Д. К. Максвелл.

Прежде всего, необходимо ясно представить себе ту обстановку, в которой возникло учение Максвелла. Эта обстановка характеризуется полным подчинением всего точного естествознания тому бессмертному образцу, который был создан гением Ньютона и завещан

¹ К столетию со дня рождения Максвелла.

миру в его „Принципах натуральной философии“. Все явления движения, как земных, так и отдаленных небесных тел, оказались подчиненными трем простым по содержанию и ясным по форме законам. Эти законы позволяют предсказать движение, когда известны производящие его силы, и, наоборот, раскрывают природу сил, когда известно производимое ими движение. И оказалось, что движение всех мировых масс объясняется, если предположить, что между ними происходит притяжение, пропорциональное произведению масс и обратно пропорциональное квадрату расстояния между ними. Могущество закона всемирного тяготения получило свое высшее доказательство, когда, опираясь на него, Леверрье и Адамс обнаружили (в 1846 г.) на заранее предвычисленном месте неизвестную дотоле планету — Нептун.

И вот, учение об электричестве и магнетизме развилось по точному образцу учения о тяготении. Первые количественные измерения, произведенные Кулоном относительно электрических и магнитных сил, позволили ему формулировать два закона о взаимодействии электрических и магнитных масс, — и эти законы имеют совершенно тот же вид, как закон всемирного тяготения. Как и там, мы обнаруживаем суммарное действие зарядов друг на друга на расстоянии и, как и там, остаемся в полном неведении относительно механизма передачи действующих сил. Но спрашивать себя об этой природе ни один физик не решался. С одной стороны, для решения этого вопроса требовалась гениальная интуиция. С другой, не сказал ли великий учитель: „Я не измышляю гипотез“? После открытия Эрстедом действия тока на магнитную стрелку последовал новый закон (Лапласа или Био и Савара), также сформулированный как дальное действие элемента тока на магнитный полюс. Затем следуют законы действий полюса на элемент тока, двух элементов тока друг на друга и т. д. и т. д.

Типично для того времени также допущение целого ряда „неведомых жидкостей“, теплорода отрицательного и по-

ложительного электричества, северного и южного магнетизмов и т. д.

На фоне этой застывшей в классических формах картины резким и диссонирующим пятном выделяется одинокая фигура М. Фарадея. Его имя навсегда связано с последующей работой Максвелла. Фарадэй, гениальный самоучка, не так легко, как его сверстники, цеховые ученые, поддавался гипнозу чужого авторитета и привычных воззрений. Он выработал себе собственные воззрения, — и они были революционны. Если большинство примирилось с дальнедействиями, — он горячо восстает против этого понятия. Если для большинства существо электромагнитных явлений лежит в зарядах, электрических или магнитных, то он переносит центр внимания на пространство, разделяющее взаимодействующие проводники. Это пространство — электромагнитное поле — в его представлении оживает и, если так можно выразиться, населяется; оно все пронизано потоками электрических и магнитных сил — потоками не в символически-математическом смысле, а вполне реальными. Поток обладает рядом свойств, его можно изучать по его действиям. Он при прочих равных условиях различен в различных средах, — Фарадэй первый удачными опытами доказывает, таким образом, влияние промежуточной среды; изменение потока не может быть безразлично для тел, пронизанных этим потоком. Фарадэй ищет действия изменения магнитного потока — и делает гениальное открытие электромагнитной индукции. Он оправдывает свои воззрения опытами, которые теперь, повторяясь в миллионах установок, снабжают нас светом, механической энергией, транспортными средствами, телефоном, радио и т. д.

Как сказано, Фарадэй остался одинок. Современники и ближайшие последователи использовали все открытия Фарадея, но оказались равнодушны к тем основным воззрениям, которые привели его к этим открытиям. С одной стороны, эти воззрения были слишком новы и необычны сами по себе; с другой — столь же необычен был и язык Фарадея. Он

не владел математическим методом, который уже применяли, с блеском и успехом, Лаплас, Пуассон, Грин, Фурье и мн. др. К этому математическому языку все привыкли, на нем свободно „изъяснялись и читали“. Язык Фарадэя был язык обычной житейской логики. Правда, последняя ни разу не обманула гениального физика, — это мы теперь хорошо знаем. Но откуда могла быть почерпнута в этом уверенность у современников? Вот, что пишет один из них (Эйри): „Я никак не могу себе представить, чтобы кто-нибудь, имеющий понятие о том совпадении, которое существует между опытом и результатами вычисления, основанного на допущении закона дальнего действия, мог бы хотя один момент колебаться, отдать ли предпочтение этому ясному и понятному действию (на расстоянии) или чему-то столь неясному и туманному, как силовые линии“. А вот что мы читаем в знаменитой речи одного из гениальнейших творцов физики XIX в., Г. Гельмгольца. „Не будем осуждать (за это непонимание) современников Фарадэя. Я сам про себя знаю, как я безнадежно просиживал часы, застрявши на описании силовых линий, их числа и напряжения или доискиваясь смысла предложения, по которому гальванический ток оказывается осью некоторой силы“.

Если мы теперь освоились с системой воззрений Фарадэя, если его „электромагнитное поле“ стало одним из наших основных знаний, если его система превратилась в стройную теорию и получила адекватное математическое выражение, то это заслуга Максвелла и только Максвелла.

Великое открытие электромагнитной индукции относится к 1831 г. Бессмертный „Трактат об электричестве и магнетизме“ Максвелла появился в 1873 г. Сорок лет отделяют рождение теории от ее совершеннолетия.

Сам Максвелл в предисловии к первому изданию „Трактата“ с удивительной скромностью определяет свою роль в развитии учения Фарадэя. „Начиная изучение электричества“ — пишет он — „я решил не читать ни одного матема-

тического труда по этой области, покуда не изучу вполне основательно „экспериментальные исследования об электричестве“ Фарадэя... И по мере того, как я подвигался вперед в этом изучении, я замечал, что его способ понимания явлений также был по своей природе математическим, хотя он и не был представлен в обычной математической форме. Я убедился, что его идеи могут быть выражены в виде обычных математических формул, которые могут быть подвергнуты сравнению с формулами профессиональных математиков... И когда я перевел на математический язык то, что я считал воззрениями Фарадэя, я убедился, что, вообще говоря, результаты обоих методов по существу одинаковы, так что оба они одинаково отдают отчет о явлениях и ведут к одинаковым законам“.

Конечно, нельзя не согласиться с Максвеллом, что идеи, развиваемые им в „Трактате“, преимущественно принадлежат Фарадэю. Однако, было бы слишком мало сказать, что Максвелл выразил их в виде математических формул; вернее будет признать, что Максвелл создал целый новый отдел математической физики — тот, который теперь принято называть „теорией поля“.

В конце первой главы „Трактата“ мы находим изложение того замысла, который руководил им при его создании. Вот, что пишет он, напр., по поводу теоремы Томсона: „Можно представлять себе то взаимодействие, которое существует между наэлектризованными телами или как следствие состояния, в котором находится разделяющая их среда, или как результат некоторого прямого действия, происходящего непосредственно на расстоянии. Если мы остановимся на последнем представлении, мы можем установить закон взаимодействия, но мы не можем продвинуть вперед наших представлений о причине указанного взаимодействия. Если, напротив, мы усвоим идею, что сила действует при посредстве промежуточной среды, мы должны будем искать природу этого действия во всякой точке среды“... „Общая энергия среды, при известных

предположениях о ее распределении в пространстве, окажется равной той, которая вычисляется для наэлектризованных проводников с точки зрения непосредственного действия. Это значит, что с математической точки зрения обе гипотезы эквивалентны.

Далее автор путем подобных же преобразований (но они принадлежат уже всецело ему самому) намеревается показать — и в своем месте и делает это, — что энергия среды должна быть обусловлена некоторыми напряжениями в промежуточной среде. Он дает метод вычисления напряжений, которые по своему результирующему действию должны оказаться эквивалентными закону Кулона. Те выражения, которые он получает, в точности соответствуют представлению Фарадея: линии сил растянуты в своем продольном направлении и сжаты в поперечном. Максвелл дает и величины этих напряжений. Мы и поднесь называем их „Максвелловыми напряжениями“.

В своем месте подобным же образом объясняются и магнитные взаимодействия.

Забегая вперед, упомянем здесь же, что Максвелл доказал справедливость своих выражений для напряжений статического поля. Вопрос о том, насколько они остаются пригодными и для поля с переменными величинами электрических и магнитных сил, был поставлен значительно позже, уже Лорентцем. А М. Абрагаму принадлежит заслуга извлечения чрезвычайно важных следствий из этих Лорентцевских выражений.

„Максвелловы напряжения“ дают ясное понимание механизма электрических и магнитных взаимодействий; но математически они представляют часто чрезвычайно громоздкий аппарат для вычисления величины сил. Кроме того, они слишком радикально порывают с старым представлением о зарядах — не дают достаточно удобного перехода между одним и другим методами трактовки вопроса. Поэтому Максвелл создает и другой метод решения вопроса — и, по существу, и другую физическую картину явления. Он останавливается

на более детальном разъяснении того, что происходит в среде — в диэлектрике — при его поляризации. Он пишет: „Электрическая поляризация диэлектрика есть состояние деформации, которому подвергается тело при действии электрической силы и которое исчезает вместе с этой силой. Мы можем себе представлять, что оно состоит в смещении и электричества под действием электрической силы. Когда электрическая сила действует на проводник, она производит в нем электрический ток. Но если среда есть непроводник, или диэлектрик, ток через среду не может установиться. Однако и в этом случае происходит смещение электричества в направлении электрической силы, и величина смещения зависит от величины приложенной электрической силы. Таким образом, когда электрическая сила увеличивается или уменьшается, электрическое смещение увеличивается или уменьшается в соответственной мере“... „Аналогия между электрической силой, производящей электрическое смещение, и обычной механической силой, производящей смещение в упругой материальной среде, настолько очевидна, что я позволил себе назвать коэффициентом электрической упругости отношение между величиной электрической силы и производимым ею смещением. Для разных тел этот коэффициент различен“... „Изменения электрического смещения, очевидно, производят электрический ток. Но эти токи могут существовать только в те моменты, когда смещение изменяется“.

Эта идея электрического смещения и происходящих при его изменениях токов внутри диэлектрика в дальнейшем оказалась настолько важной и плодотворной, что можно до некоторой степени утверждать, что в ней и заключается корень учения Максвелла. Но нас здесь интересует прежде всего тот факт, что представление это хорошо связывается с представлением об электрических зарядах, но оказывается в весьма отдаленном соотношении с только что изложенной идеей о напряжениях в эфире. На это обстоятельство указал в свое

время Пуанкаре. Действительно, приходится согласиться с последним, что у Максвелла не одно, а два воззрения на один и тот же вопрос, и он применяет, смотря по удобству, то то, то другое. Он признает за основное воззрение напряжение в диэлектрике и отказывается входить в обсуждение того, что такое есть электрический заряд. „Но“ — пишет он — „какова бы ни была природа электричества, и что бы мы ни понимали под словом «движение электричества», — то явление, которое мы называли электрическим смещением, есть движение электричества в том же смысле, в каком мы говорим о движении электричества по проволоке“.

В этом сказывается некоторый философский скепсис: теории не придается абсолютного значения — она лишь полезная рабочая гипотеза, а такую гипотезу можно менять каждый раз, как другая окажется более удобной.

Очень трудно входить в подробности того, как Максвелл постепенно развивает математический аппарат для своих воззрений. Это поставило бы нас в необходимость пользоваться математическими рассуждениями и математическими формулами. Сюда присоединяется и то обстоятельство, что уже после Максвелла многие ученые упрощали ту форму, в которую он сам облек свое учение; в частности те формулы, которые ныне чаще всего называются Максвелловыми, даны Г. Герцгом и О. Хивисайдом. Попытаемся дать некоторое понятие о том, как они построены.

Существуют две группы уравнений Максвелла. Первая эквивалентна утверждению того экспериментально найденного факта, что мы, обходя магнитным полюсом вокруг тока, совершаем некоторую работу, и что эта работа пропорциональна величине обходимого нами тока. Но, чтобы не основываться на дальнедействиях, Максвелл вычисляет работу обхода весьма малого контура, непосредственно примыкающего к обходимому току. Тогда получается простое уравнение, где слева фигурирует плотность тока, а справа — магнитные силы, — вернее, те малые изменения магнитных

сил, которые наблюдаются при переходе из одной точки контура в другие. Весьма существенная подробность, которую необходимо запомнить для дальнейшего: величина тока выражается в электростатических единицах, величина магнитных сил — в электромагнитных единицах. Поэтому левую часть уравнения необходимо еще разделить на отношение этих двух систем единиц. Далее необходимо помнить, что в понятие тока внесено революционное изменение: кроме обычного тока проводимости, с которым мы имеем дело в электротехнике, и который подчиняется законам Ома и Джаула, Максвеллом введен еще и ток смещения. В общем случае общая плотность тока складывается из этих двух видов тока (для полупроводников). Для металлов имеет место только ток проводимости, для непроводников (диэлектриков) — только ток смещения.

Вторая группа уравнений Максвелла содержит в себе выражение открытого Фарадемом закона электромагнитной индукции. Она эквивалентна утверждению, что вокруг места, где изменяется поток магнитной индукции, — где, иными словами протекает ток магнитного смещения, — наблюдаются электродвижущие силы индукции, т. е. существование замкнутых колец электрических сил, вследствие чего для обхода вокруг этого места электрическим зарядом необходима затрата некоторой работы. Работа эта опять пропорциональна величине обходимого магнитного тока смещения, и вообще рассуждения ведутся совершенно аналогично тем, которые применяются при установлении уравнений первой группы; только, в отличие от того случая, существуют только токи магнитного смещения; не существует токов магнитной проводимости. Левую часть и здесь приходится разделить на отношение единиц двух систем электрических измерений. Уравнения второй группы имеют совершенно тот же вид, как уравнения первой. Они отличаются от последних только знаком.

Вот, в сущности, и все. Трудно представить себе, однако, какие колоссальные возможности скрываются в этих

формулах, добытых столь гениально простым способом.

Г. Герц, написавши эти формулы, последовательно показывает те области учения об электричестве, которые ими описываются. Простейший случай будет, когда в поле совсем нет токов, и во времени ничего не изменяется. Тогда мы получаем из Максвелловых формул точное описание явлений электростатики и постоянного магнетизма. Легко и непринужденно выводятся законы Кулона, понятие о потенциале и все прочие понятия и соотношения, известные из элементарных курсов. Введем в наше рассмотрение первое усложнение — постоянный ток. Из формул вытекает закон Ома, далее — закон Джаула, правила Ампера, закон Био и Савара, короче — все те законы, которые лежат в основе электротехники постоянного тока. Пойдем далее — будем говорить об изменяющейся величине тока или магнитных сил. Тогда формулы дадут все явления электромагнитной индукции и переменных токов, со всем богатством содержания, которое вложили в эту область физики, с одной стороны, и электротехники, с другой. Еще далее: пусть изменения электрических и магнитных сил сделаются настолько быстрыми, что величины токов смещения, мало заметных при медленных изменениях токов, выдвинутся на первый план. Тогда мы получим ряд совершенно новых явлений, которые не укладываются в рамки старых теорий и существенно отличают от них новую теорию Максвелла.

Какие же это явления? — Сам Максвелл предвидел их и предсказал в своем „Трактате“. Если не гоняться за строгостью рассуждений, можно описать эти явления следующим образом. Пусть в какой-нибудь точке пространства происходит изменение электрической силы, т. е. там течет ток смещения. Его охватывает кольцо магнитной силы. Когда изменяется величина тока смещения, изменяется и величина магнитной силы в этом кольце. Но это соответствует изменению магнитного потока в данной точке. Тогда ее охватывает новое кольцо электрических сил. Это рассуждение

можно повторять до бесконечности, и физическое содержание его сводится к тому, что при изменении электрического состояния в одной какой-нибудь точке происходит постепенное распространение этого переменного состояния на соседние точки. Максвеллова теория позволяет и вычислить скорость этого распространения. Она оказывается численно равной величине отношения двух систем электрических единиц, которая сама, как это известно в физике, представляет собой некоторую скорость.¹ Мы помним, что эта величина фигурировала в уравнениях Максвелла, и потому можно понять, что она и оказывается определяющей скоростью распространения электромагнитных возмущений.

Впервые величина отношения электрических единиц была определена В. Вебером и Р. Кольраушем в 1856 г. и оказалось поразительно близкой к скорости света. А именно, они нашли величину 311 000 км в секунду, тогда как для скорости света в то время принимали 300 000 км в секунду. Занимался ее определением и сам Максвелл и нашел 288 000 км в секунду. Впоследствии эта величина, наравне со скоростью света, определялась неоднократно, и выяснилось, что по мере уточнения методов определения той и другой их точное равенство выяснялось все более.

Итак, опыты Вебера и Кольрауша показали, что отношение двух систем электрических единиц близко к скорости света. Тогда это могло показаться курьезным совпадением. Но после труда Максвелла этот факт делается предметом теоретического ожидания. Вместе с тем рождается смелая мысль о тождестве электромагнитных и световых явлений. Эта мысль и провозглашена Максвеллом. Он является творцом элек-

¹ Каким образом отношение двух единиц может быть равно скорости? Обыкновенно отвечают на этот вопрос следующим примером: расстояние между двумя городами можно определять либо в километрах (скажем, 600 км), либо в часах езды по железной дороге (скажем, 12 часов). Отношение между этими двумя способами определять одну и ту же величину есть скорость движения поезда (50 км в час.)

ромагнитной теории света. Из своих формул он выводит ряд следствий в этом направлении. Вот эти следствия.

а) В пустоте — „в свободном эфире“ — свет должен распространяться со скоростью, равной отношению двух систем электрических единиц.

б) В других средах скорость меньше. Во сколько раз она меньше, в оптике определяют величиной показателя преломления среды; Максвелл доказывает, что этот показатель преломления должен быть равен корню квадратному из диэлектрической постоянной среды.

в) Как электромагнитное явление, свет должен сопровождаться механическими действиями на тела, около которых он распространяется: должно существовать световое давление на зеркало, на которое свет падает.

Мы уже говорили о первом предсказании и его значении. Поразительным является и второе предсказание. До тех пор никто не мог бы додуматься до мысли, что величина, определяемая опытами над преломлением света в стекле, может иметь что-нибудь общее с тем изменением, которое испытывает емкость конденсатора, если заменить воздушное пространство между его пластинками тем же стеклом. А между тем имевшиеся данные об этих величинах для газов оправдывали требования Максвелловой теории. Что касается существования светового давления, то оно постулировалось, как нечто само собой разумеющееся, при господстве корпускулярной теории света и, конечно, отошло на задний план — вплоть до полного забвения — при постепенном торжестве колебательной оптики. Силы светового давления по Максвелловой теории должны быть очень малы и трудно поддаваться обнаружению и измерению.

г) Максвелл показал, что из его формул вытекает, что при распространении электромагнитного возмущения в виде плоской волны, электрические и магнитные силы колеблются в плоскости, нормальной к линии распространения, т. е. к лучу, — иными словами, электромагнитные возмущения распространяются

в виде поперечных волн, совершенно также, как опытами над поляризацией света это было установлено для волн световых.

Провозглашение Максвеллом электромагнитной теории света было им сделано несколько ранее появления „Трактата“, в 1868 г., в той же статье, в которой он повествует о своем определении отношения электрических единиц. Оно знаменует собой громадный шаг в истории развития наших физических знаний: здесь приводятся к единству две совершенно разновидности главы науки. В частности, тот загадочный эфир, который физики были принуждены допустить для объяснения распространения и передачи разных явлений в пустоте, получил более определенные и единообразные свойства. Прежде один эфир был нужен для объяснения всемирного тяготения, другой — для света, третий — для теплоты, четвертый — для электрических, пятый — для магнитных взаимодействий. После теории Максвелла существует только один электромагнитный эфир, с одними электромагнитными атрибутами, и он достаточен для объяснения всех явлений, — кроме, впрочем, простейшего: всемирного тяготения Ньютона, которое не укладывается в рамки теории Максвелла.

Этот колоссальный успех по приведению всех отраслей физики к единству, к стройной системе, не мог не произвести впечатления на современников. Но Максвелл не дождал до торжества своих идей. Он умер 48-ми лет, в 1879 г., а только в 1887 г. другой гениальный физик — Г. Герц — произвел опыты, которые на долго определили торжество идей великого ученого.

Опыты Герца представляли собой осуществление программы экспериментального исследования, намеченного самим Максвеллом. Но трудности этого исследования были таковы, что их преодоление было под силу только исключительному экспериментатору, а завершение их создало в физике новую главу — учение об электрических колебаниях.

Мы знаем, как Герц шел шаг за шагом, отыскивая метод экспериментиро-

вания и его вспомогательные средства, как ему удалось показать конечную величину скорости распространения электромагнитных колебаний и равенство ее скорости света, как он проделал над электрическими колебаниями все опыты, аналогичные оптическим, получив законы их отражения, преломления, интерференции и дифракции; как все эти опыты, по внесению в них надлежащих поправок, оказались в точном соответствии с ожиданиями Максвелловой теории. Одновременно Герц упростил и изложение системы Максвелловых уравнений, их внешнюю форму, короче — сделал все для торжества идей великого английского ученого.

Последние годы XIX в. и первые годы XX в. могут быть смело названы периодом Максвелл-Герццевской физики. Все выдающиеся работы, относящиеся к этому времени, связаны с задачей проверить то или иное следствие Максвелловой теории или вывести из нее какие-либо практические следствия.

Эти практические следствия известны: беспроволочный телеграф, а впоследствии и телефон, есть, конечно, дальнейшее развитие Герццевских опытов, хотя сам Герц, измученный их трудностью, категорически утверждал, что его опыты никогда не могут послужить основанием для системы беспроволочного телеграфа. Нас отделяет от первых опытов Герца промежуток менее 50 лет, и мы имеем блестящий пример того, как опыты, предпринятые с целями исключительно научно-теоретического порядка, оказались столь скоро одним из наиболее мощных средств современной материальной культуры.

Одним из интереснейших участков борьбы за Максвелловский фронт было одновременное стремление с двух сторон заполнить ту пропасть, которая после опытов Герца еще оставалась между самыми короткими электрическими и самыми длинными световыми волнами. Сам Герц получал волны не короче 60 см. Его ближайшим последователем — Саразану и Делариву, Лоджу, Риги — удалось последовательно спуститься до нескольких сантиметров. Большой ска-

чок вперед сделали одновременно А. Лампа в Вене и П. Н. Лебедев в Москве; их рекорд — 6 и 4 мм. Превзойден он только в послевоенное время трудами, с одной стороны, А. А. Глаголевой-Аркадьевой, с другой — М. А. Левицкой.

Со стороны оптической — точнее говоря, инфракрасной — навстречу коротким волнам „электрического спектра“ шел Рубенс с своими сотрудниками. Совершенствуя свою методику, он добился получения волн в 15, 30, 60, потом 100 и, наконец, 300 μ , т. е. около $\frac{1}{3}$ мм. До трудов Глаголевой и Левицкой области двух спектров — электрического и инфракрасного — оставались несомкнутыми. Да и теперь трудности обращения с этими рекордно-большими и рекордно-короткими волнами настолько велики, что их пограничная область остается практически еще совершенно неизученной.

С короткими электрическими волнами особенно легко проделываются оптические опыты. Так, Лебедев обнаружил двойное преломление электрических волн в кристаллах серы. С другой стороны, Рубенсу удалось показать на своих длинных инфракрасных волнах такое типично электрическое свойство, как резонанс металлических полосок соответственной длины. Далее, тот же Рубенс показал, что уже в довольно близкой инфракрасной части оптические свойства металлов — отражение от них волн, испускание волн раскаленными металлами — определяются исключительно их электрическими свойствами, в частности их удельной проводимостью, и притом в полном соответствии с предсказанием Максвелловой теории.

Упомянутое выше предсказание Максвелла, что показатель преломления волн, должен быть равен корню квадратному из диэлектрической постоянной, дало повод к очень большому количеству экспериментальных исследований, но для волн не слишком коротких — порядка дециметров. Особо следует отметить здесь работы Друдэ и А. Р. Колли, а также их многочисленных учеников. Благодаря им мы познакомились с со-

вершено новой областью „спектроскопии“ — в электрической части спектра. Мы зашли бы слишком далеко, если бы начали здесь излагать полученные ими результаты.

Электрические волны дают возможность изучать и магнитные свойства тел в быстро переменных полях. Работа В. К. Аркадьева, начатая им еще в лаборатории П. Н. Лебедева, по вопросу о затухании электрических колебаний при распространении по магнитным проволокам — железным и никелевым — впоследствии привела его к обширным исследованиям в области, названной им „магнитной спектроскопией“.

Ныне все работы по электрической и магнитной спектроскопии получают новые возможности в связи с тем, что мы можем применять для изучения вещества не прежние сильно затухающие волны, получавшиеся методом искрового разряда, а незатухающие волны, даваемые современными электронными трубками.

Другим участком центрального значения для Максвелловой теории был вопрос о световом давлении. Она — в то время единственная из колебательных теорий — постулировала существование пондеромоторных сил света. Поэтому казалось, что доказательство их существования есть некоторого доказательства исключительной правильности Максвелловой теории. Многие физики, заранее веря в это предсказание Максвелла, учитывали его значение для физики и космологии. Таковы П. Н. Лебедев, Фитц-Джералд, Св. Аррениус. Из них Лебедев сделал доказательство существования светового давления делом своей жизни. На конгрессе физиков в Париже в 1900 г. им было сделано предварительное сообщение о результатах работы, а в 1901 г. он опубликовал обессмертившее его имя исследование „О силах светового давления“ (на немецком языке). Здесь трактовалось о давлении на твердые тела. Почти одновременно с Лебедевым той же темой занимались Никольс и Гулл в Америке. Впоследствии Лебедев возражал против неправильного применения представле-

ний о давлении света не к твердым телам, а к отдельным газовым молекулам. Чтобы разрешить и этот последний вопрос, особо важный в астрофизике, он произвел новое исследование — о давлении света на газы (1910). Он и в этой, в высшей степени трудной области, добился положительных результатов. Его работа остается непревзойденным и ныне образцом, почти чудом экспериментального искусства.

Но нам важнее будет проследить дальнейшее развитие самой теории Максвелла. Здесь намечилось несколько путей. Наиболее ортодоксальным последователем Максвелла можно назвать Пойнтинга. К 1884 г., т. е. еще к до-герццевскому периоду относится его знаменитое исследование о переносе энергии в электромагнитном поле. Автор становится здесь на крайнюю точку зрения — признания единственной реальности за электромагнитным полем, полного отрицания понятия о заряде. По Пойнтингу, поверхность проводника есть поверхность, на которой кончается электромагнитное поле. Заряд проводника это — понятие не физическое, а математическое; это — количество силовых линий, оканчивающихся на поверхности проводника. Никакого движения электричества при электрическом токе не происходит, и вообще при токе нет никакого движения вдоль проводника. Явление тока состоит в том, что электромагнитная энергия поля, существующего вокруг „тока“, втекает в проводник в направлении, нормальном к его поверхности, и, войдя в проводник, сейчас же перестает существовать как таковая, обращаясь в теплоту; это — известное Джаулево тепло.

Чрезвычайно эффектные построения Пойнтинга не остались без влияния на дальнейшую историю вопроса, но потерпели в последующем большие изменения, под действием крупных дополнений, которые были внесены в Максвеллову теорию создателем электронной теории Г. А. Лорентцем.

Максвеллова теория знает только три характерные константы для каждого вещества: его диэлектрическую постоянную, его магнитную проницаемость

и его электропроводность. Но свойства, описываемые этими постоянными, она не берет за истолковываемые, приводит в связь с другими свойствами вещества. А между тем в физике никогда не угасало, и только временами ослабевало стремление мыслить вещество, как агрегат мельчайших частиц — молекул и атомов. Сам Максвелл — один из крупнейших создателей молекулярно-кинетической теории в ее нынешнем виде. Но учение об электричестве он изложил, не обращаясь к образам и терминам молекулярной теории, и между этими двумя областями знания образовался разрыв, одновременно и по содержанию и по методике исследования.

Чтобы воссоздать здесь единство, пришлось оставить крайнюю точку зрения и вернуть электрическому заряду предикат реальности. Уже Фарадеевы законы электролиза показывали на существование каких-то постоянных величин заряда, встречающегося в процессе переноса электричества в электролите. Но это постоянство толковали не как свойство самого электричества, а как свойство материи: она, будто бы, обладает способностью заряжаться определенным количеством электричества. Лорентц, одновременно с Гельмгольцем, сделал естественный шаг: он предположил, что повсюду постоянных зарядов, соединенных с атомом, есть свойство не материального атома, а самого электричества. Это оно, электричество, заранее само по себе разделено на неделимые далее частицы — атомы электричества. Впоследствии они были названы электронами. Учение Лорентца относится к началу девятых годов.

В конце XIX в. электронная теория получила блестящие экспериментальные подтверждения при изучении явления катодных лучей, а также при исследовании так называемого явления Зеемана, т. е. изменения спектра испускания, когда центры испускания помещены в сильное магнитное поле. И то и другое явление количественно приводится к одной и той же величине элементарного заряда. Впоследствии сюда присоединились явления фотоэлектрические

и радиоактивные. И здесь физики обнаруживали частицы тех же размеров. Наконец многие оптические явления, истолкованные с электронной точки зрения, давали ту же величину.

Электронная теория легко и непринужденно достигает поставленных ею целей — дать молекулярно-кинетическую картину тех самых явлений, которые исконной Максвелловой теорией излагаются без этих специальных представлений. Ток в проводниках есть движение по проводнику электронов, с трением, которое превращает электрическую энергию в Джоулево тепло. В диэлектриках электроны упруго связаны с неподвижными центрами. Под влиянием электрических сил они смещаются пропорционально приложенным электрическим силам. Это — молекулярная картина Максвеллова „смещения“. Электроны связаны с материей, а электрическими силами — с электрическим полем, с эфиром. Таким образом легко разрешается задача о механизме связи материи с эфиром, столь трудная для прежних теорий и в том числе и для тех ортодоксальных Максвелловских, которые отрицают реальность электрических зарядов. Заряд мыслится теперь как наибольшая реальность. Материя оказывается в известной степени вторичным явлением: она составлена из более мелких кирпичей — электронов. И физики не колеблются сделать это важнейшее заключение; вместо „наивного материализма“ шестидесятых годов в физике воцаряется „электрологизм“...

Колоссальное количество работ, как теоретических, так и экспериментальных, связанных с электронной теорией, составляет основное содержание работ начала XX в. Их практическим следствием оказывается теперешняя электронная трубка — основа современного радио. Впереди — неизмеримые по следствиям возможности в преобразовании самых основ осознательной техники.

В высшей степени любопытно, что электронная теория, вернувшая реальность заряду и даже возвысившая его реальность на высшую ступень едва ли не единой реальности, субстанциаль-

ности, — эта же электронная теория создала наибольшее количество широких обобщений едва ли не противоположного свойства. Исходя из преобразований, аналогичных теореме Пойнтинга, она строит последовательно представления об „электромагнитном количестве движения“, распределенного в поле, и о моменте этого количества движения. Дальнейший шаг — понятие об инертной массе, присущей электромагнитной энергии, а за тем и всякой энергии вообще. Хотя иногда встречаются противоположные указания, необходимо отметить, что этот шаг во всей полноте сделан не теорией относительности, а классической электронной теорией. Это она трудами Абрагама и Лорентца (а еще ранее Дж. Дж. Томсона и В. Вина) дала понятие об „электронной массе“ заряда вообще и электрона в частности. А „материальность“ лучистой энергии была доказана Хазенэрлем и Мозенгейлем.

Мы видим, что „материализация“ заряда не помешала электронной теории обращаться и к явлениям в поле и здесь находить такие широкие возможности, каких не знала менее материалистическая, более „феноменологическая“ теория Максвелла-Гертца-Хивисайда.

В начале XX в. теория Максвелла, с видоизменениями, введенными в нее теорией электронов, безраздельно властвовала над умами нескольких поколений ученых, из которых наиболее молодое уже со студенческой скамьи вошло в науку под знаменем победоносной теории поля. Но уже в начале века произошло несколько событий, поколебавших если не созданный ею метод, то, в значительной степени, ее самые основные представления.

Система Максвелла вполне верно и точно представляла все электромагнитные явления в неподвижных телах. Относительно движущихся тел сам Максвелл не успел развить никаких представлений, и это дело выпало на долю его ближайших преемников. Здесь сразу наметилось два направления. Первое, в лице Г. Гертца, сделало попытку решить вопрос, исходя из основного представления, что в движущихся средах явления

протекают так же, как в неподвижных, — как если бы электромагнитный эфир, пронизывающий все тела, приходил в движение вместе с последними, увлекался ими в их движении. Второе направление, создателем которого был Г. Лорентц, исходило из противоположного представления об эфире. Он представлялся творцу электронной теории, как абсолютно неподвижная среда, остающаяся в покое при движении через нее материальных тел, и передающая через пространство электромагнитные действия независимо от движения последних. Известно, что теория Гертца потерпела неудачу при опытной проверке. В частности, она неправильно предсказывала протекание явлений при так называемом опыте Физо — распространение света через движущиеся по направлению лучей или против этого направления жидкости. Теория Лорентца, напротив, предсказывала все явления совершенно правильно, — кроме известного опыта Майкельсона.

Неудача при объяснении опыта Майкельсона была ближайшим поводом к созданию Эйнштейном теории относительности: в движущейся равномерно системе расположенный в ней наблюдатель не может обнаружить никакими опытами — в том числе и оптическими или электромагнитными — движения своей системы. Нет абсолютного движения, абсолютного покоя. Нет неподвижного эфира, служащего как бы той единственной системой твердых координатных осей, относительно которых можно ориентироваться в вопросах абсолютного движения.

Система уравнений Максвелла не затрагивается принципом относительности непосредственно. Но физические представления, лежащие в основе системы Максвелла, терпят от принципа относительности жесткий урон. Если эфир не увлекается движущимися телами, по Гертцу, и не остается неподвижным, по Лорентцу, то, как вообще можно примирить с действительностью, с результатами опыта, гипотезу об эфире? Она становится весьма шаткой, скорее вредной для теории, чем полезной для нее,

и от нее спешат избавиться. Но что тогда остается сказать о механизме передачи электромагнитных возмущений? Что остается от стройной системы напряжений в эфире и от всех связанных с ней следствий? А отказавшись от ясной картины действий от точки к точке, мы роковым образом „скатываемся“ к предпочтению математически столь легко формулируемых дальнедействий... Таким образом круг истории замыкается, и работе физика-мыслителя ближайшего поколения вопрос ставится, после обогащения опытом целого столетия, в том самом виде, как он вставал перед мысленным взором гениального родоначальника теории поля—Майкела Фарадея...

Но удары теории относительности не суть самые крупные удары, постигшие Миксвеллову систему. Нам представляется, что такой удар она испытала впервые в тот год (1900), когда Планк исключительно гениальным усилием постиг, что вопросы теплового излучения нельзя решить в рамках классической теории, и допустил, что отдача и поглощение атомами происходит не непрерывно, а некоторыми порциями конечной величины—квантами. С тех пор мы узнали колоссальные возможности, скрывающиеся в гипотезе квант. Фотоэффект, фотохимия, тепловое излучение, атомная теплоемкость в зависимости от температуры, теория атомных, а затем и молекулярных спектров, электро- и магнетооптика—все эти области получили в теории квант свое обоснование и физическое истолкование. И если сама теория квант испытывает ныне известный кризис, то она сделала, во всяком случае, одно дело: она в корне подорвала не только основные представления Макс-

велловой теории, но и самый метод ее мышления о природе, заменив понятие о непрерывности в поле „мистикой целочисленных отношений“. И только теория де-Бройля-Шредингера создает вновь мост между этими противоположными воззрениями.

Ученый не имеет права цепляться за один привычный ему метод. Когда метод дал все, что он может дать, он вытесняется другим, сильнеешим. Ученые-физики, вышедшие на арену исследовательской работы в конце прошлого века, конечно, не могут не испытывать некоторой горечи, видя, как сходит на-нет то дело, которое когда-то для них было делом их жизни, их молодой и воодушевленной работы. Наука стоит выше этих личных сетований и безжалостно вычеркивает из списка служащих прогрессу тех, кто живет старым и не умеет приспособить своих воззрений к потоку современности. Но сетования отстающих и в другом отношении оказываются недостаточно обоснованными: то дело, которому служили сотни талантливых людей, которое потребовало от них максимума их труда и вдохновения, не может считаться для человечества потерянным. Постоянно колеблясь между противоположными воззрениями, наши представления о явлениях природы через известный период возвращаются к исходному пункту,—возвращаются с накопленным за этот период новым материалом, новыми теоретическими и экспериментальными возможностями. И когда обращение к символам и методам теории поля вновь делается неизбежным,—вновь вспомнятся все труды школы, ими жившей, а бессмертное имя ее создателя, Максвелла, будет вновь стоять на знамени передового отряда нашей науки.

Химия гормонов

А. И. Кузнецов

Учение о внутренней секреции (эндокринология) обнимает анатомию и физиологию органов, которые являются

местами образования специфических веществ (гормонов). Последние выделяются в кровь и регулируют функции

и обмен веществ целого организма. Отсюда с несомненностью вытекает проблема — отделить продукты внутренней секреции от других веществ, циркулирующих в крови, изучить их физико-химические свойства с тем, чтобы на основании этих данных получить ясное представление о их биологическом значении.

Полное разрешение этой проблемы удалось лишь в отношении гормона мозгового вещества надпочечника, частичное — в отношении гормона щитовидной железы. О химии других инкретов мы знаем пока немного, но накапливающийся материал показывает, что мы недалеко от конечной цели. В силу сказанного, для различных исследований экспериментального и клинического характера приходится большей частью прибегать к продажным препаратам; эти последние получают путем экстракции органов внутренней секреции различными химическими веществами; в указанных препаратах, вследствие ряда физико-химических и механических воздействий, гормонов может быть очень мало; но зато находится большое количество балластных веществ (напр. белки, жиры), которые маскируют действие гормонов. Изучение химии гормонов встречает много затруднений, главными из которых являются следующие. Во-первых, инкреты эндокринных желез находятся в них в незначительном количестве вместе с относительно большим количеством неспецифических тканевых продуктов; при чем при попытках удалить эти продукты оказывается, что часть гормональных веществ связана с ними и таким образом уходит из объекта исследования. Во-вторых, некоторые инкреты очень нестойки в химическом отношении, быстро разрушаются от обычных экстрагирующих веществ (кислоты, щелочи, алкоголь и т. д.). В-третьих, для получения гормона в достаточном для химического анализа количестве, приходится обрабатывать очень большой и подчас дорогостоящий материал. Далее, затруднительным представляется выделение гормона в тех случаях, когда он не скопится в месте своего

образования, а быстро поступает в ток крови, поэтому концентрация его в самом образующем органе может быть не выше концентрации в других органах.

Не всякий успех химии в эндокринологии можно считать окончательным: если химия гормонов в последние годы далеко шагнула вперед, благодаря чему мы обладаем более или менее чистыми препаратами, то это еще не значит, что эти препараты суть носители единственного для данного органа гормона; вполне естественно предполагать, на основании физиологических и патологических данных, что в эндокринной железе могут вырабатываться несколько гормонов. Необходимо отметить, что успехи одной химии не могут преодолеть всех стоящих на пути затруднений. Только в том случае, если физиологическим методом можно отделить специфическое от неспецифического, химическое исследование разрешит поставленную ему задачу и углубит и укрепит учение о внутренней секреции. Таким образом, физиологический и химический эксперименты должны идти параллельно, контролируя друг друга. Ближайшая задача химии — получение чистого кристаллического продукта из эндокринного органа, анализ его химической природы и синтез.

1. Гормоны надпочечников

В надпочечниках различают два слоя: богатый жирами (липоидами) корковый, или наружный, слой и мозговой, внутренний слой, заполненный клетками с веществом чувствительным к хромовым слоям (так называемые хромаффиновые клетки). Общим слоям присущи различные физиологические функции; на это имеются указания не только физиологии и патологии, но и гистологические, а также данные филогенетического их развития. В чистом кристаллическом виде выделен только гормон мозгового вещества — адреналин; но так как жизненная роль надпочечника связана с целостью коркового, а не мозгового слоя, то нужно предполагать, что первый тоже вырабатывает какой-то гормон (или гормоны). Экспериментальные исследования по-

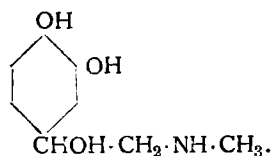
следних лет убеждают нас в этом (см. ниже).

Адреналин. Еще в 1856 г. Вульпиан (Vulpián) обратил внимание на присутствие адреналина в мозговом слое надпочечника и выделение его в кровь: ему удалось обнаружить адреналин посредством своеобразной красочной реакции с хлорным железом (зеленое окрашивание) и иодом (розовый цвет). Импульсом к дальнейшим исследованиям химии адреналина явилось открытие фармакологических свойств [Симонович (Szymonowicz), Оливер и Шефер (Oliver и Schäfer) — 1895—1896]. Первую попытку изоляции адреналина сделал Абель (Abel), получив из безбелковой вытяжки надпочечника труднорастворимое соединение бензоила и разложив последний. Более чистый препарат получил фон-Фюрт (v. Fürth) путем осаждения адреналина из экстракта надпочечника в виде солей свинца, цинка и железа и последующего извлечения из этих соединений. Окончательный успех выпал на долю Альдриха (Aldrich) и Такамина (Takamine) в 1901 г., получивших адреналин в чистой кристаллической форме с формулой: $C_9H_{13}O_3N$. Метод этих авторов заключался в следующем: надпочечник экстрагируется водой, подкисленной уксусной кислотой; осадок отфильтровывается, фильтрат же сгущается и обрабатывается алкоголем; снова сгущается, прибавляется аммоний, и адреналин выпадает в виде желтоватых кристаллов. Из 118 кг желез получается около 125 г адреналина, который очищается повторной кристаллизацией.

Этот естественный адреналин имеет точку плавления 216° , с трудом растворим в воде, вовсе нерастворим в абсолютном алкоголе, эфире, ацетоне, хлороформе, легко растворяется в кислотах; адсорбируется животным углем; оптически активен, т. е. вращает плоскость поляризации влево; отсюда название натурального продукта — l-адреналин. Он обладает восстановительными свойствами, на чем основано его губительное действие на бактерии и ферменты. Адреналин стоек только в сухом виде;

под влиянием света или в водном растворе он окисляется и разрушается, особенно при нейтральной или щелочной реакции; раствор принимает при этом розовую окраску, переходящую затем в красную и коричневую; вещества, связывающие кислород (серная кислота, сернистый натрий), препятствуют разложению адреналина. Ряд соединений тяжелых металлов ускоряет окисление; также действуют ферменты животного и растительного происхождения (напр., ферменты некоторых грибов, картофеля, опухолей надпочечника, раковых новообразований и т. д.); при этом образуется темнокоричневый или черный пигмент. Есть указания, что кожа животных и человека содержит ферменты подобного же рода (клетки потовых желез, кожа больных Аддисоновою болезнью). Прибавка к раствору адреналина крови или сыворотки защищает его до некоторой степени от окислительного разрушения.

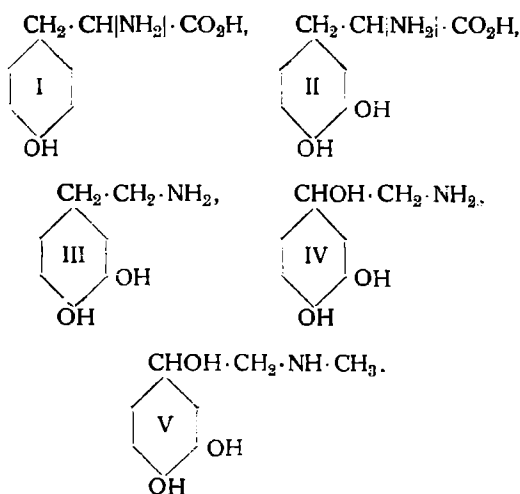
Синтетический адреналин. Упомянутая реакция Вульпиана с хлорным железом дала повод считать адреналин за производное брэнцкатехина, так как подобную реакцию дают многие дериваты последнего. Это предположение впоследствии оправдалось, когда в 1905 г. Штольцу и Дакену (Stolz и Dakin) удалось получить адреналин синтетическим путем и таким образом расшифровать его формулу: $C_9H_{13}NO_3$; но химической структуре адреналина представляет собой метиламиноэтанол-брэнцкатехин. Метод Штольца и Дакена состоял в действии метиламина на хлорацетобрэнцкатехин и восстановлении алкоголем получаемого кетона:



Этот синтетический адреналин — смесь активного, левовращающего (l) и неактивного, правовращающего (d) адреналина; его удалось расщепить на два активных компонента путем особой химической обработки. В продажу по-

ступают как натуральные, так и синтетические продукты в виде солянокислых солей.

О биохимическом образовании адреналина в организме высказаны различные предположения, из которых наиболее правдоподобным является следующее. Адреналин надпочечника образуется из аминокислоты (конечный продукт распада белков) тирозина (I) или из диоксифенилаланина (тоже белковый продукт) (II), которые лишаются углекислоты и путем введения в их структуру алкогольного гидроксиды (OH) (III) и метиловой группы (IV) (CH_3) превращаются в адреналин (V):



Адреналин находится не только в надпочечниках, но и в хромоаффиновых образованиях, развивающихся вместе с ними в период эмбриональной жизни. Сюда относится, например, нервный узел аорты, содержащий у новорожденного 0.24 мг адреналина. Адреналин найден также у моллюсков, пиявок, рыб, в кожном секрете тропических и китайских жаб.

В надпочечнике взрослого человека на 1 г ткани приходится 0.23—0.9 мг адреналина. По надпочечным венам он поступает в кровь; по опытам на наркотизированных животных найдено, что в 1 мин. из обеих желез выделяется на 1 г веса тела около 0.25γ (1γ = 0.001 мг); в нормальных условиях — вероятно,

еще больше. При электрическом раздражении секреторного нерва надпочечника эта цифра повышается до 0.02 мг; подобное же усиление секреции дают некоторые яды (никотин, морфий и др.): длительное раздражение надпочечника может привести почти к полному истощению запасов гормона в железе, но по прекращении — его запасы быстро восстанавливаются.

Поступающий в кровь адреналин проявляет свое влияние на организм через симпатическую нервную систему, дает тонус всем тканям, хотя концентрация его в крови очень мала (около 0.2—1γ на 100 куб. см крови периферических сосудов и 1.25γ — на 100 куб. см в крови надпочечных вен).

Изменения, которые претерпевает адреналин в организме (естественный или в виде препаратов), сводятся к его окислению, главным образом, в печени.

Для определения адреналина в различных продажных препаратах, крови, жидкостях и т. д. в настоящее время не прибегают к сложному методу Альдриха и Такамина. Вместо них пользуются биологическими и колориметрическими (химическими) реакциями.

Биологические основы: 1) на сосудосуживающем действии адреналина, которое приводит к повышению кровяного давления у животного или к уменьшению истечения из вен изолированных органов при пропускании через их сосуды питательного раствора, содержащего адреналин; 2) на повышении тонуса симпатической нервной системы в гладкомышечных органах — кишечнике, радужной оболочке глаза, матке.

Колориметрическое определение адреналина производится по следующим методам: 1) хлорное железо окрашивает адреналин в зеленый цвет (реакция Вульпиана); 2) окислительное розовокрасное окрашивание под влиянием различных реактивов (иод, иодистая кислота, сулема, хлорное золото, марганцевокислый калий, желтая кровяная соль); 3) восстановительное окрашивание, которое вызывает адреналин в растворах некоторых солей металлов (коричневое — от двуххромового калия) и кислот

(напр., фосфорновольфрамовая дает голубую окраску). Для безупречного колориметрического (качественного и количественного) определения адреналина пригодны только те растворы его, которые свободны от белков и веществ, дающих подобные цветные реакции.

О гормоне коркового вещества надпочечников стали много говорить лишь в самое последнее время — после исследований школы Гартмана (Hartmann), Гольдциера (Goldzieher) и Гарроу (Harrower). Эти авторы приготовили из коры надпочечников экстракт, который удлинял жизнь животным, лишенным этих органов. Экстракт Гартмана назван кортином (cortin от слова cortex — кора) и получается различными способами. В начале своих работ Гартман готовил его путем насыщения уксуснокислого или солянокислого экстракта поваренной солью; полученный осадок, содержащий гормон, вновь экстрагировался 80° спиртом; по удалении спирта он сгущался и разбавлялся водой. В настоящее время выработаны более действительные методы получения кортина. Первый из них заключается в осаждении кислого экстракта поваренной солью для извлечения из него адреналина (прослойки мозгового вещества могут быть в корковом); после прибавления алкоголя до 50% и осаждения белков кипячением и азотной кислотой, получается активный препарат, растворимый в спирте. Второй способ обработки экстракта сводится к растворению действующих начал в эфире: к размельченной ткани коры надпочечника прибавляют в атмосфере углекислоты эфир, встряхивают и снова в течение 2—3 дней обрабатывают эфиром; смесь фильтруется, фильтрат сгущается и экстрагируется 3 раза в 80° алкоголе, нагретом до 40° Ц; алкогольный охлажденный экстракт фильтруется, фильтрат высушивается, сухой остаток разводится эфиром, эфир удаляется, а сухая часть разводится водой до желательной концентрации. Обычно применяемая доза — 1 куб. см водного раствора — соответствует 10—50 г свежего органа; адреналина в нем нет. Вспрыскивание такого препарата

кошкам с удаленными надпочечниками удлиняет их жизнь до 80—217 дней (обычно такие животные живут 2—35 дней). Одновременно с этим отмечается хорошее самочувствие, повышенный аппетит, прибавка в весе и росте, повышение сопротивляемости к инфекциям, травмам, лучшее заживление ран. Прекращение впрыскиваний вскоре приводит к гибели таких кошек. Хороший эффект получен от кортина у больной Аддисоновой болезнью (бронзовая болезнь или туберкулез надпочек): кровяное давление после инъекции повысилось с 50 мм ртуты до 94 мм, пульс упал с 120 до 70 ударов в мин.

Путем подобной же обработки коркового вещества соляной кислотой и алкоголем Гольдциер получил экстракт, названный интерренином; это — мелкий порошок, растворимый в спирте, но не в воде. Интерренин испытан и экспериментально и клинически и оказал сходное с кортином действие.

Адрено-кортин (Аддисон-гормон) Гарроу действует также благоприятно. Задача химии — очистить указанные экстракты с целью получить чистый гормон.

II. Гормон щитовидной железы

Патологические явления, зависящие от повышения или от понижения функции щитовидной железы (напр., болезнь Базедова, микседема, кахексия после полного удаления ее) показывают, что в ней образуются одно или, быть может, несколько веществ гормонального характера; они выделяются в кровь и влияют на обмен веществ и некоторые другие функции организма.

После ряда безуспешных попыток открыть носителя специфического действия щитовидной железы было найдено, что в ней содержится иод [Бауманн (Baumann), 1895]. Назначение его больным с пониженной деятельностью этого органа оказывало благоприятный эффект.

Количество иода в щитовидной железе колеблется в зависимости от содержания его в пище и окружающей среде. У человека оно равно 0.1—

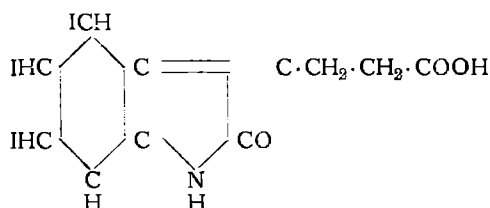
0.55% сухого вещества железа. При меньшем содержании наблюдается набухание органа — зоб. Время года влияет на количество иода в железе: в июне — декабре оно в 3 раза больше, чем в декабре — мае: максимум приходится на октябрь, минимум — на апрель. Щитовидная железа имеет особенное сродство к иоду, поэтому он издавна применяется для лечения зоба. В этом отношении небезыntenесны опыты Марина (Marine). Он удалял у собак $\frac{1}{2}$ железы, затем давал внутрь в течение 10 дней по 5 мг иодистого калия ежедневно; через 5—8 дней после такого курса удалял другую половину; оказалось, что из всего количества иода полученного собакой в первые 10 дней (50 мг иодистого калия или 38 мг чистого иода), 18.5% были усвоены оставшейся половиной железы (найлены в ней после химического анализа этой части органа); так как вес щитовидной железы составляет только $\frac{1}{687}$ часть веса тела, то,

как показывают опыты Марина, коэффициент распределения иода — в пользу ее. Внутривенное введение иода может повысить его содержание в органе в течение 5 мин. больше, чем на 100%; такой накапливающийся иод первое время физиологически неактивен и лишь через 8 ч. начинает проявлять свое действие на организм, а через 20 ч. оно достигает максимума; введенный упомянутым образом иод воспринимается прежде всего инертным веществом железы (коллоидным) и только через несколько часов переходит в клетки; этим объясняется упомянутый 8-часовой латентный период. Кроме активного иода в щитовидной железе содержатся, повидимому, недействующие соединения его (жироподобные). Для определения иода в железе пользуются или особой реакцией, основанной на окислении иода в иодистые соли, или методом Кендалла (Kendall), о чем речь ниже.

Несмотря на значительный успех иодной терапии при заболеваниях щитовидной железы, все же полной замены недостающего гормона она не давала. Такой же частичный результат полу-

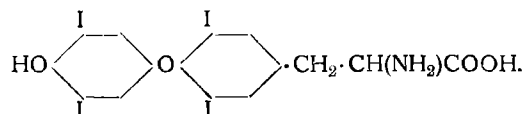
чался от выделенных из железы белковых препаратов, содержащих иод (иодотирин, иодтиреоглобулин).

Лишь в 1916 г. Кендаллу удалось получить кристаллическое вещество — тироксин, обладающее всеми свойствами железы и в настоящее время признанное как гормон. Метод Кендалла заключался в получении богатого иодом вещества с помощью щелочного гидролиза, дальнейшей очистке его и кристаллизации. Оказалось, что тироксин содержит 65% иода, и в миллиграммных дозах дает характерный эффект у микседематозных больных и у кретинотворных. Он является производным триптофана с формулой:



или $\text{C}_{11}\text{H}_{10}\text{O}_2\text{N}_3$.

Харингтон (Harington) внес некоторые поправки в исследования Кендалла: по его мнению, тироксин — производное диодтирозина с структурной формулой:



Он получил это 4-иодистое белковое тело с помощью гидролиза железы барием в два приема: в первой фракции тироксин выходит в виде баритовой соли, во второй фракции эта соль переводится в натровую, из которой тироксин выделяется в чистом виде под воздействием уксусной кислоты. Тироксин Харингтона содержит 14% всего иода железы. Таким образом, не весь иод получается в виде гормона тироксина. Возможно, что в щитовидной железе вырабатываются и другие вещества.

Тироксин — белый кристаллический порошок, который при 220° становится темным, а при 231—233° разлагается

с выделением иода. Он нерастворим в воде и органических растворителях, растворяется в разведенных щелочах и выпадает в аморфной форме от кислот. Тироксин может существовать в различных структурных модификациях. Чувствительной реакцией на тироксин считается следующая: если несколько мг его растворить в 5 куб. см алкоголя с 3—4 каплями крепкой соляной кислоты и прибавить 5—6 капель 1% раствора азотистокислого натрия, то появляется желтое окрашивание, от прибавления аммиака раствор принимает розовый цвет. Чувствительность реакции 1:40 000. В 1925—1926 гг. Харингтон произвел синтез тироксина и получил его искусственно. Он заместил иод тироксина атомами водорода и подошел к продуктам распада; главным из них является диодтироксин, который в результате сложной обработки превращается в тироксин с 4 атомами иода. Синтетический тироксин влияет на обмен веществ так же сильно, как и естественный. Препарат изготавливается для продажи в Лондоне и Базеле и является более дешевым, чем натуральный.

Физиологическое определение активности продажных препаратов производится следующими способами: 1) клиническое определение изменений обмена веществ у человека, больного микседемой; 2) повышение сопротивляемости белых мышей к ацетонитрилу после дачи препаратов железа; 3) ускорение развития головастиков, накормленных препаратами или живущих в растворе тироксина; 4) задержка роста крыс, с увеличением органов, участвующих в обмене (сердце, печень, почка, надпочечник).

III. Гормон поджелудочной железы

Со времени открытия панкреатического диабета до получения чистого препарата поджелудочной железы прошло около 40 лет. Опыты Меринга и Минковского (Mering и Minkowski) показали, что эта железа, помимо пище-

варительной функции, обладает внутрисекреторной и что удаление ее у животных приводит к вышеуказанному заболеванию; при чем на первый план выступают симптомы нарушения углеводного обмена. Применявшиеся для лечения диабета экстракты поджелудочной железы не приносили пользы, так как гормон в них, с одной стороны, был замаскирован побочными веществами, а с другой стороны, быстро разрушался пищеварительным ферментом железы — трипсином.

Американцы Бантинг и Бест (Banting и Best) учли этот факт и в 1921 г. получили препарат более чистый, назвав его инсулином и по справедливости считая гормоном железа. Название инсулин происходит от латинского слова *insula*, т. е. островок: инсулин вырабатывается в поджелудочной железе в особых клетках, рассеянных в виде островков среди железистых образований, выделяющих пищеварительный сок в 12-перстную кишку. След за этим открытием начались и продолжают теперь химические исследования природы инсулина и его очистка от примесей. Контролем этих исследований служит биологическая проба — определение сахара в крови у кроликов. За единицу инсулина принято считать то количество его, которое у кролика, весом в 2 кг, голодавшего 24 ч., понижает уровень сахара крови с 120 мг-% на 100 куб. см до 45 мг-%. Параллельно с улучшением методов приготовления инсулина идет увеличение его добычи из поджелудочной железы: вместо первоначальных 30—40 единиц из 1 кг получают теперь в среднем 2000. Если инсулин Бантинга и Беста в 1 единице содержался в количестве 3—5 мг и представлял собою плохо растворимый в воде порошок, то теперь получается растворимый в воде препарат, 0.01 часть которого соответствует 1 единице. Самый чистый инсулин содержит в 1 мг 40 единиц, а недавно полученный кристаллический инсулин — в 1 мг 100 единиц.

Но в настоящее время еще нельзя сказать, что очистка инсулина закончена; химическая природа его не совсем

ясна. Инсулин (продажный) представляет собою белый аморфный порошок [Абель (Abel) приготовил кристаллический препарат]. Он растворим в воде при слабо кислой или щелочной реакции, в водном спирте, метиловом спирте, уксусной кислоте, феноле; нерастворим в эфире, бензоле, хлороформе, абсолютном спирте, ацетоне и т. д. Из водных или алкогольных растворов он может быть осажден пикриновой кислотой, фосфорно-вольфрамовой, трихлоруксусной кислотами, ацетоном, некоторыми высшими спиртами и органическими кислотами; осаждается также коллоидами. Пикриновая соль инсулина нерастворима в воде, абсолютном спирте, ацетоне и эфире; легко растворяется в горячем спирте и ацетоне, а также в паральдегиде. Каолин, уголь, бензойная кислота адсорбируют на себе инсулин из кислых растворов. Инсулин прочно удерживается белками. Он дает почти все белковые реакции. Жиров не содержит, органические соли — в виде следов. Продажные препараты содержат 13—20% азота, 50% углерода, 6% водорода и 2—3% серы. Инсулин не разрушается при высокой температуре в кислой среде, разрушается пищеварительными ферментами; поэтому внутрь не назначается. Указанные свойства говорят за альбумозный (белковый) характер инсулина.

Из поджелудочной железы инсулин выделяется по лимфатическим путям, попадает в кровь и ткани, где регулирует сгорание углеводов и образование из них гликогена.

Кроме поджелудочной железы, в меньшем количестве инсулин найден в мышцах, печени, селезенке, почках, сердце и т. д.; сюда он попадает из главного депо. Инсулиноподобные препараты выделены из некоторых растений и животных.

Метод получения инсулина основан на 4 принципах: инактивации в вытяжке железы пищеварительных ферментов, экстракции инсулина водой или спиртом, выделения из водного раствора и удаления балластных веществ (белки, жиры). Особняком стоит метод Абеля (см. выше), который для получения кри-

сталлического продукта взял продажный препарат фирмы Eli Lilly а. С⁰ после растворения его в уксусной кислоте и осаждения бруцином, он оставшуюся жидкость очистил фракционным осаждением пиридином и после выпаривания ее получил кристаллический порошок. По мнению Абеля сила действия инсулина тесно связана с содержанием в нем лабильной серы. Инсулин Абеля представляет в химическом отношении полипептид формулы: $C_{45}H_{69}O_{14}N_{11}S + 3H_2O$; молекулярный вес — около 1000; он содержит 15—16% азота белков. Помимо указанных методов получения инсулина применяются еще два: 1) пикриновый, основанный на способности инсулина в водном растворе образовывать с пикриновой кислотой трудно-растворимую соль; последняя разлагается соляной кислотой, инсулин выделяется ацетоном или эфиром в виде бесцветной солянокислой соли; 2) метод голландского фармаколога Лакёра (Laqueur) — обработка сухого препарата инсулина содой и очистка углем; этот инсулин — аморфный, но в 3—4 раза более активен, чем инсулин Абеля; белкового азота в нем меньше — 13%.

IV. Гормоны гипофиза (мозгового придатка)

Из трех различных по происхождению и строению частей гипофиза — передней, промежуточной и задней — достаточно подробно изучены химические свойства передней части и получаемых из нее препаратов, обладающих несомненным гормональным действием. Менее детально известно строение и свойства гормонов передней доли и почти ничего неизвестно о промежуточной части.

Гормон задней части. Оливер и Шефер (Oliver и Schäfer) в экстракте гипофиза нашли вещество, повышающее кровяное давление; Хоуэлл (Howell) установил, что это вещество образуется в задней доле. Дальнейшие исследования были направлены на отыскание других веществ. Оказалось, что экстракт задней доли обладает также возбуждающим влиянием на матку, усиливая ее

сокращения, вызывает усиленное мочеотделение и молокоотделение. Появились попытки выяснить, присуши ли указанные эффекты одному или нескольким гормонам. Фюннер (Fühner) из водного экстракта задней доли, посредством обработки его уксуснокислым свинцом, фосфорновольфрамовой кислотой и метиловым алкоголем, выделил четыре активных начала; путем фракционной кристаллизации они были получены раздельно; это — кристаллические продукты, легко растворимые в воде, немного — в ацетоне, алкоголе и эфире; им присуще действие на давление, матку и дыхание.

Но этими исследованиями проблема гормонов задней доли не была разрешена; была упущена из вида легкая разрушаемость гормонов щелочами и тесное соединение их с белками экстрактов гипофиза. Впервые Гуггенхейм (Guggenheim) обратил внимание, что вещество, повышающее давление (прессорное), и маточное вещество разрушаются на холоду от разведенной едкой щелочи и баритовой воды; они могут сохраняться в виде мелкого порошка. Абель с сотрудниками изолировал из гипофиза вещество — гистамин, действующее на матку и давление подобно веществам Фюннера. Но впоследствии оказалось, что гистамин — продукт распада белков, всегда присутствует в экстрактах из органов и потому не является специфическим гормоном задней доли. Нагайяма (Nagayama) получил сильнодействующий на матку и давление препарат путем обработки задней доли сулемой и соляной кислотой, содой и алкоголем. Еще более активное вещество добыл Абель, применивший для его выделения адсорбцию белков; освобождение активных начал производилось действием на адсорбированные белки фосфорновольфрамовой кислотой и осаждением желчной кислотой; затем он переводил гормоны в виннокаменные соли; но очистка их была недостаточной, вследствие адсорбции на осадках, получаемых в процессе упомянутой обработки. Этот новый препарат Абеля обладал действием на давление, диурез

и вызывал антидиурез у больных сахарным мочеизнурением (заболевание гипофиза вследствие недостаточной функции его). По мнению Абеля, действие на матку, давление и диурез зависит от одного гормона; он растворим в воде и 93—95° алкоголе, нерастворим в эфире, хлороформе, ацетоне и бензоле. Исследования Дэля и Дюдлей (Dale и Dudley), в противоположность данным Абеля, говорят о наличии в задней доле двух главных веществ: одно — прессорное и диуретическое, другое — маточное и молокоотделительное. Метод этих авторов заключается в экстракции задней доли уксусной водой и обработке бутиловым алкоголем, при этом в последний переходит маточное вещество, а прессорное остается в растворе.

На основании вышеуказанных исследований можно сделать следующие выводы: гормон задней доли — белковый комплекс, нерастворимый в эфире, хлороформе, абсолютном алкоголе, немного — в 95° алкоголе, легко — в воде и метиловом спирте; щелочи разрушают прессорный гормон и большую часть маточного.

Гормоны передней доли. Хотя физиологические опыты и клинические наблюдения давно говорили о влиянии передней доли на рост организма и менструальный цикл, однако лишь недавно были получены действующие экстракты. Так, напр., Эванс и Лонг (Evans и Long) приготовили подобного рода препарат, обрабатывая переднюю долю физиологическим раствором; впрыскивание его молодым крысам вызвало усиление роста и прекращение течки. Оказалось, что передняя доля вырабатывает два гормона (а теперь доказано наличие и других гормонов): гормон роста разрушается 8—50% спиртом, а гормон задерживающий овуляцию (течку) разрушается только крепким спиртом (свыше 50%); Цондеку удалось показать, что задержку овуляции дают только большие дозы последнего гормона, названного им проланом; малые же дозы действуют на половой аппарат возбуждающим образом. Пролан из крови переходит в мочу, где он может быть открыт и откуда мо-

жет быть получен довольно простым способом: моча женщин подкисляется, фильтруется и концентрируется до половины объема, затем после новой фильтрации получается прозрачный раствор; обработкой эфиром из него можно получить в осадке пролан, очищаемый тем же эфиром и высушиваемый до получения желтоватого порошка, растворимого в воде. Пролан не содержит белка, разрушается кислотами, щелочами и высокой температурой; не растворяется в эфире, хлороформе и других органических растворителях.

V. Гормоны яичника, плаценты и желтого тела

Яичник обладает не только внешней секрецией (образование и выделение яиц), но и внутренней, обуславливающей появление у женщины первичных и вторичных половых признаков, наиболее резко обнаруживающихся в периоде полового созревания: развитие половых органов, грудных желез, наступление менструаций, особенности волосяного покрова и другие соматические, а также психические изменения. Долгое время считали, что эти отношения между яичниками и остальными органами регулируются нервным путем; под влиянием учения о внутренней секреции стали больше склоняться к признанию, что в данном случае дело идет о химической, гуморальной корреляции, о действии определенных веществ, продуцируемых яичниками, желтыми телами его и плацентой. Наличие подобных гормонов особенно отчетливо выяснилось из клинических наблюдений и опытов с пересадкой, которые доказали влияние яичников на женский половой аппарат во всех его проявлениях. Впервые в 1906 г. Лане-Клаупон и Старлингом (Lane-Clayton и Starling) был приготовлен из яичников экстракт, впрыскивание которого привело к усилению развития молочных желез. В 1911 г. Ашнер и Грегориу (Aschner и Gregoriu) то же самое получили от экстракта плаценты; таким же образом было показано влияние яичников и плаценты на рост матки

у животных. Затем удалось отделить два вещества различного физиологического действия: взбалтывание хлороформенного экстракта с водой и алко-голем дало два слоя — один содержал растворимое в воде вещество, другой — липоиды; первый способствовал появлению менструаций, а вторые задерживали их наступление. Для более тщательного отделения липоидного начала пользуются методом Германа (Hermann). Наибольшие количества этого гормона содержатся в желтом теле. Желтые тела высушиваются и экстрагируются хлороформом и эфиром; фосфорные соли осаждаются уксусом, а раствор над осадком подвергается дальнейшим манипуляциям: сгущается, экстрагируется спиртом и обрабатывается аммонийными квасцами; выделяющийся жир и холестерин очищаются при 190—210°. Дальнейшая очистка идет уксусными квасцами, петролейным эфиром и уксусной кислотой. Полученный таким путем препарат содержит 81% углерода и 11% водорода.

Значительный успех выпал на долю Аллен и Доизи (Allen и Doisy), применивших для количественного определения гормона, возбуждающего течку (менструацию), изменения во влагалище у кастрированных мышей и крыс. Под влиянием этого гормона у подобных животных наступает течка, что проявляется в особой гистологической картине слизистой оболочки влагалища. Количество гормона, которое дает эти явления у лишенной яичников крысы весом в 140 ± 20 г, считается за 1 единицу. Гормон полового цикла найден в яичниках и фолликулах его, в крови и в моче женщин ($\frac{1}{5}$ единицы в 1 л). Под контролем этого метода из фолликулярного сока был приготовлен более или менее чистый препарат (авторы: Доизи, Аллен, Ралльс и Джонстон) по способу Германа; на 1 кг сока пришлось 220—2000 единиц; яичник, лишенный фолликулов, дает только 200 единиц на 1 кг; из плаценты получается 400—700 единиц на 1 кг материала. Подробная обработка последнего происходит так: фолликулярная жидкость смешивается

вается с 2 объемами 95% алкоголя, выпадающие белки отфильтровываются и экстрагируются алкоголем; фильтрат и экстракт осадка сгущаются и эмульгируются с водой; эмульсия экстрагируется эфиром для растворения жиров, гормон переходит в эфирный слой; водный слой — неактивен; после очистки (ацетоном, алкоголем и т. д.) получается препарат, сохраняемый в эфирном растворе, с расчетом 0.3 мг = 1 единице. Такие же чистые вещества получены из плаценты и желтых тел. Еще более удачный препарат получил впоследствии Аллен с сотрудниками: алкогольный экстракт белков, осажденных из первоначальной вытяжки 95% спиртом, сгущается, растворяется в щелочи и экстрагируется эфиром; последний отгоняется, а остаток растворяется в 70% спирте, затем обрабатывается петролейным эфиром для удаления примесей, а гормон остается в спирте. Такой препарат содержит в 1 мг 25—50 единиц. Дальнейший успех принадлежит Лакёру и его школе; они исходили из растворимости полового гормона в воде и не удаляли жиров; после избавления от белков они разводили фолликулярный сок четырьмя объемами физиологического раствора и смешивали его с 1½ объемами 3% раствора гидрата окиси железа; после очистки получился сухой порошок с 20 и более единицами на 1 кг сока. Впоследствии удалось добиться значительного выхода гормона — до 10 000 единиц в 1 мг. (Препараты, содержащие в 1 мг 2 и более единицы, называются менформонами).

Физико-химические свойства полового гормона (менформона) таковы. Он растворим в воде и алкоголе; если он соединен с жирами, то удаляется эфиром; проходит через пергаментную и коллоидную перепонки, частично на них оседая; адсорбируется углем, тальком и фильтровальной бумагой, молекулярный вес, повидимому, небольшой. Препарат Аллена и сотрудников (см. выше) содержит 80% углерода, 10% водорода, 0.93% азота, что соответствует молекулярному весу 1500; препарат Лакёра азота не содержит. Указанный вес про-

тиворечит способности к диализу через перепонки. Вероятнее всего речь идет о гидроароматическом соединении с 2—3 гидроксильными группами, на присутствие которых указывает, между прочим, ослабление активности от ацетилхлорида. Гормон разрушается бромом и марганцевокислым калием, вследствие окисления гидроксильных групп. Будучи растворим в масле, разрушается ультрафиолетовыми лучами и сильно-диффузным дневным светом, если растворен в петролейном эфире. Красочных реакций не дает. Реакций на белки не дает.

VI. Гормон паразитовидных желез

Гипофункция паразитовидных желез наблюдается чаще всего при детской тетании или после частичного удаления их из организма вместе с щитовидной железой или после полной экстирпации у животных. Из явлений выпадения функции следует отметить: судороги и пониженное содержание Са в крови.

В настоящее время мы имеем ряд препаратов, которые можно считать носителями гормона; из них в особенности надо остановиться на препарате, приготовленном американцем Коллипом (Collip) и названном паратормоном.

Сущность метода заключается в обработке измельченных желез щелочами и кислотами; в первых гормон растворяется, во вторых — выпадает в осадок; осадок отфильтровывается; часть гормона остается в фильтрате; осадок для выделения его разводится щелочью до тех пор, пока вовсе не растворится; в этом случае помогает обработка осадка хлористым натрием; то же применяется к фильтрату; в результате получается порошок, растворяющийся в разведенной кислоте (НСl), после фильтрации через пористую свечу Беркефельда получается прозрачный раствор.

Вначале своего появления продажные препараты паратормона были мало очищенные. Поэтому пришлось освобождаться от примесей 2-кратным высаливанием (NaCl) и 10-кратным осаждением кислотами; после высушивания и обра-

ботки спиртом и эфиром получился белый порошок альбумозной природы. Он легко растворим в воде, стоек при кипячении, из растворов осаждается хлористым натрием или серно-кислым аммонием, дает все белковые реакции, содержит серу и железо, 14.5% азота; растворимость в абсолютном алкоголе — 0.1%; хорошо растворим в 80° алкоголе; разрушается пепсином и трипсином, а также при кипячении с 10% соляной кислотой и 5% едким натрием; поэтому внутрь не дается; при хранении стоек. Определение активности производится на собаках: те количества, которые повышают Са в крови у нормальной собаки весом в 20 кг в течение 15 ч. на 5 мг на 100 куб. см крови, считают за 100 единиц, что соответствует 30 мг сухого препарата. Максимум повышения падает на 5—9 ч.

VII. Секретин

Секретин — гормон слизистой оболочки тонкого кишечника, поступающий в кровь и влияющий возбуждающим образом на секрецию поджелудочного сока. Был открыт Байлисом и Старлингом (Bayliss и Starling), а очищен Дэлем и Лэйдлэй (Dale и Laidlaw) по следующему способу. Слизистая оболочка тонкого кишечника собаки растирается в пасту с $\frac{1}{3}$ частью (по весу оболочки) сулемы и с 2 куб. см воды из расчета на 1 г слизистой. В таком виде он может быть применен, но для терапевтических целей требуется дальнейшая очистка — кипячение пасты, фильтрация и выжимание осадка по следующему способу: прессованная слизистая оболочка кипятится с 4 куб. см (на 1 г ее) 2% раствора уксусной кислоты, содержащей 1% сулемы, и фильтруется; фильтрат содержит секретин; к нему прибавляется 10% раствор едкого натрия до нейтрализации; при этом выделяется белый, хлопчатый осадок, который отфильтровывается и обрабатывается сероводородом, последний удаляется кипячением.

По способу Мелланби (Mellanby) секретин экстрагируется алкоголем и адсорбируется желчной кислотой: сли-

зистая оболочка раздробляется в ступке с абсолютным спиртом (4 объемные части), профильтрованный раствор сгущается до опалесценции, прибавляется 2-кратный объем воды, подкисляется и прибавляется 0.1% раствор сернокислого магния для получения осадка, содержащего следы секретина; после этого к фильтрату прибавляют желчной соли до 0.2%; появляющийся осадок имеет большое количество гормона; он промывается ацетоном и эфиром, растворяется в небольшом количестве 80% алкоголя и осаждается равным объемом ацетона. От введения под кожу 0.03 мг такого очищенного препарата получается 3 куб. см панкреатического сока. Гормон дает некоторые белковые реакции. Указанные выше свойства заставляют считать его производным белков.

VIII. Кровеобразующие вещества печени

В 1926 г. Мино и Морфи (Minot и Murphy) показали, что дача 200 г сырой или поджаренной печени рогатого скота очень хорошо влияет на пернициозную анемию. Первым признаком является сильное увеличение ретикулоцитов (молодых кровяных телец), наступающее в конце первой недели лечения; через 8—10 дней после начала лечения, они снова уменьшаются, что зависит от превращения их в зрелые тельца, число которых таким образом увеличивается.

Изоляция активного начала выработана американцами: Коном, Мино, Вестом и др. Печень экстрагируется водой, подкисляется; нагреванием смеси до 70° освобождаются от белков, а эфиром обрабатывают для удаления жиров, после чего абсолютный алкоголь осаждает главное количество начал. Достаточно ежедневного приема внутрь 0.6 г, чтобы в течение 22 дней число эритроцитов (красные тельца) повысилось в 4—5 раз. Вещество осаждается из растворов фосфорно-вольфрамовой кислотой, растворяется в смеси ацетона и воды. Повидимому, гормон — основание или полипептид. Чистые препараты дают белковые реакции, свободны от углеводов и жиров.

IX. Гормон мужских половых желез

Все попытки получить мужской половой инкрет, влияющий на половые признаки, не привели до сих пор к достаточно удовлетворительным результатам. Нужно признать, что успехи эндокринологии семенных желез не далеко ушли от времен Броун-Секара; последний еще в 1889 г. приготовил из семенников глицериновый препарат, подкожные инъекции которого он испытал на себе: обнаружилось повышение физических и психических функций. Дальнейшие же опыты с заместительной терапией препаратами этих желез при выпадении их функции дали только противоречивые ненадежные результаты. Если под влиянием продажных экстрактов и наблюдается в некоторых случаях улучшение жизнедеятельности организма, то это надо приписать или психотерапевтическому или тонизирующему влиянию на обмен веществ. Пресловутый спермин Пеля и ему подобные вещества, добытые в кристаллическом виде, не составляют исключения из указанного правила.

Но в последних зарубежных работах начинают проскальзывать указания на возможность получения из половых желез активного вещества и приводятся методы для определения их активности. В этом отношении интерес представляют работы Функа (Funk) и его сотрудников. Функ исходил из положения, подтвержденного прежними исследованиями: гормон половых желез должен быть в крови и выделяться из организма с мочей. Обработывая мочу мужчин алкоголем или концентрируя ее, он получил препарат, оказавший стимулирующее действие на вторичные половые признаки у петухов (рост гребня). Во избежание токсичности, что обнаружилось в некоторых опытах, школа Функа применила очистку мочи или ее экстракта хлороформом; но вместе с уменьшением токсичности шло уменьшение активности. Половой гормон заключен в жировой фракции мочи и ее экстракта, дает со щелочами соли, растворимые в эфире. Подобным же образом можно

приготовить препарат из самих желез. Основные свойства его те же, что и у женского полового гормона. Методика получения гормона из семенников мужчин сводится к следующим двум модификациям: 1) 1500 г семенников порежут и измельчатся и очищаются в 6-кратном объеме 95° алкоголя; смесь фильтруется и фильтрат выпаривается; сухой порошок растворяется в оливковом масле так чтобы 1 куб. см этого раствора был равен 50 г свежих органов; 2) 1500 г таких же желез измельчатся, высушиваются при 60—70° и экстрагируются хлороформом; экстракт выпаривается, а остаток, применяется в опытах; 1 куб. см препарата = 50 г желез.

Приготовление гормона из мочи мужчин делается таким образом: собирается 10 л мочи и подкисляется соляной кислотой, прибавляется 2 л хлороформа; смесь осторожно нагревается в течение 8 ч.; экстракт охлаждается, верхний слой сливается, остаток отстаивается, хлороформ отделяется; также удаляется эмульсия между слоем хлороформа и находящейся на дне мочей и фильтруется; после этого промывается хлороформом; фильтрат отделяется от последнего и все хлороформенные фракции соединяются вместе, выпариваются; благодаря этому хлороформ испаряется; остаток дестиллируется паром до тех пор, пока сверху не будет появляться масло; затем экстракт подщелачивается, нагревается и фильтруется; фильтрат подкисляется и разбавляется до 50 куб. см водой; 1 куб. см конечного продукта эквивалентен 200 куб. см мочи. Гормон может быть применен как таковой и в виде хлористой и сернокислой соли.

Нужны еще дальнейшие изыскания для того, чтобы можно было окончательно высказаться о гормоне.

Литература

Endokrinologie, Bd. IX, 1931. — Ergebnisse der Physiologie, Bd. 27, 1928. — Heffter's Handbuch der experim. Pharmakol., Bd. II, 1924. — M. Hirsch. Handbuch der inneren Sekretion. Bd. II, 1926. — The americ. journ. of physiol., v. 42, 1930. — The journal of biolog. chem., v. 77, 1928.

Драконова пещера близ Миксница в Штирии

Акад. А. А. Борисяк

Под таким заголовком только что вышла замечательная книга,¹ представляющая коллективную монографию, посвященную одному местонахождению пещерных медведей. Эта книга является одним из крупнейших достижений в области палеозоологии за последние годы и потому заслуживает, чтобы мы остановили на ней наше внимание. Она дает яркий пример того, с какой подчас полнотой по ископаемым остаткам может быть восстановлена минувшая жизнь.

Материал для этой монографии доставили раскопки в одной из штирийских пещер. Раскопки были проведены идеально, так как удалось добыть полностью все остатки, находившиеся в местонахождении. Из добытых до 170 000 кг костей, 4000 кг лучших поступили в Палеобиологический институт проф. Абеля в Венском университете; остальной материал будет роздан по научным учреждениям и школам.

Раскопки велись в самые тяжелые для Австрии послевоенные годы, годы инфляции, когда пара сапог стоила в Вене миллионы крон... Это оказалось

возможным потому, что раскопки сопровождали добычу заключающей кости породы — богатых фосфатами пещерных осадков. В Австрии, лишенной других источников фосфатов, это „пещерное удобрение“ представляет чрезвычайную ценность; неудивительно, что при Австрийском министерстве земледелия и лесоводства существует особая комиссия по изучению пещер, на учете которой находятся многие десятки пещер, хранящих драгоценное удобрение. Разработка таких пещер может дать и научный материал. В данном случае производители работ ценили интересы практики и науки в одинаковой мере, и группе ученых, с известным венским палеонтологом проф. Абедем во главе, была предоставлена возможность произвести выемку научного материала по всем правилам этого искусства, хотя это и задерживало работы по добыче фосфатов.

Карстовая область Восточных Альп славится своими пещерами. История этих пещер прослеживается вглубь геологических времен до середины третичного периода, когда они представляли собою ложе подземных потоков — нередко целых рек, — образующих целую сеть тоннелеобразных пустот в толще известняков, слагающих Альпы. С развитием форм поверхности изменилась и судьба пещер: к середине четвертичного времени их водные потоки начали сокращаться и исчезать. Освободившиеся от воды пустоты в скалах стали заселяться животными, искавшими в них временного убежища или поселявшимися на более или менее долгие (определенные) периоды, напр., в течение суровых зим ледниковых веков. Эти животные — жители пещер — получили название пещерных. За счет их отбро-

¹ O. Abelund G. Kyrle. Die Drachenhöhle bei Mixnitz, bearbeitet von O. Abel, O. Antonius, W. Armbrecht, A. Bachofen-Echt, R. Breuer, D. Dafert, H. Dexler, K. Ehrenberg, K. Entres, G. Goetzinger, A. Hay, J. Hoefinger, E. Hofmann, E. Klebel, G. Kyrle, K. Lambrecht, H. Lieb, F. Machatschki, A. Marchet, W. Marinelli, R. Saar, J. Schadler, O. Sickenberg, O. Wettstein-Westersheim. SS. I—XXIX, 1—953, Taf. 200. Speläologische Monographien, Bd. VII. Verlag Oesterr. Staatsdruckerei, Wien, 1931. — Название драконовых сохранилось в Западной Европе за пещерами, с которыми были связаны легенды о живших в них драконах; как известно, создание таких легенд обычно вызывалось находждением в пещерах скелетов ископаемых животных, принимавшихся за скелеты драконов: нередко изображения драконов имеют голову, повторяющую очертания черепа пещерного медведя или других четвертичных животных.

сов и за счет их скелетов на дне пещер накопились своеобразные осадки, богатые фосфатами, — так образовались месторождения „пещерного удобрения“; главным материалом для этих осадков служили экскременты летучих мышей, всегда в изобилии заселявших пещеры, поэтому эти осадки получили название хейроптерита.¹ Эта своеобразная подземная почва в различные моменты, под влиянием главным образом изменения климатических условий, имела различный состав; поэтому осадки эти слоисты и в различной степени минерализованы.²

В слоях такой почвы нередко сохраняются остатки обитавших в пещере животных; тогда она представляет ценнейшую летопись для восстановления истории этих последних. К числу богатых органическими остатками пещер относилась и Миксницкая пещера.

Эта пещера имеет S-образно изогнутую форму. Несколькими обвалами, не загроздившими однако ее просвета, она делится на 5 „полей“, которые собственно и были покрыты фосфатовыми осадками (фиг. 1). Был определен объем пещеры до разработки и после нее; оказалось, он увеличился на 24 000 куб. м — таков, следовательно, был объем вынутой земли, весившей 24 000 т и давшей 3000 т P_2O_5 .

Кости в пещерной почве были расположены неравномерно; они всегда были разрознены (только скелеты новорожденных медвежат находились в целом виде) и местами представляли огромные скопления, в которых, обычно, располагались закономерно: мелкие кости кистей конечностей и позвонки — внизу, выше — длинные кости, затем тазы и наконец черепа — в самом верху скопления. Можно делать различные предположения о причинах такого состава скоплений, но, повидимому, наиболее вероятно, что сортирующим агентом здесь была вода, временно или



Масштаб: 1 см = 30 м.

Фиг. 1. Продольный разрез пещеры. Дно пещеры обозначено пунктирной линией.

¹ Chiroptera — отряд рукокрылых (летучие мыши).

² В рассматриваемой монографии ряд статей посвящен минералогической и химической характеристике хейроптерита; но мы не имеем возможности на них останавливаться.

постоянно протекавшая в пещере. Возможно однако, что в некоторых случаях это были кучи, сложенные рукой человека, охотившегося на медведей.

Кости, впрочем говоря, в этой пещере сохранились хорошо, но в более низких слоях они были довольно рыхлы и требовали большой осторожности при сборе. Как известно, в настоящее время разработка местонахождений — это целое искусство; наша техника сборов ныне, когда мы перешли на планомерные систематические работы, такова, что она позволяет не допускать уничтожения каких бы то ни было сохранившихся остатков. Если же вы откроете старые палеонтологические атласы, вы увидите в них изображения черепов с отбитыми носами и затылками и выпавшими зубами, костей с обломанными концами и т. д.: все эти остатки в огромном большинстве случаев сохранялись в земле цельными, и их дефекты — результат неумелого обращения с ними случайно нашедшего их человека.¹

Между тем, не только необходимо, чтобы кости добывал из земли опытный работник, но нужно, чтобы он умел наблюдать во время выемки, изучать условия захоронения и другие факты, которые позволят затем восстановить палеобиологическую картину находки.

Как уже было сказано, в данном случае раскопки велись прекрасно. В пещере на выемке фосфатов постоянно работало до 50 рабочих. Как только обнаруживались признаки скопления костей, давали знать в Вену; через 24 часа бригада молодых учеников Абеля была на месте, и дальнейшая выемка происходила под их руководством.

В пещере были встречены остатки различных животных, но подавляющее количество их принадлежит пещерному медведю. Ему же посвящена и большая часть страниц монографии. Остатки пе-

щерных медведей встречаются во всей толще осадков пещеры — от самых нижних слоев и до верхних. Они позволяют, прежде всего, наметить следующую историю этой ветви медведей.

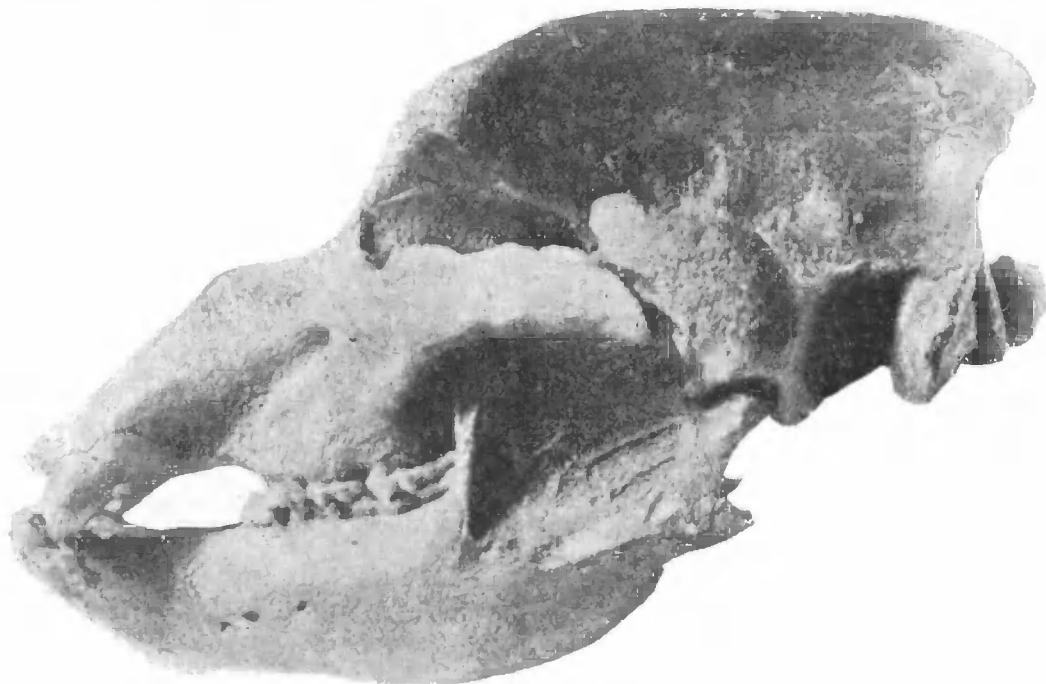
Первоначально в пещере обитал не типичный пещерный медведь, а его предок, более древняя форма, *Ursus Deningeri*, — это было в теплый миндельрисский межледниковый век. Пещера еще не была вполне оставлена подземной рекой, и медведи селились на сухих местах пещеры; их трупы попадали в реку, которая и сохранила их кости, частью перемытые и окатанные, в своих глинистых осадках. Далее наступает холодный ледниковый рисский век. Возможно, что изменение климатических условий в неблагоприятную сторону и дало толчок к образованию нового вида — настоящего пещерного медведя, *Ursus spelaeus*. Пещера в это время окончательно осушается; в ней начинается отложение хейроптерита, в котором и заключены остатки новой формы медведя. Вслед затем вновь наступает теплое ресс-вюрмское межледниковое время. Оно представляет оптимальные условия для развития пещерного медведя, который быстро достигает расцвета, будучи представлен гигантскими особями. Но теплое время благоприятно для переживания не только нормальных, здоровых особей, но и больших и слабых: борьба за существование понижается, и это ведет к сильной изменчивости и дегенерации, — появляются мелкие особи с болезненными изменениями скелета и других органов. Чем далее, тем число дегенерирующих особей увеличивается, и когда затем, с наступлением нового ледникового вюрмского века, началось ухудшение условий существования, дегенерирующие особи сыграли роковую роль в жизни вида: к середине вюрмского века ветвь пещерных медведей вымирает. Таким образом в Миксницкой пещере медведи обитали от миндельрисского века по вюрмский включительно, т. е. приблизительно около 200 000 лет. Судя по количеству собранных остатков, в пещере умерло несколько десятков

¹ К сожалению, и в настоящее время некоторые наши учреждения не желают считаться с наличием опытных работников и предпочитают хотя бы ценой порчи материала вести раскопки самостоятельно. Несомненно, здесь необходимо законодательное вмешательство для сохранения ценных научных материалов.

тысяч особей: но одновременно в ней обитало вряд ли более 5—6 семейств.

Мы не можем касаться деталей морфологического, биологического и филогенетического характера, иногда чрезвычайно интересных, которые дало изучение миксницкого материала, и остановимся только на крупнейших и важнейших его результатах.

репу биологическую характеристику данного животного. Общеизвестное отношение пещерного медведя к бурому, как и положение медведей среди хищников, благодаря этому новому подходу уточняется и углубляется. Череп медведя значительно отклоняется от хищного типа вследствие присущей этому семейству тенденции к переходу к всеядному



Фиг. 2. Череп пещерного медведя (сильно развитая надбровная часть).

Из частей скелета пещерного медведя наиболее обстоятельно, как и следовало ожидать, изучен череп: ему посвящено 170 страниц, 46 таблиц измерений и т. д. Столь детальное морфологическое описание не имеет себе равных в нашей литературе. Базой этого описания является построенное автором этой части монографии (талантливым учеником Абея, Маринелли) функциональное толкование черепа млекопитающего; механическая схема строения черепа и биологический ее анализ приводят к установлению биологических типов черепа, позволяющих в свою очередь восстанавливать по че-

образу жизни, и у пещерного медведя эти отклонения более выражены, чем у бурого. Интереснейшей особенностью черепа пещерного медведя является его сильно развитая надбровная часть (glabella) при укороченной передней части морды (фиг. 2). Замечательно, что те же самые признаки появляются у некоторых домашних животных, — наиболее ярко они выражены у некоторых рас собак: мопсов, бульдогов, но „бульдоговатость“ известна также у свиней и пр. Это явление не получило пока удовлетворительного объяснения; его приписывали плохим (по сравнению с природой) условиям жизни домашних жи-

вотных в закрытом, слабо освещенном помещении, но может быть правильнее связывать его с изменением деятельности различных групп мышц, вследствие того, что хватательная способность передних зубов уменьшается и, наоборот, усиливается жевательная работа коренных.

Большая статья излагает результаты изучения гипсовых отливов мозговой полости черепа (фиг. 3). Мозг пещер-



Фиг. 3. Гипсовый отлив мозговой полости пещерного медведя (вид с нижней стороны).

ного медведя, несмотря на значительно бóльшие, по сравнению с бурым, размеры черепа, не больше мозга последнего; и по внешней форме он не отличается от мозга современного бурого медведя, но все же несет некоторые примитивные черты. Обращают внимание слабо развитые обонятельные доли (быть может, в связи с упомянутыми особенностями строения лицевой части черепа).

Зубному аппарату также посвящено несколько статей. Зубы медведей представляют особый интерес, поскольку они приспособляются к переходу от хищного к всеядному образу жизни. Их изменения состоят в том, что режущие конусы зуба хищника постепенно притупляются и затем распадаются на вторичные бугорки; сначала первичные элементы зуба (конусы) еще ясно очерчены; затем получают поля бугорков, отвечающих этим элементам, пока еще различимым, а под конец границы между первичными элементами стираются, и почти совершенно однообраз-

ные бугорки покрывают всю поверхность коронки, принимающей „блюдеобразную“ форму.¹

Зубы пещерных медведей описывались неоднократно; но процесс дифференцировки такого сложного зуба еще не получил удовлетворительного истолкования. Не получает он его и в данных статьях, где дается, тем не менее, чрезвычайно любопытный, детально зафиксированный материал. Интерес этого материала увеличивается тем, что, помимо колоссального количества черепов, челюстей и отдельных зубов, этот материал собран послойно, т. е. принадлежит различным стадиям развития ветви пещерных медведей, обнаруживающим различные стадии указанного выше процесса преобразования зубов.

Между прочим, было собрано огромное количество клыков. Любопытно, что в нижних слоях эти зубы, относящиеся следовательно к более древней форме, *Ursus Deningeri*, обнаруживают правильную форму истирания (т. е. зубы правильно сидели в челюстях), и число зубов мужских и женских особей приблизительно одинаково, тогда как зубы следующей во времени формы, типичного пещерного медведя, в особенности в самых верхних слоях представляют иную картину. Зубы этого времени характеризуются неправильным истиранием (неправильное положение в челюсти, свидетельствующее о дегенерации), при чем количество мужских особей превышало, судя по сохранившимся клыкам, количество женских по крайней мере в 3 раза.²

В связи с наблюдающейся дегенерацией пещерных медведей к концу их существования неудивительно, что миксидские сборы доставили большой материал по патологии (фиг. 4 и 5). Наблюдаемые изменения в скелете пещерных

¹ Крайнюю стадию в этом ряде изменений представляют зубы мелкой степной расы пещерного медведя, описанной недавно из лёсса наших южных степей.

² И тот и другой признаки, между прочим, характерны и для домашних животных.

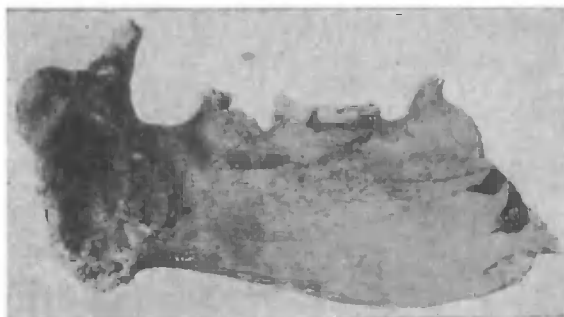
медведей принадлежат иногда к интереснейшим и редчайшим заболеваниям, и никакой современный материал не мог бы доставить столь интересных данных. Достаточно перечислить те болезни, которые были констатированы на костях пещерных медведей: периостит (*periostitis ossificans*), миезит (*myesitis ossificans*), остеомиелит, заболевания суставов (*arthritis deformans, a. ulcerosa sicca, a. purulenta*), спондилит, анкилоз и кифоз позвоночника, рахит и т. д. Все это — болезни, свойственные также животным, содержащимся в зверинцах, т. е. находящимся в дурных условиях, без движения и достаточной пищи.

Совершенно особый интерес представляет материал по истории развития пещерного медведя: наряду с костями взрослых животных, были найдены кости молодых особей и, наконец, целые скелеты новорожденных и даже неродившихся детенышей (фиг. 6). Из этого материала прежде всего видно, что медведица обычно приносила одного или двух детенышей и гораздо реже — трех. Затем устанавливается большая смертность среди новорожденных. Чем объясняется это явление, во всяком случае ненормальное у диких животных и более свойственное домашним? В отдельных случаях причиной могла быть смерть матери или преждевременные роды; но главной причиной, вероятнее всего, был упомянутый выше процесс дегенерации, и не без влияния здесь были плохие условия существования, какими являлась жизнь в сырой и темной пещере.

При изучении материала по новорожденным неожиданно встретилось препятствие в отсутствии сравнительного материала, вследствие недостаточной изученности развития современного медведя. Можно сказать, что в настоящее время, благодаря исследованию миксницких медвежат, историю развития пещерного медведя мы знаем лучше, чем современного (фиг. 7).

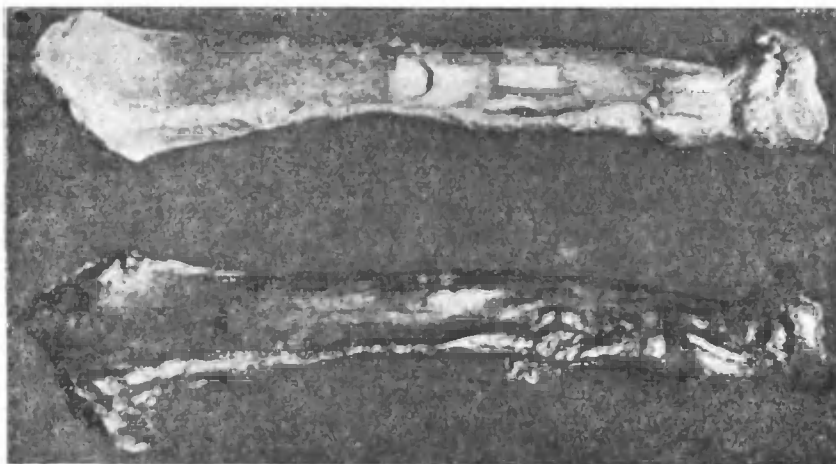
Материалы по молодым особям представляют весьма любопытные возрастные пробелы. Так, как мы видели,

богато представлены новорожденные детеныши; ближайшая стадия, приблизительно до 4-месячного возраста, также представлена, хотя и не столь большим материалом; а затем следует пробел (полное отсутствие материала), и следующая стадия, от которой сохранились богатые остатки, — уже медвежата величиной с волка, т. е. годовалые; далее следуют такие же пробелы, но их труднее зафиксировать вследствие

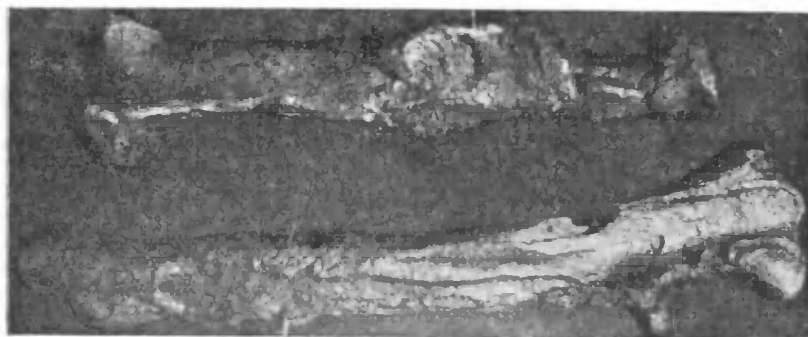
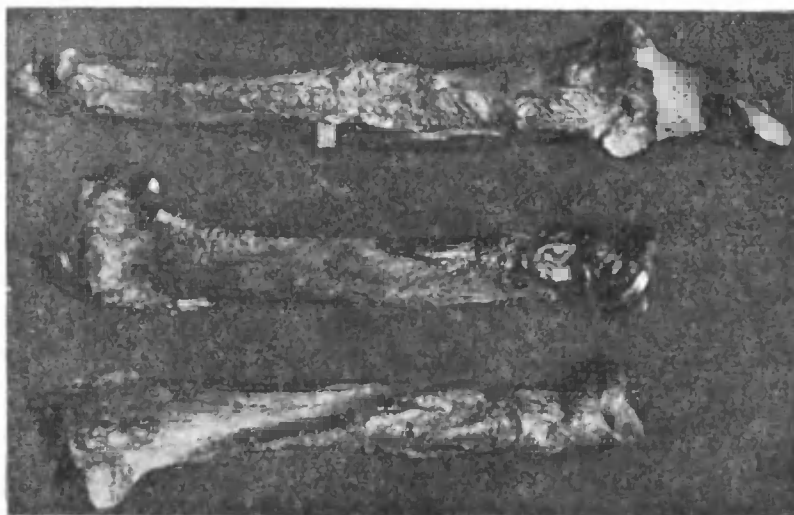


Фиг. 4. Правая половина нижней челюсти пещерного медведя, пораженная псевдартрозом (слева — пустота от абсцесса на месте альвеолы клыка).

более медленного увеличения роста и индивидуальных различий последнего. Условия сбора, о которых говорилось выше, исключали возможность недобора материала в местонахождении, и таким образом указанные пробелы могут быть объяснены лишь тем, что медведи жили в пещере не постоянно, а только в течение зимы: мать приносила детенышей зимою в пещере, а раннею весной она уводила свое семейство в горы и снова возвращалась в пещеру только поздней осенью. Хотя позднейшие пробелы уловить труднее (см. выше), все же можно утверждать, что годовалые медвежата давали наибольший процент павших по сравнению с последующими стадиями; очевидно это был критический возраст в жизни молодого пещерного медведя. Возможно, он находился в связи с развитием зубного аппарата: годовалые медвежата меняли к концу лета зубы, что затрудняло их питание, и они шли на зимовку менее откормленными, менее подготовленными, чем более взрос-



Фиг. 5. Кости пещерного медведя, пораженные периоститом и миелизом.

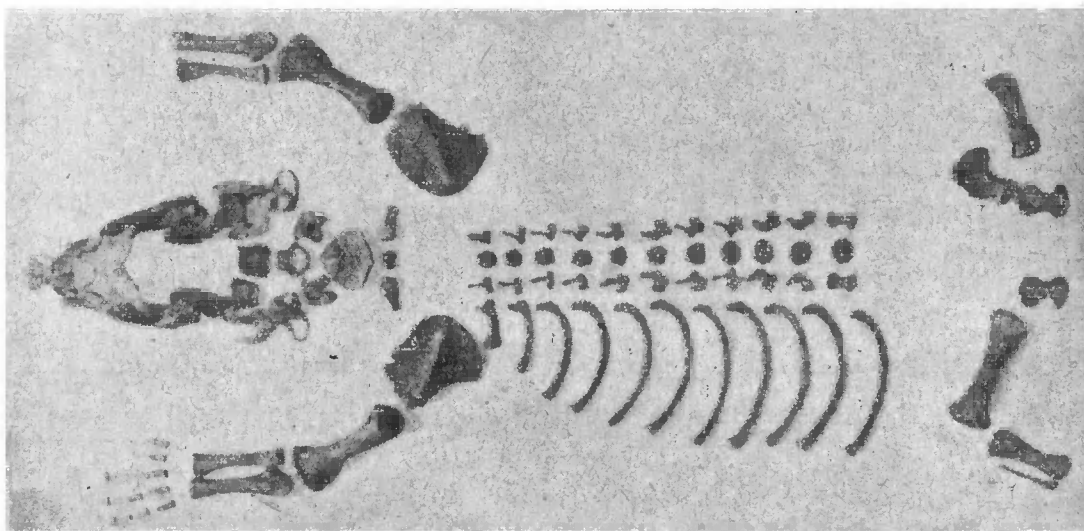


лые особей. Во всяком случае, пережившие этот возраст, видимо, менее подвергались опасности преждевременной смерти.

Кроме остатков скелетов, от обитавших в пещере животных сохранились также так называемые „следы жизни“. В данном случае это были отполированные шерстью поверхности скал в узких проходах, через которые проти-

ломки таза, заключающие эту впадину, с коротко отбитыми другими частями таза, при том так, что она могла стоять горизонтально.

Мы подходим таким образом к другому обитателю миксницкой пещеры— человеку. Наряду с костями животных, пещерные осадки доставили также орудия человека и другие признаки его стоянок. Несомненно, человек, начиная



Фиг. 6. Скелет новорожденного пещерного медведя.

сбивались медведи, забравшиеся в самые отдаленные (самые теплые) части пещеры. Затем, следы когтей, следы царапанья земли когтями (фиг. 8), вероятно в случаях острой опасности, когда животное оказывалось отрезанным от выхода обвалом или попадало в силос, расставленный ему первобытным человеком. Как один из „знаков жизни“ может быть отмечен также налет жирной копоты, сохранившийся на стенах пещеры в той ее части, где устраивал свое становище заходивший в пещеру четвертичный человек. Вероятно, горючим материалом, которым человек освещал пещеру, был жир тех же медведей, а лампой служила вертлужья впадина таза медведя,— по крайней мере в изобилии были найдены об-

с палеолита, неоднократно заходил в пещеру и в гораздо более позднее время. Монография подробно останавливается на одной палеолитической стоянке, тщательно изученной. Эта стоянка находилась около второго обвала в пещере, в том месте, где в ней сохранился единственный источник. Здесь было обнаружено три последовательных культурных слоя, но инвентарь их — один и тот же, т. е. они не различаются сильно во времени. Автор статьи относит их к мустьерскому времени; другие считают эту стоянку ориньякской или премустьерской. Интересно, что материалом для орудий человека служили кварциты, которые отсутствуют в стенках пещеры и выходят в соседней долине р. Мур; судя по обломкам, ва-



Фиг. 7. Развитие локтевой кости пещерного медведя, от новорожденного до взрослого. Левые два рисунка в натур. вел., следующие в $\frac{2}{8}$ и остальные в $\frac{1}{8}$ натур. вел.

луны кварцитов приносились человеком в пещеру, и здесь из них приготовлялись орудия. Орудия из кости встречаются гораздо реже. Более распространенным орудием являлись клыки взрослых медведей самцов (что они служили орудием, показывают истертые места зубов, какие не могли получиться во рту животного): большой корень клыка служил прекрасной ручкой, а коронка вероятно употреблялась для обработки жил, из которых человек вил свои веревки, служившие для связывания и для силков на медведей (фиг. 9). Также и каменные орудия по своему характеру служили для обработки туши убитого медведя, на которого главным образом охотился человек, и для выделки его шкуры.

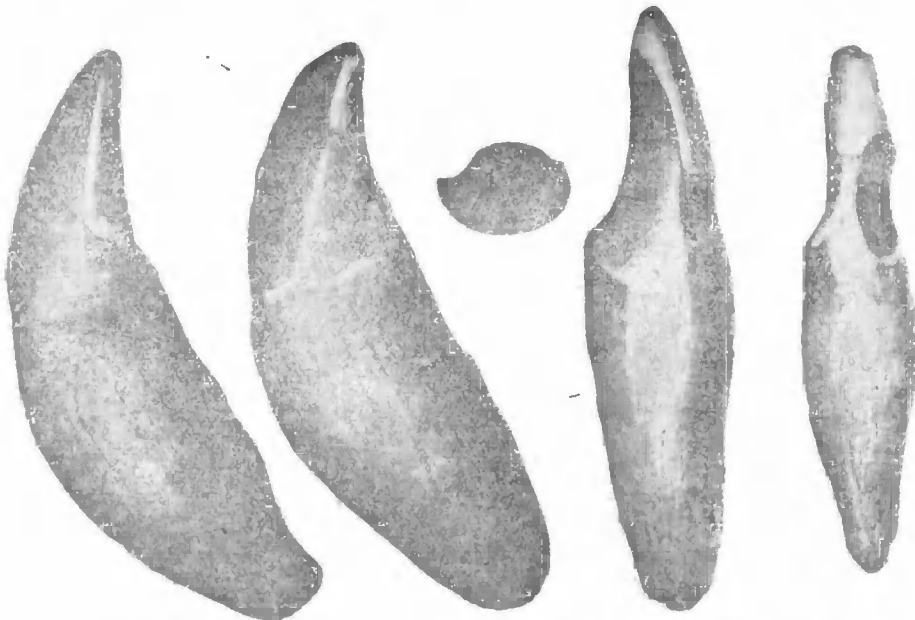
Изучение миксницкой стоянки привело к сравнению ее с другими палеолитическими стоянками Альп; в результате явилась попытка распределения этих стоянок во времени — не столько по

матическими условиями. Так, древнейшие стоянки, повидимому, представляют стадию Vättis, — они относятся к оптимуму ресс-вюрмского межледникового века; это высокогорные стоянки, распо-



Фиг. 8. Стенка пещеры у третьего обвала со следами царапанья когтями.

ложенные на высоте 2000 м. Далее следует стадия Mixnitz, — эти стоянки отно-



Фиг. 9. Клыки пещерного медведя; коронки истерты от употребления их человеком в качестве орудия для обделки кож и жил.

характеру орудий, сколько по их гипсометрическому положению, в связи с кли-

сются к концу ресс-вюрмского времени и располагаются на высоте от 1500 до

500 м; наконец стадия Tries, — вюрмский ледниковый век, стоянки низин (500 м и ниже). Таким образом, альпийский палеолит представляет примитивную охотничью культуру, специализировавшуюся на охоте за пещерным медведем и использовавшую естественные пещеры; она сопровождает пещерного медведя и спускается вместе с ним, в зависимости от ухудшавшихся климатических условий, с горных вершин в низины, где она приходит в соприкосновение с более высокой культурой долин.

Стоянке человека также посвящен ряд статей. Интересны кости культурного слоя, позволяющие судить о меню первобытного человека. Это преимущественно молодые медвежата, реже попадают другие животные (каменный баран, волк, дикий кабан и др.). От мелких животных имеются все кости скелета; от крупных — только кисти конечностей, подъязычная кость, реже ребра; очевидно, для стола выбирались лишь части туши убитого животного. Угольки костра стоянки принадлежат главным образом сосне, *Pinus nigra*; реже попадает *Abies* и *Picea*. Присутствие упомянутой сосны указывает на умеренный климат и побуждает думать, что снеговая линия стояла в то время метров на 600 выше современной (в настоящее время *P. nigra* отсутствует в Штирии).

Что касается остальных обитателей пещеры, то здесь попадают редкие остатки: пещерного льва (тигра),¹ вероятно забредшего в пещеру и здесь погибшего в борьбе с медведями; волка, возможно обитавшего в пещере одновременно с медведем и затаскивавшего сюда своих жертв — травоядных млекопитающих, и др. Большую роль в фауне пещеры играли сурки (*Arctomys primigenius*), приближавшиеся скорее к степ-

ному байбаку (*A. boback*), чем к альпийскому *A. marmota*; рядом с ними встречаются норы снеговой мыши (*Arvicola nivalis*). И те и другие живут сейчас в Альпах выше снеговой линии и таким образом дают для известного момента некоторые указания на климатические условия пещеры. Наконец, многочисленные летучие мыши (см. выше) и совы всегда были обитателями пещеры и были встречены в ней и во время разработки.

После детального изучения таких исключительных по своей полноте материалов, не надо призывать на помощь много фантазии, чтобы представить себе „картину жизни“ (*Lebensbild*), т. е. восстановить тот или другой эпизод из истории жизни четвертичного периода, связанный с обитателями данной пещеры. Монография заканчивается такой картиной, мастерски набросанной самим Абелем. Она захватывает тот геологический момент, когда появляется в пещере человек. Вот ее краткое содержание.

На склоне горы, покрытой сосновым лесом, в теплый осенний день пробирается среди скал медведица с двумя медвежатами. Они лакомятся ягодами, а также личинками и улитками, которые добывает мать, поворачивая камни или обдирая кору сосен клыками и когтями. Один из медвежат слабее другого, с явными признаками рахита. Они приближаются к пещере. Раздается свист передового сурка, и стайка маленьких зверьков быстро разбегается и прячется в свои норы.

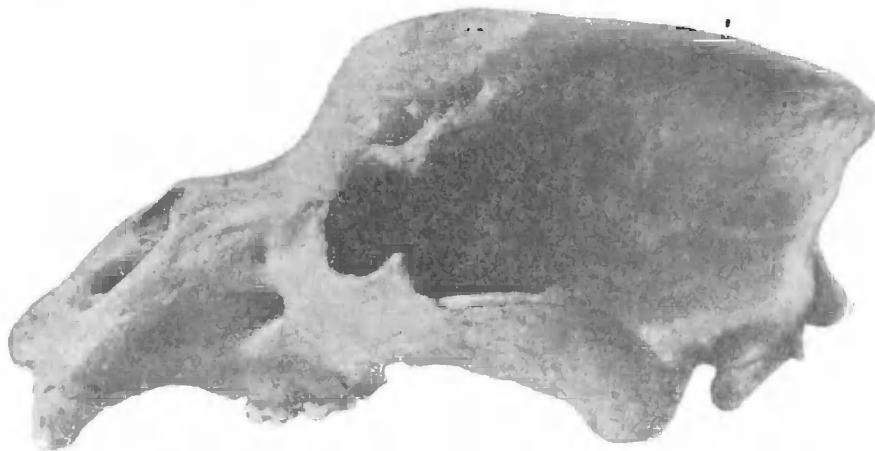
Медведица беспокойно останавливается у входа: она видит незнакомые следы и чует запах врага. После некоторых колебаний она все же входит в пещеру и уводит с собой детей.

Действительно, незадолго перед тем в пещере побывали люди. Они знали, что скоро войдут в нее медведи, направляющиеся на зимнюю спячку; люди осмотрели пещеру помощью факелов и установили ловушки из ветвей и крепких силков, именно у третьего обвала, в узком проходе, на обычной тропе медведей, обозначившейся отшлифованными их шерстью скалами.

¹ П. П. Сушкин впервые обратил внимание, что на некоторых древних рисунках изображено животное, хвост которого не имеет кисточки, т. е. является скорее тигром, чем львом. Теперь и Абель склонен пещерного льва считать тигром. Морфологические особенности скелета тигра и льва крайне близки и не всегда легко различимы на ископаемых остатках.

Медведица прошла первый обвал, второй и добралась до места, где в прошлом году она родила двух своих медвежат; она обнюхала знакомые камни;

ушли раненные (фиг. 10). Затем люди прошли к третьему обвалу, где ревел и метался в крепких силках и царапал землю когтями огромный медведь. Они



Фиг. 10. Череп пещерного медведя с незажившей раной над левой глазницей (рана нанесена человеком помощью оружия, снабженного острым камнем).

на них кучка пуху, переполненная объедками, намечала место трапезы большой совы, которая тут же приютилась на скале. Медведица выбрала себе место за камнем, недалеко от родника и улеглась с детьми. На другой день выпал снег, и другие медведи также вошли в пещеру и разместились на зимнее лежанье.

Между тем, у входа показалась толпа людей. Они были вооружены длинными палками с заостренными на огне концами, или ветвями с расщепленными концами, в которые были вставлены острые камни. Люди зажгли факелы и вошли в пещеру. Огнем и криками они спугнули зверей и заставили их итти по узкому проходу, где засыпали их градом острых камней. Некоторых им удалось убить, другие

убили его камнями и тут же разделали тушу, так как не могли ее тащить с собой. Затем люди расположились у костра, близ ручья, где они имели стоянку и в прошлом году, и занялись приготовлением пищи. Долго они в пещере не оставались, так как дичь была распугана, и им пришлось итти искать ее в другом месте.



Фиг. 11. Пещерный медведь. (Реконструкция проф. Абея и художника Рубала).

Люди ушли. Наступила тишина, и уцелевшие животные мало-по-малу вернулись в пещеру...

Таково в самом кратком и далеко неполном изложении содержание рассматриваемой монографии, которая учит нас, как должна строиться по ископаемым остаткам та фактическая история животного мира, которая одна может дать истинную картину эволюции жизни на земле.

Искусственное жидкое топливо

А. Д. Петров

Моторное горючее

Единица тепла в форме жидкого топлива стоит примерно в два раза дороже, чем та же единица в форме угля. Тем не менее, в силу больших удобств в применении и транспорте, нефть вытесняет более дешевый уголь из ряда областей его прежнего применения (напр., в морском транспорте).

Рост мирового потребления нефтепродуктов в XX столетии представляет нижеследующая табличка:

| Годы | Потребл. тяжелых масел в 1000 т | Потребл. легких масел в 100 т | Общ. потребление |
|------|---------------------------------|-------------------------------|------------------|
| 1900 | 1000 | 60 | 1040 |
| 1905 | 1800 | 340 | 2140 |
| 1910 | 9000 | 2300 | 11300 |
| 1913 | 12000 | 3000 | 15000 |
| 1922 | 50000 | 10000 | 68000 |
| 1929 | 60000 | 40000 | 100000 |

Здесь весьма интересно отметить, что, в то время как за истекшие 30 лет потребление тяжелых нефтепродуктов возросло в 60 раз, потребление легких нефтепродуктов возросло в 800 раз.

Таков итог в настоящее время, победного шествия двигателя внутреннего сгорания. Между тем этот двигатель родился всего лишь в 1887 г. 4 марта 1887 г. Даймлер сделал первую пробную поездку в своем экипаже по улицам Еслингена.

В абсолютных цифрах, как мы видим, потребление легких масел уже почти догоняет потребление тяжелых. Это оказалось возможным осуществить лишь благодаря широкому развитию крекинг-процесса.

О размерах крекинг-промышленности, получающей бензин, говорят следующие цифры. Если в 1909 г. из 100 л перерабатываемой нефти получалось 11 л бензина, то в 1919 г.—уже 25.5 л, в 1929 г.—44 л и в 1930 г.—47 л. В стране с наиболее развитой крекинг-промышленностью, САСШ, в 1930 г. работало 2000 крекинг-установок с общей емкостью крекируемой загрузки в 240 000 т в день. Около 30 % общей годовой продукции бензина, а именно 29 миллиардов литров (или 145 миллионов бочек), приходится на долю бензина, получаемого крекингом.

Таковы количественные итоги искусственного получения легких нефтепродуктов на базе тяжелого нефтепродукта.

Совершенно очевидно, что в ближайшем же будущем эта база окажется недостаточной и тогда создадутся более благоприятные условия для искусственного получения бензина также и на базе твердого топлива и сырья сельскохозяйственного характера. Но уже и сейчас ряд стран, лишенных собственной нефти (Англия, Германия, Франция и т. д.), широко утилизирует побочные продукты коксования, а также излишки или отходы сельскохозяйственной продукции, переводимые методами брожения в индустриальный алкоголь; так напр., в Германии покрывается 5 % потребности в смазочных материалах, 30 % потребности в котельном топливе и 35 % потребности в топливе для двигателей искусственными продуктами, получаемыми на базе каменноугольного и бурого угольного сырья.¹

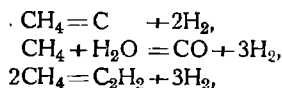
Еще значительнее была роль этих внутренних ресурсов в блокированной Германии в период мировой войны. Некоторое снижение значения этой продукции, особенно заметное в отношении смазочных масел, объясняется исключительно перепроизводством нефтепродуктов в САСШ и крайне дешевыми ценами на них на мировом рынке. Франция в настоящее время покрывает свыше 10 % своей потребности в горючем за счет добавления к бензину индустриального алкоголя.² В Германии существует закон об обязательном добавлении 4 % алкоголя, но аграриями ведется кампания за увеличение этого процента до 10, несмотря на высокую цену в Германии, получаемого из картофеля спирта. В Бразилии, располагающей более дешевыми сельскохозяйственными ресурсами алкоголя, применение его обходится дешевле применения импортного бензина, и поэтому процент использования здесь алкоголя достигает 75.

Помимо широкого использования бензола и спирта, искусственное жидкое топливо создается за счет различных методов термической переработки ископаемого твердого топлива, а также различных газов: природного, газов коксования углей и крекинга нефти и т. д. Некоторые из этих методов уже имеют значительные масштабы заводского применения, другие находятся в стадии успешной опытной проработки и обещают войти в строй промышленного использования в ближайшее время. Каменный и бурый угли, сланцы,

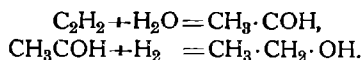
¹ Kohle, Koks, Teer, Bd. 26, Verlag W. Knapp, Halle, 1931.

² Aubert. Combustibles liquides artificielles. Paris, 1925.

наконец древесина и торф могут служить источником получения искусственного бензина. Для этой цели служат как прямой метод непосредственного обращения ископаемых битумов в жидкое состояние — путем нагревания их до 420—450° под высоким давлением водорода, — так и различные методы непрямого ожигения (indirekte Kohlen Verflüssigung). Последние, повидимому более рентабельные методы состоят в сухой перегонке при относительно низких (не превышающих 500°) температурах, т. е. в так называемом полукоксовании или швелевании. Полукоксование, в зависимости от природы исходного материала, дает от 10 до 30% смолы, газ и полукокс, идущий наиболее рационально на питание теплоэлектро-централей в месте своего производства. Смола теми же видами крэкинга, что применяются и в отношении нефтяных остатков, т. е. парофазным крэкингом (или крэкингом под атмосферным давлением) или жидкофазным крэкингом (крэкингом, проводимым под давлением), обращается в бензин. Газы крэкинга (которые особенно в большом количестве образуются при парофазном крэкинге), а также газы полукоксования и обычного высокотемпературного коксования также могут быть обращены в жидкие продукты. Главные компоненты этих газов: метан, окись углерода, водород и газообразные олефины — этилен, пропилен, бутилен. Газообразные олефины при пропускании через нагретые до высокой температуры трубы дают жидкие бензиновые углеводороды, частью предельного, частью непредельного, частью ароматического характера, весьма ценные по свойствам в качестве моторного топлива. Окись углерода и водород дают при нагревании под давлением высшие спирты и другие кислородсодержащие соединения, а при нагревании под атмосферным давлением — парафиновые и олефиновые углеводороды, и преимущественно нормального строения. Наконец, метан может распадаться по различным направлениям:



т. е. с образованием водорода (и сажи), окиси углерода и водорода (промежуточного продукта указанных выше синтезов) и, наконец, ацетилена и водорода. Смесь ацетилена и водорода может быть обращена над катализаторами в смесь бензиновых углеводородов олефинового и ароматического ряда с различным содержанием отдельных компонентов. Ацетилен может быть также обращен в алкоголь в результате гидратации и последующего гидрирования:



Таковы ресурсы искусственного бензина, получаемого на базе сырья не нефтяного происхождения. Вслед за искусственным бензином из нефти, они постепенно также становятся реальным

фактором хозяйственной жизни для стран, лишенных своей нефти, или районов, далеко отстоящих от мест ее добычи (как, напр., для Сибири в СССР).

Порукой дальнейшего роста спроса на бензин, и именно на искусственным путем полученный бензин, является, кроме того, современный этап развития двигателя внутреннего сгорания. Он характеризуется, с одной стороны, удачными опытами строительства мощных моторов, пригодных для применения в качестве локомотивов на железных дорогах, с другой стороны — все более заметной тенденцией к строительству, как более экономичных, моторов с большей степенью сжатия. Но эти моторы выдвигают особые требования к топливу, требуя не детонирующего (не стучащего) при высоких сжатиях топлива. Таким как-раз и является, в отличие от природного бензина прямой гонки, искусственное легкое жидкое топливо, получаемое на базе тяжелого жидкого или твердого топлива.

Сущность явления детонации до сих пор еще не вполне выяснена, и причины этого явления объясняются по-разному. Обзор теорий детонации дан в статье Clark и Thel;¹ не останавливаясь здесь на них, отмечу, лишь, что, по пользующимся наибольшим признанием воззрениям Midgley,² Callender³ и Mourgeu,⁴ детонация, или стучание, вызывается окислением углеводов (или их радикалов со свободными валентностями), в обладающие взрывчатыми свойствами пероксиды или моноксиды. Углеводороды различного строения обладают и различной окисляемостью. Повидимому в какой-то связи с окисляемостью углеводородов стоит также и вызываемая ими детонация. Здесь, однако, нет прямого параллелизма, и характер несомненно существующей зависимости пока еще является совершенно неустановленным. Измеряемая на моторах детонация отдельных бензинов или составляющих их индивидуальных углеводородов, к сожалению, до сих пор еще не получила равнозначной оценки у различных исследователей, что весьма затрудняет обзор и сравнительную оценку весьма уже обширного материала, накопленного за краткий срок в этой интереснейшей области. Детонацию выражают или в так называемых ароматических эквивалентах, или числом кубических сантиметров этиловой жидкости (антидетонатора тетраэтилсвинца, добавленного к стандартному бензину), или в анилиновых эквивалентах, или, наконец, в октановых числах (т. е. процентным содержанием 2,4,4 триметилпентана в смеси его с нормальным гептаном).

Возможность решения на путях крэкинга и других методов искусственного получения жидкого топлива, не только количественных, но и качественных проблем бензинового производства, составляет одно из основных преимуществ этих методов. И в настоящее время мы находимся

¹ Ind. Eng. Chem., 17, 1925, p. 1219.

² Ind. Eng. Chem., 16, 1924, p. 890.

³ Engineering, 147, 1927, p. 187.

⁴ G. R., 184, 1927, p. 913.

лишь в самом начале реализации этих преимуществ.

Моторы с высокой степенью сжатия, как выше отмечено, оказались не безразличными к химическому составу топлива. Было установлено, что парафиновые углеводороды допускают наименьшее сжатие, а нефтяные углеводороды, олефины, ароматические углеводороды и высшие алкогали — соответственно большее. Но это только в первом приближении. Как оказалось при ближайшем рассмотрении, степени сжатия сильно меняются и внутри каждого данного ряда — в соответствии с структурой соединения и местом его в гомологическом ряду; так, напр., в парафиновом ряду: пентан допускает степень сжатия 1:6.85, гептан 1:3.75 и изооктан (2,4,4 триметилпентан) 1:8. Влияние структуры соединения вполне очевидно также из примера двух изомерных соединений: бутилового спирта и диэтилового эфира. В то время как спирт допускает без детонации весьма большую степень сжатия, эфир обладает значительными детонационными свойствами. Измерение детонации, проводимое на моторах строго определенного типа и конструкции и в условиях стандартной методики, состоит в сравнении исследуемого бензина с бензином эталоном, детонационная характеристика которого известна и выражена, как выше указано, в октановых числах¹ или иных показателях.

Детонационная характеристика углеводородов ароматического ряда дана работой D. Howes и A. Nasch² и выражена в нижеследующей табличке, включающей в себя главнейших представителей ряда кипящих в пределах 80—193°, т. е. в нормальных границах кипения бензиновой фракции.

| Ароматические углеводороды в стандартном бензине | Количество куб. см этиловой жидкости на галлон стандартного бензина |
|--|---|
| 20% бензола | 2.1 |
| 20 „ толуола | 2.75 |
| 20 „ о-ксилола | 3.2 |
| 20 „ m-ксилола | 4.0 |
| 20 „ p-ксилола | 4.2 |
| 20 „ этилбензола | 3.8 |
| 20 „ изопропилбензола | 2.6 |
| 20 „ p-цимола | 4.2 |
| 20 „ втор. бутилбензола | 1.8 |
| 20 „ трет. бутилбензола | 3.2 |
| 20 „ трет. бутилтолуола | 3.8 |
| 20 „ трет. амилбензола | 3.2 |

Таким образом, толуол имеет лучшую детонационную характеристику, чем бензол, а ксилолы лучшую, чем толуол. Далее вообще следует отметить, что p-замещенные гомологи бензола обладают несколько лучшими антидетонационными свойствами. Высоким антидетонационными свой-

¹ Подробности о детонации и ее измерении см. в „Трудах I Всесоюзной конференции по горению и детонации“ в докладах П. С. Панютина, А. Д. Петрова и др.

² J. Soc. Chem Ind., 49, № 1, 1930, p. 16 T.

ствами обладает также третичная группа. Из всех ароматических углеводородов низшими, чем бензол, антидетонационными свойствами, обладает только вторичный бутил-бензол. Детонационные характеристики некоторых парафиновых углеводородов приводятся в работе Wheeler, G. Lowell, I. M. Campbell и A. T. Boyd. Выраженные в анилиновых эквивалентах они представлены в табл. 1.

Таблица 1

Анилиновые эквиваленты парафиновых углеводородов

| Углеводород | Анилиновый эквивалент | Углеводород | Анилиновый эквивалент |
|------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|-----------------------|
| p-пентан | 1 | 2, 2, 3 триметилбутан | 19 |
| 2 метилбутан | 5 | 2 этилпентан | 4 |
| 2, 2 диметилпропан | 15 | p-октан | 21 |
| p-гексан | 6 | 2, 5 диметилгексан | 5 |
| 2 метилпентан | 4 | 2, 2, 4 триметилпентан | 16 |
| 3 | 8 | 2, 2, 3 триметилпентан | 17 |
| 2, 2 диметилбутан | 13 | 2, 2, 3, 3 тетраметилбутан | 26 |
| 2, 3 | 19 | p-нонан | 28 |
| p-гептан | 14 | 2, 6 диметилгептан | 6 |
| 2 метилгексан | 9 | p-декан | 30 |
| 3 | 3 | 2, 7 диметилоктан | 10 |
| 2, 2 диметилпентан | 12 | 3, 3, 4, 4 тетраметилгексан | 29 |
| 2, 4 | 8 | | |
| 3, 3 | 13 | | |

Положительный анилиновый эквивалент означает, что углеводород детонирует слабее, нежели исследуемый стандартный бензин и числовое выражение его означает количество анилина, выраженное в сотых долях грамммолекулы на литр, которое должно быть добавлено к стандартному бензину с целью получения топлива эквивалентного по стучанию молекулярному раствору соединения в данном бензине. Отрицательный анилиновый эквивалент указывает, что углеводород детонирует сильнее, чем стандартный бензин.

Таким образом, как следует из табл. 1, парафиновые углеводороды нормального строения

детонируют тем сильнее, чем больше их молекулярный вес и чем выше температура кипения. Углеводороды изо-строения детонируют тем менее, чем более разветвленным строением они обладают. Весьма интересные данные показало также изучение в указанном отношении олефинов с различной степенью ветвления боковых цепей и различным положением двойной связи в молекуле. В недавней работе Wheeler, G. Lowell, M. Campbell и T. Boyd.¹ исследованы детонационные характеристики (в анилиновых эквивалентах) 21 олефина различной структуры, представленные в табл. 2. Таким образом, олефины с прямой цепью детонируют тем меньше, чем ближе к центру цепи расположена двойная связь. Олефины изо-строения детонируют слабее, нежели соответственные представители олефинов с прямой цепью. Тенденция к стучанию здесь уменьшается, кроме того, по мере увеличения числа боковых цепей и передвижения двойной связи к центру молекулы.

Интересно кстати отметить, что применение катализаторов, повидимому, представляет известные возможности для целесообразного передвижения двойных связей в желательном направлении; так, напр., при разложении нормального бутилового спирта над кислой японской глиной получается смесь 1 и 2'бутиленов, при чем выходы 2 бутилена (получающегося вследствие изомеризации) превышают выход 1 бутилена в 2—6 раз.² Бензины крэкинга отличаются от бензинов прямой гонки как-раз высоким содержанием олефиновых (от 20 до 50%) и ароматических углеводородов и примесью небольших количеств диолефинов и циклических олефинов.³ Весьма вероятно, что бензины крэкинга характеризуются высоким содержанием не только олефиновых, но и парафиновых углеводородов изо-строения.⁴

Опыт работы на моторах во всяком случае показал, что бензины крэкинга и бергинизации, а также газовые бензины, позволяют осуществлять без детонации более высокие степени сжатия, нежели бензин прямой гонки.

Мы еще не имеем сравнительной и детализированной оценки в отношении химической структуры углеводородов и в детонационном отношении бензинов парофазного и жидкофазного крэкинга, получаемых из различных видов исходного сырья, как нефтяного, так и каменноугольного и т. д. происхождения. Точно также технология крэкинг-процесса еще не ставила своей задачей выработку условий проведения процесса, при которых получаемая продукция обладала бы максимальным содержанием углеводородов оптимального в детонационном отношении строения. Несомненно однако, что многое здесь может быть достигнуто не только подбором сырья но и видо-

Таблица 2

| Углеводород | Структура | Анилиновый эквивалент |
|---------------------------------|--|-----------------------|
| 1 пентен . | $c=c-c-c-c$ | 10 |
| 2 „ . | $c-c=c-c-c$ | 16 |
| 1 гексен . | $c=c-c-c-c-c$ | 8 |
| 2 „ . | $c-c=c-c-c-c$ | 12 |
| 1 гептен . | $c=c-c-c-c-c-c$ | 0 |
| 3 „ . | $c-c-c=c-c-c-c$ | 12 |
| 1 октен . | $c=c-c-c-c-c-c-c$ | 8 |
| 2 „ . | $c-c=c-c-c-c-c-c$ | 0 |
| 3 „ . | $c-c-c=c-c-c-c-c$ | 6 |
| 4 „ . | $c-c-c-c=c-c-c-c$ | 12 |
| 2 метил-2 бутилен | $\begin{array}{c} c \\ \\ c-c=c-c \end{array}$ | 23 |
| 3 метил-2 пентен . | $\begin{array}{c} c-c=c-c-c \\ \\ c \end{array}$ | 14 |
| 2, 3 диметил-2 пентен . | $\begin{array}{c} c \quad c \\ \quad \\ c-c=c-c-c \end{array}$ | 21 |
| 2, 4 диметил-2 пентен . | $\begin{array}{c} c \quad \quad c \\ \quad \quad \\ c-c=c-c-c \end{array}$ | 20 |
| 2, 2 диметил-4 пентен . | $\begin{array}{c} c \\ \\ c-c-c-c=c \\ \\ c \end{array}$ | 27 |
| 2, 2, 3триметил-3 бутилен . . . | $\begin{array}{c} c \quad c \\ \quad \\ c-c-c-c=c \\ \\ c \end{array}$ | 23 |
| 3 этил-2 пентен | $\begin{array}{c} c-c-c-c-c \\ \\ c \\ \\ c \end{array}$ | 20 |

¹ Ind. Eng. Chem., 23, 1931, p. 555.

² Kozo Kashima, Bull. Chem. Soc., Japan, № 8, 4, 1929, p. 177—90.

³ Faradger, Gruse, Garner, Ind. Eng. Chem., 13, 1921, p. 1044; Stevens a. Marley, Ind. Eng. Chem., 19, 1927, p. 228; Brooks, Ind. Eng. Chem., 18, 1926, p. 522 и др.

⁴ А. Петров, Ber., 64, 1931. p. 1827.

Таблица 2 (продолжение)

| Углеводород | Структура | Анилин- новый эквива- лент |
|----------------------------------|--|-------------------------------------|
| 2 метил-5 гексен | $\begin{array}{c} \text{с} \\ \\ \text{с}-\text{с}-\text{с}-\text{с}=\text{с} \\ \\ \text{с} \end{array}$ | 8 |
| 3 метил-5 гексен | $\begin{array}{c} \text{с} \\ \\ \text{с}-\text{с}-\text{с}-\text{с}=\text{с} \\ \\ \text{с} \end{array}$ | 9 |
| 2,2,4триметил-4 пентен | $\begin{array}{c} \text{с} \quad \quad \text{с} \\ \quad \quad \\ \text{с}-\text{с}-\text{с}-\text{с}=\text{с} \\ \\ \text{с} \end{array}$ | 32 |
| 2,2,4триметил-3 пентен | $\begin{array}{c} \text{с} \quad \quad \text{с} \\ \quad \quad \\ \text{с}-\text{с}-\text{с}=\text{с}-\text{с} \\ \\ \text{с} \end{array}$ | 30 |

изменением условий крэкинга в соответствии с характером крэкируемого сырья. Заслуживает интереса и внимания также улучшение форм крэкинга-процесса, развивавшегося зачастую при недостаточном участии химиков. По мнению, напр., известного знатока химии нефти, главного химика Anglo-Persian Oil Comp. A. Dunstan,¹ крэкинга-процесс за последние годы развивался главным образом в инженерно-технологическом отношении, исследовались наконец физико-химические вопросы крэкинга, между тем чисто химическая сторона дела оставалась без достаточного внимания.

В самом деле, вполне очевидно, что учет, по крайней мере на опытных установках, влияния температуры, давления, катализаторов и т. д. на качество продукции, выражаемый в точном количественном анализе не только содержания углеводородов по отдельным классам, но и в пределах каждого класса при неперменной идентификации строения отдельных компонентов, имеет большое практическое значение и является необходимой предпосылкой для рационализации крэкинга-промышленности и повышения экономических показателей промышленности синтетической нефти вообще. В этом плане, требующем большой и длительной работы, необходимо подойти и к занимающим сейчас внимание технологов процессам: 1) длительного повторного крэкинга под давлением, 2) парофазного крэкинга, 3) крэкинга-гидрирования или бергинизации, 4) синтеза нефтяных углеводородов и т. д.

Для примера и подтверждения больших возможностей, которые могут быть получены на путях рационализации крэкинга-промышленности, укажу, что, как видно из работы Geniesse и Reuter,¹ при надлежащем комбинировании длительности протекания и температуры парофазного крэкинга получают крэкинга-бензины с весьма высокими антидетонационными свойствами (с близкими к 100 октановыми числами), в то время как природные бензины прямой гонки, характеризующиеся преобладанием метановых или нафтеновых углеводородов, имеют октановые числа не выше 50—70.

Характер изменения состава бензина при жидкофазном крэкинге очевиден из нижеследующих данных, приводимых Egloff-Nelson:²

| Углеводороды | Бензин прямой гонки из пенсильванской нефти | Крэкинга-бензин из пенсильванской нефти |
|-------------------------|---|---|
| Непредельные | 2.2 | 33.0 |
| Ароматические | 6.9 | 29.3 |
| Нафтены | 13.0 | 14.2 |
| Парафиновые | 77.9 | 23.5 |

В результате крэкинга из парафинистого сырья (дающего при прямой отгонке бензин с весьма сильным стучанием) получается крэкинга-бензин с октановым числом 75.

Точно так же и крэкинга-гидрирование (бергинизация), по сообщению Haslam и Russel,³ при известных видоизменениях в ходе процесса (которые сводятся к ускорению процессов изомеризации и полимеризации при некотором замедлении скоростей гидрирования олефинов крэкинга) дает из высокопарафинистого сырья бензин с весьма хорошими детонационными свойствами, как показывает нижеприводимая табличка:

| Общая характ. сырья | Выход параф. | Средне-параф. | Средне-аром. | Высоко-аром. |
|--|--------------|---------------|--------------|--------------|
| Выход бензина в % | 89.9 | 91.4 | 88.0 | 89.0 |
| Детонация в октановых числах | 72.6 | 75.3 | 85.0 | 86.2 |

Насколько значительной может быть экономия при рациональном изменении состава углеводородов той технологической смеси легкокипящих соединений, которая носит названия бензина и обычно представляется нашему сознанию как нечто постоянное по свойствам, показывает также следующий пример, приводимый A. Mailhe.⁴ Завод каталитических методов de Forest изготовляет искусственный бензин, содержащий 60% ароматических углеводородов, 27% олефиновых и 12—13% парафиновых. Этот бензин, обладая весьма высокими антидетонационными свой-

¹ Ind. Eng. Chem., 22, 1930.

² Oil gas. J., 1931, Feb., 12.

³ Ind. Eng. Chem., 22, 1930, p. 1030.

⁴ Combustibles liquides artificielles. Paris, 1929.

ствами, дает экономию в расходовании топлива в 20—25%.

Большая экономическая важность крэкинг-промышленности и получения искусственного жидкого топлива на базе, как нефтяного сырья, так и твердого топлива, диктует необходимость ведения опытно-исследовательской работы в области химии топлива в действительно широких, а не курьезных масштабах.

Standard Oil располагает в Чикаго опытными установками по крэкингу с загрузкой от 750 куб. см до 75 баррелей,¹ позволяющими широко варьировать основные факторы, влияющие на характер получаемой крэкинг-продукции, снабженными точными контрольными инструментами и располагающими большими и прекрасно оборудованными лабораториями для исследовательской работы.² Нечто аналогичное нужно иметь и нам в Москве при ГИНИ. Но одновременно необходимо также форсировать исследовательские работы по примеру American Petroleum Institut при исследовательских кафедрах ВУЗ'ов и в различных не нефтяных институтах. Союзнефть может выделить для этого особый фонд, аналогичный Рокфеллеровскому фонду. Далее, исследовательскую работу по искусственному жидкому топливу, получаемому на базе как жидкого, так и твердого топлива, необходимо конечно объединить.

Что искусственное жидкое топливо бензинового характера представляет большую ценность, чем природный бензин прямойгонки, — очевидно для всех уже сегодня, а то, что в такой же мере большую ценность будут представлять и искусственные смазочные масла, станет очевидно завтра. Но уже сегодня нам мало природных смазочных материалов, так как СССР сравнительно небогат масляными сортами нефти.³

Однако, методы получения искусственных смазочных материалов, как суррогатного характера, уступающих по качеству нефтяной продукции, (но более дешевых), так и высококачественных, превышающих по качеству нефтяную продукцию и пригодных для смазки в особо ответственных случаях, заслуживают особого рассмотрения в рамках отдельной статьи.

В заключение я останавливаюсь лишь на вероятных перспективах соперничества с двигателем внутреннего сгорания — двигателя типа Дизеля, — а также на том влиянии, которое может оказать на характер нефтяной промышленности возможный успех двигателя Дизеля.

Ряду фирм: Packard, MAN и др., удалось достигнуть значительных успехов в строительстве моторов Дизеля. Вес их с 20—25 кг на лошадиную силу удалось снизить упрощением конструкции и применением более легких металлов (алюминиевой бронзы, металлического магния) до 1.3 кг на лошадиную силу мотора. Это позволяло поставить его как на аэроплан, так и на автомобиль. Для дизеля нужен не бензин, а средние, более дешевые фракции нефти. Сейчас это дает экономию (в денежном выражении) в 80%. Однако соотношение цен является вещью вполне условной и в значительной степени определяется спросом, который в данный момент невелик в силу малого применения дизелей. В весовом выражении разница между потреблением топлива в обоих типах двигателя не так уже велика, да и кроме того расход бензина может быть понижен применением моторов с высокой степенью сжатия. С другой же стороны, стоимость мотора Дизеля значительно более высока. И, наконец, довольно распространено в широкой публике мнение, что двигатель Дизеля может использовать любое топливо: мазут, тяжелые остатки и пр., совершенно неправильно. Узкие фракции, стандартность состава и т. д. нужны и здесь не менее, чем и в отношении бензина. Таким образом, думать, что успех развития дизеля может сделать когда-нибудь ненужной крэкинг-промышленность, совершенно не приходится. Может быть речь лишь о том, что известную долю крэкинга целесообразно будет проводить в более мягких температурных условиях с целью образования преимущественно средних фракций. Но это не противоречит интересам и самой крэкинг-промышленности.

Стимулирование параллельного развития обоих типов моторов вызывается интересами рационального и экономного использования ресурсов жидкого топлива, а конструктивные успехи дизелестроения должны послужить толчком к исследованию в химическом отношении изученных еще совершенно недостаточно средних фракций природного и искусственного жидкого топлива, аналогично тому, что имело место ранее в отношении легких фракций при развитии карбюраторных двигателей. В свою очередь, знание строения углеводородов средних фракций явится залогом более рационального использования их в двигателях Дизеля и обусловит дальнейшие успехи последнего.

Научные новости

БИОХИМИЯ

Морские жиры в медицине. В медицине издавна применялся тресковый, или так называемый

мый рыбий жир при целом ряде заболеваний, которые связаны с общим истощением организма, худосочием, при туберкулезе, рахите и т. д. Он применялся во всех тех случаях, когда в больной организм нужно было ввести большое количество квалифицированного питательного лечебного вещества за счет небольшой порции. Тресковый жир получается из печени трески

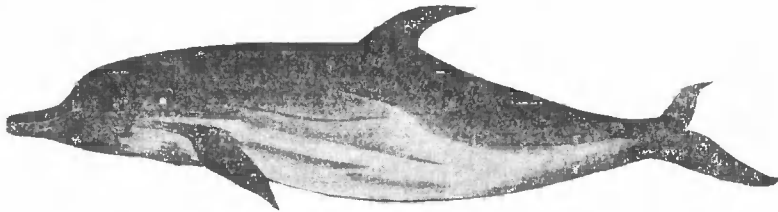
¹ Баррель = 42 галлонам = 159 л.

² Petroleum, 1931.

³ Пайгачев. Нефтяное хозяйство, 1931, № 6.

(*Gadus morhua* L. или *Gadus collaris*), при чем в медицине употребляется исключительно лучшие его сорта, получаемые из свежей печени в самый день добычи трески. В состав трескового жира входит целый ряд сложных химических веществ: до 70% триолеина, до 25% трипальмитина, очень незначительное (до 0.002%) количество иода и фосфора и некоторые органические (так называемые морруиновые) кислоты. Кроме того, в тресковый жир входят ценнейшие добавочные пищевые вещества — витамины А и D.

Несколько лет тому назад, по причине недостатка в тресковом медицинском жире, начали изыскиваться заменяющие его жиры. В связи с этим были исследованы возможности получения медицинского жира из подкожного жирового слоя малых китов, или, как они иначе называются, зубастых китов. К таким принадлежит различные виды дельфинов северных и южных морей и в том числе Черного моря.



Фиг. 1. Черноморский дельфин-белобочка (*Delphinus delphis* L.).

В Черном море обитают 3 вида дельфинов; из них наиболее распространенным видом является черноморский дельфин, или морская свинья, имеющий местное название — белобочка (*Delphinus delphis* L.). Средняя величина этого дельфина 1.5 м, средний вес — около одного центнера. Каждый дельфин в летнее время дает 20 кг жира, а зимой количество жира увеличивается почти вдвое.

Из подкожного жира черноморского дельфина путем специальной обработки удалось получить медицинский жир, названный дельфинолом. После целого ряда анализов, а также специально поставленных экспериментальных и клинических исследований, было установлено, что дельфиноль, за счет своих лечебных и питательных свойств, может с успехом заменить тресковый жир, а по содержанию антирахитического витамина D, он значительно его превосходит.

Так, в тресковом жире в 1 г находится 50 лечебных единиц витамина D, а в дельфиноле — в 1 г свыше 200 лечебных единиц.¹

Так как витамины при температуре выше 70° разлагаются и сохранность их находится в зависимости не только от степени, но и от длительности нагревания, приготовление медицин-

ского жира производится холодным способом. Это сводится к тому, что предварительно жир-сырец подвергается механической обработке измельчения, выделения путем выдавливания жира из жировых клеток и последующей очистке от соединительной ткани и загрязнения путем отстаивания или фильтрования.

В дальнейшем он подвергается консервированию при температуре 60–70°, нейтрализации свободных жирных кислот 5–10% содой и отбелке инфузурной землей. При отбелке все посторонние вещества, как то: бексовые и слизистые соединения, красящие пигменты и т. п., адсорбируются (поглощаются) инфузурной землей. После нейтрализации и отбелки полученную жировую массу фильтруют для удаления инфузурной земли, затем отмывают от соды. После этого профильтрованный и хорошо промытый жир подвергают охлаждению до 1–2° Ц, при котором выпадают твердые кристаллические вещества жира в виде стеарина и пальмитина.

После выпадения твердых веществ жир опять фильтруется и это является последней стадией обработки сырья. Таков, в кратких чертах, процесс изготовления медицинского жира.

В настоящее время дельфиноль является общепотребительным медицинским жиром с большими лечебными и питательными качествами. В связи с этим выработка дельфиноля с каждым годом повышается.

Так, в Азовско-Черноморском районе мы имеем следующие цифры по выработке медицинского жира из жира черноморских дельфинов (главным образом *Delphinus delphis*): в 1929 г. добыто 500 центнеров, в 1930 добыто 1100 центнеров.

В дальнейшем, по пятилетнему плану намечены следующие цифры выработки дельфиноля:

| 1931 г. | 1932 г. | 1933 г. |
|---------|---------|---------|
| 2400 ц | 4600 ц | 7000 ц |

К этому количеству вырабатываемого медицинского жира надо прибавить еще выработку его промысловой кооперацией. Так, одна только Промыслово-кооперативная артель Севастополя за 1929—1930 г. выработала около 750 ц медицинского жира.

В настоящее время медицинский жир начали вырабатывать также из жира каспийского тюленя (*Phoca caspica*), так как целым рядом лабораторий была установлена возможность замены им

¹ За единицу витамина D принимается минимальное количество жира, предохраняющее от заболевания рахитом.

трескового жира. Медицинского жира из каспийского тюленя в текущем году предполагается выработать 100 ц и в 1933 г. 300 ц.

Таким образом из жира морских млекопитающих мы имеем возможность получить еще один ценный продукт, имеющий большое значение в медицине.

Пока еще разница в количестве добываемого медицинского жира и жира из морских млекопитающих достаточно велика.¹

Но дальнейшее развитие дельфинобойного промысла, а также использование жира каспийского тюленя внесет значительное пополнение в этот ценный продукт. Это тем более возможно, что запасы дельфина (общее количество) в Черном море велики.

Любопытно отметить большую разницу в содержании витаминов в жире морских животных северных и южных морей. Так, по исследованиям лаборатории проф. Шатерникова выяснилось, что подкожный жир полярного дельфина — белухи (*Delphinapterus leucas* Pall.) — содержит витамина D менее 50 единиц в 1 г, а по тем же исследованиям жир северного тюленя — лахтакса (*Erginathus barbatus* Fabr.) — менее 7 единиц в 1 г. Точно так же жир астраханского тюленя уступает по содержанию витаминов жиру каспийского тюленя.

Некоторые ученые объясняют этот любопытный факт тем, что антирахитический витамин образуется из специального вещества — эргостерина под влиянием ультрафиолетовых (химических) лучей солнца. Поэтому весьма вероятно, что разница в освещении на севере и юге сказывается на содержании и накоплении антирахитического витамина в планктоне (мелкие ракообразные), который служит главной пищей рыб. В свою очередь морские животные, поедая в большом количестве рыбу, усваивают заключенные в ней витамины. Однако, этот вопрос не получил еще в науке окончательного разрешения.

Е. Н. Мальм.

ГЕОЛОГИЯ

Находка неолита в центральных Кызылкумах в Средней Азии. Сотрудником Кызылкумской геохимической экспедиции Академии Наук СССР Е. К. Илларионовым в центральных Кызылкумах в южной части гор Букан-тау в Каракалпакской автономной области сделан целый ряд находок небольших искусственно обработанных кусочков белого полупрозрачного кремня, оказавшихся при ближайшем изучении скребками неолитического человека. Вместе

¹ Добыча рыбьего жира за пять лет выражается следующими цифрами:

| 1929 г. | 1930 г. | 1931 г. | 1932 г. | 1933 г. |
|---------|---------|---------|---------|---------|
| 7430 ц | 21700 ц | 35000 ц | 64460 ц | 93600 ц |

с ними найдено несколько хорошо обработанных кремневых ножей небольшого размера. Все эти находки относятся, по предварительному определению В. А. Вяткина, к неолиту. Интерес находки кремневых орудий неолита углубляется тем, что они зачастую обнаружены вблизи мест выплавки меди, рядом с скоплениями медных шлаков. Местные казаки указывают на засыпанные сейчас небольшим песчаным бугром места нахождения горна и других остатков медноплавильного предприятия. Добыча меди несомненно относится к древнейшим временам. Материал для изготовления кремневых орудий в Букан-тау не известен, нами он обнаружен в 50 км южнее, в горах Алтын-тау, и указывается на горе Чакмак-таш („кремь“) в северном окончании Нуратинских гор.

Следы разработок и выплавки, а также кремневые орудия встречаются на протяжении 40—50 км вдоль хребтика Кериге-тау. Археологам предстоит выяснить, не имеем ли мы здесь дело с переходом от каменного века к бронзовому, не здесь ли было одно из мест, где человечество пыталось применить для своих нужд металл, тем более, что в смысле климатическом горы Букан-тау чрезвычайно благоприятны.

А. Ф. Соседко.

ЗООЛОГИЯ

Паразитологические работы в юговосточном Казакстане. Летом 1931 г. в Казакстане работала экспедиция по изучению паразитов домашних животных (руков. Н. О. Оленев).

Экспедицией обнаружен новый большой очаг клещей *Ornithodoros*. Эти клещи, относящиеся к сем. *Argasidae*, имеют большое значение в патологии человека и домашних животных, так как точно доказано, что клещ *Ornithodoros papillipes* Vig. переносит возвратный тиф людей в Средней Азии. Кроме этого, данным паразитам приписывают свойство вызывать падежи овец. Клещи эти ведут себя, как клопы: они живут в трещинах, под обмазкой в стенах жилых помещений человека и скота. Пока только несколько находок *Ornithodoros* сделано в естественной обстановке: в норах черепаш и пр. Обыкновенно ночью они нападают на человека или домашних животных, быстро сосут их кровь и уходят в свои убежища.

Новый очаг, с которым мы столкнулись, интересен и важен по трем причинам: во-первых, он является самым северным и самым восточным в СССР (все до сих пор известные находки относятся к районам более южным и западным, напр. Туркменистан, Узбекистан, Таджикистан); во-вторых, очаг найден в горах, где нет постоянного жилья, а есть только зимовки, в которых люди и скот находятся только зимой; и в-третьих, новый очаг очень важен в прикладном отношении, так как, мы думаем, от клещей в совхозе имелись большие падежи овец. За одну только зиму 1930—1931 г. пало около 6.5 тысяч овец. Горы, где найден очаг, называются Катугау; они

находятся за южными склонами югозападных отрогов Джунгарского Ала-тау, недалеко от Джаркента и китайской границы, в 8 км на юг от местности Конур-улен. В этих горах издавна имелись казакские зимовки, которые сейчас и используются совхозом. Мы производили обследование этих зимовок и нашли клещей. Условия нахождения их таковы: при просмотре каменных оград (кашар), где держат зимой скот, при отворачивании камней мы нашли под ними в сухом соре клещей. Они были определены мною как *Ornithodoros lahorensis* Neum.

Затем экспедиция обнаружила особую ножную вошь на овцах. Эта вошь, носящая название *Linognathus pedalis* Osb. и паразитирующая только на внутренней стороне голени, у запястного и предплюсцового суставов, была впервые в СССР обнаружена только в 1929 г. тоже в Казахстане в Новотроицком на р. Чу, в Мерке и на Александровском хребте (Н. О. Оленев. Доклады Академии Наук СССР, 1930, № 22). Затем вторая находка ножной вши у овец была сделана в 1930 г. в причерноморских степях, в заповеднике Аскания Нова (Н. О. Оленев и В. С. Рождественская. Журн. „Тропич. медиц. и ветерин.“, 1931, № 5). Летом 1931 г. вошь была найдена в третий раз в СССР у овец на ст. Лепса, у юговосточной части оз. Балхаш. Несомненно, что ножная вошь широко распространена, но место ее локализации (только на ногах овец) способствовало тому, что она до сих пор не была известна.

Н. Оленев.

ФИЗИОЛОГИЯ

Эндокринные железы и зубы. Огромное значение эндокринных желез для организма известно давно. Нет ни одного органа или ткани, которые не находились бы под влиянием одного или нескольких гормонов. Американец Вильям Линтц (William Lintz) обратил недавно внимание на связь, существующую между эндокринными железами и инфицированными зубами. Это взаимоотношение может быть понято из того, что указанные железы влияют на обмен кальция в организме (кальций — одна из составных частей зубов и костей) и часто поражаются при инфекциях (напр., при дифтерите страдает функция надпочечников, при воспалении околушной железы констатируется поражение семенных желез). На основании многочисленных наблюдений над больными Линтц пришел к следующим интересным выводам.

1) Потеря зубов у здоровых (в остальных отношениях) людей составляет 17%, у больных внутренними болезнями — 31%, у эндокринных больных — 41%. 2) Как у здоровых, так и у последних зубы теряются в таком порядке: задние (моляры) — передние (резцы) — клыки; этот порядок объясняется тем, что органы, появляющиеся у человека позже других, заболевают раньше; таким образом, задние зубы (травоядные), в филогенетическом и эмбриологическом отношении более старые, и раньше инфицируются и раньше выпадают, чем передние (плото-

ядные); помимо этого, имеет значение устройство задних зубов (извилистость поверхности), способствующая окислению остатков пищи и созданию почвы для инфекции; интересно, что у людей зубы верхней челюсти теряются чаще и в большем количестве, чем зубы нижние. 3) Инфекция зубов может возникнуть на различной почве (недостаток витаминов, кальция и фосфора, конституциональные болезни и пр.); такие инфицированные зубы, в особенности при хроническом течении процесса, являются источником ядов (токсинов); последние, поступая в кровь, попадают в ту или иную эндокринную железу, нарушают ее функцию и ткань, — в результате налицо эндокринное заболевание. 4) Подобную связь Линтц установил для диабета (заболевание внутрисекреторных клеток поджелудочной железы), эндокринного ожирения, расстройств менструаций и других болезней. 5) Связь эта доказывается, напр., излечением диабета после удаления инфицированных зубов. 6) Само эндокринное заболевание может быть первопричиной разрушения зубов, так как при нем наблюдается изменение в обмене кальцием и понижение сопротивляемости многих тканей к инфекциям.

Литература

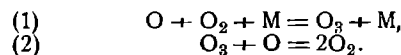
W. Lintz. Endocrine glands and the teeth. Endocrinology, v. 15, № 1, 1931.

А. Кузнецов.

ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ

О причинах меняющегося содержания озона в атмосфере.¹ Произведенные Хартеком лабораторные опыты и исследования Чепмана (1) проливают свет на вопрос о зависимости содержания озона в атмосфере от географической широты и от сезона года. Из опытов по измерению поглощения радиации при различных высотах солнца известно, что озон гуще всего сконцентрирован в ярусе атмосферы, расположенном между 30—50 км высоты. Общее количество озона эквивалентно слою последнего при атмосферном давлении толщиной в 2—4 мм. Содержание озона возрастает вместе с географической широтой, напр., для Шпицбергена оно на 50% больше, чем под экватором. Кроме того, содержание озона весною больше, чем осенью, оно варьирует даже в течение дня, при чем утром оно несколько больше, чем вечером. Особенно велико содержание озона в атмосфере после полярной ночи.

Из фотохимического учения об образовании и разложении озона известно, что реакция образования и разложения протекает почти исключительно при участии атомов кислорода (2):



В реакции (2) при комнатной температуре далеко не каждое соударение молекул является

¹ См.: Природа, 1928, № 3, столб. 284.

действенным. К расщеплению молекулы озона и образованию O_2 ведет лишь каждое двухтысячное столкновение. Что же касается реакции (1), то она, наоборот, имеет место, практически говоря, при каждом столкновении, в котором принимает участие O_3 , O и еще третий участник M . Такой случай будем называть тройным столкновением. Третий участник столкновения необходим для того, чтобы воспринять часть энергии, возникающей при образовании озона; в противном случае, атом и молекула кислорода после столкновения снова разошлись бы, не давши соединения O_3 , как это вытекает из законов сохранения энергии и сохранения импульса, а также из того, что внутренняя энергия возникающей системы должна быть строго квантована (3). При давлении, равном 1 мм, каждое миллионное столкновение является тройным в указанном выше смысле.

В виду этого при комнатной температуре реакция (2) протекает в 500 раз быстрее, чем реакция (1). Так как при реакции (2) образуются две молекулы O_2 , то в смеси кислород-озон при давлении 1 мм после прибавления атомов кислорода установится стационарное состояние с 10/100 озона. На высоте 50 км господствует давление в 1 мм. Однако, в виду того, что содержание кислорода в атмосфере составляет только 21%, то при прибавлении атомов кислорода может установиться стационарное состояние с меньшей концентрацией озона.

Опыты Хардека произведены были при указанном давлении (1 мм), но в атмосфере чистого кислорода. Путем пропускания тлеющего разряда, последний активировался, так что часть атомов разлагалась при этом. Активированный кислород с 20%/100 содержанием атомов O просасывался через длинную (3 м длины) абсорбционную (поглотительную) трубу со скоростью 8 м/сек. Газ, даже после прохождения по такой длинной трехметровой трубе содержал еще уловимые количества кислородных атомов. По ослаблению интенсивности ртутной линии 2537 определено было содержание озона, которое оказалось равным 1%/100 в полном согласии с теоретически вычисленным содержанием.

Стационарное содержание озона в первом приближении не зависит от концентрации атомов O , так как атомы, как образуют, так и разрушают озон пропорционально своей концентрации. Труба во время опыта имела комнатную температуру. Когда же температуру ее понизили до -80° помощью твердой углекислоты, то концентрация озона значительно повысилась и оказалась равной 20%/100. Это обусловлено тем, что реакция разложения (2) зависит от температуры, в то время как реакция образования (1) от температуры почти не зависит (4). Означенный опыт доказывает фундаментальное влияние, оказываемое температурой на концентрацию озона. В виду того, что реакция разложения озона под влиянием ультрафиолетового света не зависит от температуры, то при

изменении последнего фактора в конечном счете соревнуются две реакции (1) и (2), из которых последняя зависит от температуры.

Кроме того, следует отметить, что на высотах, значительно превышающих 50 км, реакция (2) в сравнении с реакцией (1) сводится к нулю, так как число необходимых для образования O_3 тройных столкновений убывает пропорционально квадрату давления, в то время как число двойных столкновений, необходимых для разрушения O_3 , убывает просто пропорционально давлению.

В слои, расположенные значительно ниже, чем 50 км, не проникают ультрафиолетовые лучи солнца, которые могли бы разлагать O_3 , и вследствие этого концентрация озона быстро падает вместе с высотой.

В свете развитых здесь положений становится понятным, почему весной вслед за окончанием зимы или даже после холодной полярной ночи содержание озона особенно велико. Для уточнения проблемы не хватает данных о температурных условиях на высоте 50 км и выше.

В дальнейшем принимается, что в течение полярной ночи в верхних слоях атмосферы господствуют особенно низкие температуры.

Теперь возникает вопрос о происхождении кислородных атомов, необходимых для образования озона. Есть возможность дать объяснение независимо от того, что кислород может быть расщеплен также и иным путем, не только благодаря ультрафиолетовому свету. Эта возможность вытекает из исследования Чепмана (1). Когда кислород в высших слоях атмосферы, при давлении 0.001 мм разлагается на атомы под влиянием ультрафиолетового света, то необходимые для восстановления O_3 по реакции (2) тройные удары оказываются при столь значительном разрежении столь редкими, что продолжительность жизни кислородных атомов измеряется целыми неделями. Таким образом в верхних слоях атмосферы закладывается хранилище кислородных атомов. В виду этого при низких температурах (во время полярной ночи) на высотах, значительно превышающих 50 км, могут образоваться заметные количества озона, тем более, что при низких температурах разложение последнего значительно ослаблено. С другой стороны, атомы кислорода, опускающиеся в более низкие горизонты (благодаря диффузии и конвекции), также дают повод к образованию озона. (Die Naturwissenschaften, 19, 1931, p. 858).

Л и т е р а т у р а

1. S. Chapman. *Philosoph. mag.*, 10, 1930, p. 345, 369. — 2. H. Schumacher. *Journ. amer. chem. soc.*, 52, 1930, p. 369. — 3. M. Born u. J. Franck. *Zeitschr. f. Phys.*, 31, 1925, p. 411. — 4. P. Harteck u. H. Kopsch. *Zeitschr. phys. Chem.*, 12, 1931, p. 327.

В. Альтберг.

Научная хроника

Аэрофотосъемка Днепра. Во вторую пятилетку на Нижнем Днепре будет выполнен ряд грандиозных работ, а именно: предполагается в районе Никополя и с. Ильинского соорудить еще две плотины, которые, подняв воду и сделав Днепр доступным для прохода крупных морских судов по всему протяжению его от Запорожья до Херсона, одновременно смогли бы оросить огромную площадь засушливых приднепровских степей. Подготовительные работы к предстоящим сооружениям ведутся здесь уже с осени 1927 г. Но для этого, прежде всего, необходимо иметь в наличии точный и детальный картографический материал. Аэрофотосъемка явилась здесь незаменимым помощником. Ныне заснят весь Нижний Днепр с высоты 2000 м и с кругозором до 8 км, в масштабе 1:10 000. На выполнение всей этой работы, главным образом на рисовку рельефа, придется потратить по крайней мере еще один год.

Б. О.

Пароход-фабрика. Недавно в Германии, по заказу Франции, выстроены два парохода, специально приспособленные как для рыбной ловли, так и для переработки рыбных продуктов тут же в море. Эти пароходы, спроектированные по планам германских инженеров, представляют настоящее чудо механизации современного рыбопромышленного дела. Крупнейшие по сравнению со всеми существующими рыболовными судами (2200 т водоизмещения), они оборудованы новыми машинами, механизмирующими не только все операции по подготовке рыбы к консервированию и засолу, но и перерабатывающими в кратчайший срок отбросы рыбы в рыбную муку. Новыми машинами перерабатывается в течение дня до 1200 т рыбы, что составляет чистого дохода до 500 марок в день. Печень рыбы в особых котлах перепаривается в рыбий жир.

Использование рыбы на месте, освобождая пароход от излишнего груза, дает ему возможность вылавливать огромную массу рыбы; для этой цели потребовалась бы целая флотилия обыкновенных траулеров, принужденных к тому же совершать по нескольку рейсов на свою базу для сдачи улова и обратно.

Предназначены эти пароходы главным образом для ловли трески. Францией они уже используются в настоящее время на Ньюфаундлендских мелях.

В период огромной работы, выполняемой ныне Совгосрыбтрестом по организации промыслов у нас на Мурмане по последнему слову рыбопромышленной техники (к концу пятилетки добыча трески на Мурмане должна быть увеличена

в 15 раз по сравнению с теперешними уловами), новые рыболовные пароходы-фабрики должны представлять для нас исключительный интерес.

Б. О.

Потери науки.

Памяти проф. П. А. Минакова. 5 октября 1931 г. в Москве скончался один из старейших профессоров Московского университета Петр Андреевич Минаков (после тяжелой болезни — рака). Последнее время он занимал кафедру судебной медицины в I и II Медицинских институтах, а до выделения Медицинских институтов заведывал той же кафедрой в университете. Одновременно с научно-учебной работой по своей основной специальности П. А. Минаков давно уже обнаружил интерес к антропологии, которую обогатил ценными работами.

Родился П. А. Минаков в Дмитриеве, Курской губернии 25 XI 1865. Среднее образование получил в Курской гимназии. В 1886 г. поступил на Медицинский факультет Московского университета, который окончил в 1891 г. Еще будучи студентом написал работу „Элефантиазис в генетическом и терапевтическом отношении“, за которую получил от факультета золотую медаль. В дальнейшем был оставлен при кафедре судебной медицины в качестве лаборанта. В 1894 г. им была защищена диссертация на степень доктора медицины на тему „О волосах в судебно-медицинском отношении“. С 1900 г. состоял профессором по кафедре судебной медицины Московского университета, где в 1909 г. был избран проректором. В 1911 г., вместе с профессорами А. А. Мануйловым и М. А. Мензбиром, П. А. Минаков энергично отстаивал права университета перед министром просвещения Кассо, который в конце-концов разгромил Московский университет, уволив ряд виднейших профессоров, подавших заявления об отставке. Среди них был и П. А. Минаков, который после этого все силы отдал работе на быв. Московских женских курсах, где также заведывал Институтом судебной медицины. Антропологическую работу П. А. Минаков вел в Антропологическом отделе Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии, где состоял непременно членом и товарищем председателя названного отдела (председателем был Д. Н. Анучин). После учреждения в 1922 г. в Москве Антропологического исследовательского института при I МГУ, П. А. Минаков был избран действительным членом этого института.

Из печатных работ П. А. Минакова представляют интерес для антропологии, кроме указанной выше его диссертации, следующие: 1) „К ка-

зуистике судебно-медицинского исследования волос". Медиц. обзор., 1893, № 3; 2) „Ueber die Veränderung der Haare durch die Hitze“. Vierteljahrschr. f. gerichtl. Medicin, 1893, 3 Folge, XII, Suppl. Heft; 3) Новые данные по исследованию волос из древних могил и от мумий“. Тр. Антрополог. отд. Общ. любит. ест., антрополог. и этногр., т. 19; 4) „Ненормальная волосатость“. Там же; 5) „О цвете волос у древнего населения центральной России“. Там же; 6) „О ногтях человеческой руки“. Медиц. обзор., 1899, № 12; 7) „Ногти человеческой руки“. Русск. антрополог. журн., кн. 9, 1902; 8) „Ueber die Nägel der Menschenhand“. Vierteljahrschr. f. gerichtl. Medicin, 1900; 9) „Волосы в антропологическом отношении“. Русск. антрополог. журн., кн. 1, 1900; 10) „О мозге Германа Гельмгольца (реферат). Там же, кн. 4, 1900; 11) „Значение антропологии в медицине“. Там же, кн. 9, 1902; 12) „О поседении во-

лос“. Там же, кн. 14, 1903; 13) „О черепе питекантропа Дюбуа в связи с вопросом о посмертных изменениях костей“. Там же, т. 13, в. 1—2, 1923; 14) „Консервирование (бальзамирование) и мумификация трупов“. Там же, 1924, т. 13, в. 3—4, 1924.

Из антропологических работ наибольшее значение имели исследования П. А. Минакова по ископаемым волосам из курганных погребений. Его предположения о том, что характерные особенности черепа питекантропа объясняются просто-напросто посмертной деформацией, не подтвердились и опровергаются новейшими работами самого Дюбуа и других исследователей.

В лице П. А. Минакова наука потеряла выдающегося представителя одной из медицинских дисциплин, преданного в то же время и интересам антропологии.

Б. Н. Вишневский

Рецензии

В. Рыжков и Е. Финкельштейн. Учебник биологии по Дальтон-плану. Для комвузов, совпартшкол, рабфаков и самообразования. Второе исправленное и дополненное издание, стр. 508, фиг. 193. Изд. „Пролетар“, Харьков, 1931, тираж 5000. Ц. 3 руб.

Первое издание вышло на украинском языке и потому мало у нас известно. Между тем учебник представляет несомненный интерес. Авторы, преподаватели Коммунистического университета им. Артема (Харьков), поставили себе задачей создать своеобразный тип учебника для тех учебных заведений, где биология имеет значение общеобразовательного предмета. Учебник превосходит школьные программы, но авторам удалось избежать опасности чрезмерного расширения объема книги. Согласно той программе, которая на практике выработалась в комвузах, учебник обнимает не только так называемую „Общую биологию“, но содержит элементы анатомии, физиологии и даже краткий систематический обзор животных и растений. Являясь почти единственным пока марксистским учебником биологии, он в целом составлен удачно. Авторами проделана большая работа, но именно поэтому учебник оказался не свободен от некоторых дефектов. Не всегда достаточно продумано и удачно распределение материала. Так, материал, излагаемый обыкновенно в главе о раздражимости, авторы излагают в главах „Движение организмов в пространстве“ (гл. 13—15); движение является лишь внешним проявлением, иногда сопровождающим явления раздражимости, которые, напротив, являются одним из основных свойств, специфически проявляющихся в органической природе. Мало удачно также выделение особой главы под названием „Возрастная изменчивость“ (гл. 21). Спорным является и надобность в главе „Освобождение энергии в живых телах“ (гл. 12).

В общем введении не достаточно ясно изложена классификация биологических наук. Уча-

щийся не поймет здесь ни внутренней связи между отделами биологии, ни того, что изучает тот или другой отдел. Не выяснено при этом и методологическое значение общей биологии по отношению к частным биологическим дисциплинам. В введении к главе первой не достаточно четко выявлено взаимоотношение части и целого, диалектический подход к этому вопросу и обычная трактовка его в биологии. Эта глава („Клеточное строение организмов“) является вообще наиболее неудачной. Авторы излагают трафаретную клеточную теорию, вселяя учащимся представление, что „все без исключения“ ткани животных и растений состоят из клеток (стр. 10), что „построенная из протоплазмы клетка является элементарным живым организмом“ (стр. 17) и т. д. Из мелких промахов отметим, что центриома почему-то упоминается среди клеточных включений; неправильно указание, что хондриозомы окрашиваются вообще ядерными красками. Некритический подход к учению о клетке отразился и на гл. 2 („Одноклеточные организмы“), где протисты трактуются исключительно как клетки; не разъяснена сущность термина „простейшие“ и современного к нему отношения (желательно было бы дать пример предельного усложнения в типе протистов и сделать отсюда надлежащие выводы). Эта глава содержит также характеристику механизма, витализма и диалектического понимания жизни; здесь нужно возражать против цитаты Леба, поставленной для иллюстрации диалектического воззрения, или оговорить, что Леб по общей концепции является механистом. Недостаточно и примитивно охарактеризован стык между механистами и виталистами; не показано, почему непонимание качественной специфичности явлений жизни неизбежно толкает механистов к виталистической концепции.

Есть ряд неудачных формулировок. На стр. 55, напр., авторы говорят, что различие между гидрой, пандориной и вольвоксом „лежит

прежде всего в количестве образующих их клеток“. Не удачно определение ткани, как „группы связанных между собою однородных клеток“ (стр. 59, разрядка моя, Э. К.). Непонятна фраза: „усиленная диссимиляция приводит к уменьшению количества вещества нервных клеток“ (стр. 231).

В главе об общих условиях жизни (гл. 5) анабиоз трактуется, как „полное прекращение жизни“ и состояние организма при анабиозе сравнивается с неиспорченными, но незаведенными часами (стр. 73). С такой трактовкой нельзя согласиться, исходя из диалектического понимания жизни. Неправильно также утверждение, что доказано существование ядра у бактерий (стр. 96).

Удовлетворительно изложен материал глав, дающих элементы физиологии и анатомии (гл. 7—17); несколько слабее главы о размножении и зародышевом развитии. Хорошо изложено учение о наследственности и изменчивости (гл. 21—24), а также эволюционная теория (гл. 25—29), дающие в общем достаточно четкое марксистское толкование вопроса. Было бы только желательно отменить тенденцию менделизма толковать организм как сумму неизменных признаков и показать классовые формы этого толкования. Также в главе об эволюции параграф о теории де-Фриза было бы лучше заменить (или дополнить) представлениями таких „эволюционистов“ (Лотси, Бэтсон), которые в своих „эволюционных теориях“ по существу отрицают эволюцию. При изложении теории Ламарка не показан автогенетический принцип его учения и ничего не говорится об его современных последователях.

Авторы назвали свою книгу учебником по Дальтон-плану. Соответственно этому они пытались придать учебнику характер „рабочей книги“, но выдержать этого не удалось; в отдельных главах даны указания к самостоятельным занятиям, другие главы лишены таких указаний. Недостаточно отредактирован „вопросник“: „Какова проницаемость протоплазмы?“ (стр. 123) или „Какой способ добывания энергии?“ (стр. 136); при такой редакции вопроса не понятно, какой собственно ответ ожидается от учащихся. Порой неудачен подбор рисунков, напр., рисунки 6, 20, 21, 22, 59, 91, 108.

Отмеченные недостатки не ослабляют, однако, того положения, что своим учебником авторы внесли ценный вклад в учебную литературу. Вероятно к отдельным его главам не раз прибегнут и вузовские преподаватели.

Э. Кауельсон.

Ч. А. Эванс. Современные успехи физиологии. Пер. с 3-го англ. изд. Ю. А. Говсева, под ред. И. А. Кана. Стр. 375. Госмедиздат, 1931, тир. 3000. Ц. 3 р. 50 к. + 30 к.

Естественно, что книгу, вышедшую под таким заглавием, читатель встречает с большим интересом и ждет от нее очень многого. Раскрывая книгу, надеешься увидеть в ней прежде всего вводную главу, которая давала бы читателю общее представление о характере современной физиологии, рисовала бы путь, проделанный этой наукой и перспективы ее развития на фоне уже достиг-

нутых успехов. Дальше читатель надеется найти стройный очерк, посвященный всем основным проблемам современной физиологии.

Надо сказать прямо, что внимательный просмотр книги быстро разочаровывает. Прежде всего, бросается в глаза крайняя сухость изложения. Вся книга написана на редкость скучно, при чем даже такие увлекательные места, как, напр., глава о крови, изложены мертвым академическим языком, быстро утомляющим внимание читателя. Немец под руками оригинала, трудно сказать, чья это вина — переводчика или автора, но скорее вероятно предположение второе.

В предисловии автор пишет, что „настоящая книга может быть названа элементарным учебником физиологии“. С этим ни в коем случае нельзя согласиться. Книга написана далеко не элементарно и содержит обзор только некоторых проблем физиологии и то преимущественно из области нервно-мышечной физиологии. Такие огромной важности новейшие разделы физиологии, как, напр., учение о вегетативной нервной системе или учение о внутренней секреции совсем не нашли себе места в книге Эванса. Глава, посвященная учению о ретикуло-эндотелиальной системе, очень кратка, невыразительна и оставляет совершенно неудовлетворительное впечатление. В ряде пунктов книга Эванса не дает новейших сведений. Это может объясняться тем, что оригинал книги издан сравнительно давно: но в таком случае обязанность редактора была исправить, по мере возможности, этот недостаток путем внесения к основному тексту поправок, примечаний и дополнений.

Книга заключает в себе XV глав; из них более половины посвящены вопросам нервно-мышечной физиологии (возбудимость и хронаксия, физика и химия мышц, механизм рефлексов) и остальные главы — крови (тельца и плазма крови, реакция крови, работа сердца, капиллярное кровообращение и т. д.).

В конце каждой главы помещен список иностранной (преимущественно английской и американской) литературы. Это, несомненно, большой плюс книги, хотя литература дается только до 1928 г. В заключение редактор поместил список литературы на русском языке (в порядке глав книги). К удивлению читателя в этот список попало только 25 русских и переводных работ, при чем все статьи взяты почему-то только из двух изданий: „Успехи экспериментальной биологии“ и „Успехи биологической химии“. Остальные, достаточно многочисленные русские издания совершенно выпали из поля зрения редакции. Странно также, что в этот список не попала такие важные книги, как, напр., единственная в своем роде сводка Крога „Анатомия и физиология капилляров“, (1927) или ценная сводка Аничкова „Учение о ретикуло-эндотелиальной системе“ (1930), или книга, Ухтомского „Физиология двигательного аппарата“ (1930). Не упоминается даже фундаментальный „Двадцатилетний опыт“ Павлова (1928).

Одним из крупнейших недостатков книги мы считаем то, что физиологические проблемы излагаются автором как-то оторванно от вопросов

смежных дисциплин, напр. медицины, гигиены и т. п., т. е. по- существу изолировано от жизни—от той почвы, на которой росла и растет физиология и откуда она черпает свои темы. Можно или нельзя требовать от данной книжки, чтобы она удовлетворяла этому условию, но такой характер изложения сильно снижает ее интерес для советского читателя.

О методологических воззрениях автора говорить довольно трудно, но, судя по краткому введению, автор принадлежит к числу физиологов, считающих, что их наука, в конечном счете, сводится к физике и химии и методы изучения этих последних целиком применимы и к физиологии.

На механистичность взглядов автора указывает и даваемое им определение физиологии, как науки, состоящей из двух отделов—описательного и теоретического, при чем „первый представляет собой собрание фактов“ (стр. 7). Недвусмысленно звучит также высказываемое автором мнение, что неопровержимо только то, что представляет собой „простое описание фактов“ (разрядка всюду моя, Ю. М.)

Методологически подготовленный читатель быстро поймет в какое теоретическое „болото“ ведет такая „философия“, не имеющая, разумеется, ничего общего с марксизмом.

Не согласимся мы с автором и в том, что со временем „медицина превратится в физиологию“ (стр. 8). Думать так, значит стирать всякую качественную грань между нормальной и патологической жизнью организма, что, по нашему мнению, в корне неправильно. Медицина хотя и вырастает почти целиком из физиологии, но имеет свои специфические особенности и свои приемы исследования, и поэтому полностью сводить ее к физиологии не допустимо.

К сожалению, издательство не снабдило книгу Эванса предисловием, где должны были быть отмечены методологические ошибки автора, а ограничилось сухим, апологичным предисловием научного редактора, чего, по нашему мнению, совершенно недостаточно.

Как уже было нами отмечено, книга написана суло и далеко не элементарно, почему она может быть доступна только очень прилично подготовленному читателю.

Все же, несмотря на свои многочисленные недостатки, книга Эванса может принести известную пользу начинающим специалистам-физиологам.

Издана она очень прилично и снабжена удовлетворительно выполненными рисунками, схемами, чертежами и хорошим твердым переплетом.

Цена несколько высока.

Ю. И. Миленушкин.

М. Завадовский. Динамика развития организма, стр. 475. Гос. мед. изд., 1931. Ц. 7 р. В последнее время, когда интерес к явлениям индивидуального развития чрезвычайно оживился, особенно остро чувствовалось полное отсутствие руководства на русском языке в этой области. Сочинение М. Завадовского является первой книгой на русском языке, которая ставит себе целью

осветить вопросы развития во всем их объеме и представляет собою книгу типа руководства для высшей школы. Своевременность ее появления, а также крупные научные заслуги и известность автора обеспечивают этой книге полный успех. В основу изложения автор положил уже много раз высказываемую им раньше мысль о тесной связи между механикой развития, генетикой и эволюционным учением. Синтез этих дисциплин (преимущественно первых двух) и является содержанием его „Динамики развития“. В этом аспекте он стремится изложить все главные проблемы экспериментальной биологии, которая представляет собою, по его мнению, „большой конгломератный материал“, настойчиво требующий систематизации. Действительно, книга отнюдь не носит характера такой сводки, где автор является лишь бесстрастным референтом экспериментального материала. Наоборот, все изложение ведется под углом зрения собственных взглядов автора, при чем критике и изложению иных теоретических воззрений уделяется сравнительно небольшое внимание. Исходным пунктом являются собственные исследования автора и его лаборатории, которые изложены чрезвычайно полно и занимают значительную часть текста. В книге разбираются вопросы об оплодотворении, дроблении, дифференциации, росте и регенерации; кроме того, дается изложение менделезиана, цитологии наследственности, а также элементов изменчивости и эволюционного учения.

Оставив в стороне критику научных взглядов автора, так как это завело бы нас слишком далеко, сделаем все же некоторые критические замечания. Прежде всего бросается в глаза отсутствие „равновесия частей“ в книге. Так, проблемы определения пола и развития половых признаков занимают непомерно большой объем. Кроме глав, специально посвященных этим вопросам, всюду для иллюстрации тех или иных теоретических положений приводятся примеры из этой области и по преимуществу применительно к птицам, которыми занимался автор. Поэтому, наиболее часто упоминаемыми организмами являются куры, которых автор часто называет ласкательно „курочками“ и „петушками“. Всюду, где автору нужно что-нибудь изобразить схематически, на рисунке появляется курица с яичником в виде виноградной грозди и многочисленными стрелками, указывающими путь мысли автора. Это объясняется в значительной мере тем, что любимые идеи автора о „морфогенетике“ и развитии организма, как реакции на гормональные воздействия, не так легко увязать со всем остальным материалом по механике развития и генетике. Получается впечатление, что весь остальной материал является привеском к указанным проблемам. К тому же он проработан значительно хуже и представляет собою по преимуществу тот самый „конгломерат“, преодолеть который автор ставил себе целью, так как он увязан с основными идеями книги лишь поверхностно. Напр., открытые Шпеманом явления индукции без всякой особой мотивировки ставятся в один ряд с действием шитовидной железы на метаморфоз амфибий и действием на развитие других гормонов. Кстати, ученые Шпе-

мана изложено очень кратко, а понятие организатора определенно неверно (стр. 105). В дальнейшем (стр. 404) организатор понимается как синоним морфогормона и опять без всякой мотивировки, хотя это из работ Шпемана (да и вообще ниоткуда) не вытекает.

В главах, посвященных механике развития, экспериментальный материал сплошь и рядом выбран случайно и иногда реферирован не точно. В главах об оплодотворении и роли внешних факторов совершенно не учтена новая физиологическая литература. В изложении действия температуры затронуты лишь частные вопросы, а теория оставлена в стороне. Митогенетические лучи приведены среди внешних факторов, влияющих на дробление; в каком смысле эти лучи являются внешним фактором, следовало бы разъяснить; но, почему они приводятся в качестве факторов именно дробления, вряд ли возможно разъяснить, так как роль их здесь гораздо менее изучена и менее понятна, по сравнению с более поздними стадиями, на что указывает и сам Гурвич. В главе о внутренних факторах дробления приводятся 8 рисунков из работы Мангольда и Зейделя (1927), но результат работы, изложенный на пяти строчках искажен до неузнаваемости.

Глава о регенерации тоже не представляет собою украшения книги. По объему она вряд ли больше соответственных глав в распространенных учебниках биологии, но по тщательности обработки материала много им уступает. Изложение данных о полярном гетероморфозе у кольчатых червей (стр. 229) ясно показывает, что автор мало знаком с литературой по этом вопросу. На стр. 231 находится описание процесса восстановления цельной немертины из участка хобота. Здесь, очевидно, крупное недоразумение; автор пишет: „...при удалении переднего отрезка тела (так называемого хобота)...“ и т. д. Хобот немертин представляет собой, как известно, особый втяжной орган, а вовсе не „передний отрезок тела“. При этом, из участка хобота никогда цельной немертины не образуется, и все, что написано по этому поводу в тексте относится к предротному участку тела, а вовсе не к хоботу. Несколько дальше небольшая черноморская немертина *Linceus lacteus*, с которой работал Давыдов, почему-то названа „огромным червем“. Вопрос о дедифференцировке тканей изложен дог-

матически. При этом в качестве одного из примеров дедифференциации приведено образование зимующих почек (геммул) у губок. Пример этот очень странный, так как геммулы образуются из археоцитов губки, т. е. клеток, лишенных дифференциации. Большое удивление вызывает также один из общих выводов по регенерации (стр. 241): „есть основания думать, что основная, если не исключительная роль в процессе восстановления падает на эпителиальную ткань (за счет которой образуется бластема)“. Эти основания взяты, повидимому, из курьезной книжки Астрахана, а более серьезная литература по этому вопросу не учтена.

Автор сознательно воздерживается от употребления обычной терминологии механики развития, имея целью отмежеваться от Ру и его продолжателей. Однако его собственная терминология подчас мало вразумительна. Так, на стр. 363 он называет „проблемой детерминации“ то, что обычно называется локализацией признаков в хромосомах половых клеток, противопоставляя этой проблеме „проблему осуществления“, а в первой половине книги под проблемой детерминации понимается это самое „осуществление“. С другими терминами дело обстоит еще хуже: бетсовский термин гомойозис (*бiоmозис*) переделан им в гомопозис — слово лишенное всякого смысла (это не опечатка, так как встречается несколько раз), у кольчатых червей оказывается существуют „ножи“, вместо „регенерат“ автор пишет регенератор и т. д.

Некоторые главы являются совершенно лишним балластом книги. Это глава о морфологии развития и главы, элементарно излагающие данные генетики и цитологии наследственности. У нас есть много прекрасных изложений этих вопросов; здесь же они лишь увеличивают и без того большой объем книги и делают ее цену для многих недоступной. В книге много опечаток, есть ошибочные указания на годы выпущенных работ; репродукции многих рисунков оставляют желать лучшего.

Несмотря на указанные промахи, книга является ценным вкладом в нашу литературу. К тому же она написана очень живо и настолько простым языком, что вполне доступна даже для начинающих натуралистов.

П. Светлов.

Библиография

Издания Академии Наук СССР, вышедшие в октябре 1931 г.

Вестник Академии Наук СССР, 1931, № 7, столб. 64, фи. 5, карт 2. Ц. 50 к. С. Ф. Ольденбург. О значении первой конференции по планированию научно-исследовательской работы. Г. А. Бонч-Осмоловский. Изучение четвертичного периода. Юлий Гессен. Экспедиционная кампания 1768—1774 гг. Из прошлого Академии Наук. — Экспедиции Академии Наук. —

Хроника научной жизни. — Новые автографы Пушкина. — В заседаниях Президиума Академии Наук. — Первая международная сессия Научного совета Сейсмологического института. — Научные экспедиции XIX в. по материалам Архива Академии Наук СССР. — Библиография. *То же, 1931, № 8, столб. 64, фи. 1. Ц. 50 к.* А. А. Григорьев. Физико-географическое изучение Союза. Н. М. Кулагин. Академия Наук и научная разработка проблемы пушнины в СССР. В. М. Алексеев. Памяти академика Б. Я. Владимир-

цова. М. П. Корсакова. Памяти академика С. П. Костычева. — Экспедиции Академии Наук. — Хроника научной жизни. К предстоящим выборам на вакантные кафедры Академии Наук СССР. — На Октябрьской сессии. — Первая Международная сессия научного совета Сейсмологического института. — Локальное бюро Секции научных работников при Академии Наук. — Библиография. — К сведению научных работников.

И. М. Губкин. Проблема акчатыла в свете новых данных. Стр. 38, табл. 1, карт 2. Ц. 2 р. 25 к.

Доклады Академии Наук Союза Советских Социалистических Республик, А, 1931, № 10, стр. 249—286, фиг. 9. Ц. 50 к. А. П. Виноградов. Колориметрическое определение ванадия с фосфорно-вольфрамовой кислотой. В. П. Русаков. Радиоактивность фосфоритов и их вытяжек. В. Л. Мильчевская-Рутковская. Опыты определения рубидия (и цезия) в микроклинах различных месторождений. Е. Л. Кринов. Метеорит из Старого Борискаина. К. К. Флеров. Некоторые данные по краниологии семейства Equidae. Б. Г. Галеркин. Упругие прямоугольные и треугольные свободноопертые толстые плиты, подверженные изгибу. Б. Г. Галеркин. К общему решению задачи теории упругости в трех измерениях с помощью функций напряжений и перемещений.

Известия Академии Наук Союза Советских Социалистических Республик, Отделение математических и естественных наук, 1931, № 6, стр. 729—880, фиг. 14, табл. 2. Ц. 2 р. 50 к. Н. Н. Лузин. Иван Александрович Лаппо-Данилевский. Некролог. J. Lappo-Danilevskij. Les déterminations diverses d'une matrice régulière possédant les substitutions exposantes données aux points singuliers à distance finie. S. Gersgorin (S. Gerschgorin). Über die Abgrenzung der Eigenwerte einer Matrix. H. Mandel. Studien zur Möglichkeit der Einführung von Komplexen Größen der Raum-Zeit-Metrik Minkowski. Н. М. Крылов и Н. Н. Боголюбов. Определение максимальных значений некоторых величин (прогибов, моментов и т. д.) помощью специальных методов, выработанных для снижения мажораций этих величин. В. Г. Фесенков. О влиянии водородных линий поглощения на колориметрические определения звездных температур. В. Г. Фесенков. Определение солнечной постоянной. М. П. Корсакова. Механизм восстановления нитратов. Часть четвертая. А. А. Рихтер и К. Т. Сухоруков. Пути к изменению физиологического иммунитета. Ю. М. Залесский. О новом стрекотоподобном насекомом из пермских отложений бассейна р. Камы. С. Флеров. A trunk of Mammoth (Elephas primigenius Blum.) found in the Kolyma District (Siberia). A. Mordvilko. Heterocyclic and anolocyclic Apocynaceae. Anolocyclic Lachninae.

М. Г. Прохоров. Инструкция для раскопок, препарировки и монтировки ископаемых позвоночных. 2-е издание. Справочно-техническая литература. Стр. 81, фиг. 20, табл. 1. Ц. 1 р.

Другие издания

С. В. Аверинцев. Рудоводство к практическим занятиям по зоологии. Стр. 114, фиг. 56. Гос. медич. изд., М.-Л., 1931. Ц. 1 р. 50 к.

М. Алтухов. Кенаф. Стр. 319, фиг. 63. Сельхозгиз, М.-Л., 1931. Ц. 1 р.

Астрономический журнал, т. VIII, в. 1, стр. 85. Гос. научно-техн. изд., 1931. Ц. 2 р. 50 к.

В. Г. Фесенков. Исследование спектральной прозрачности нижних слоев воздуха колориметрическим путем. Б. А. Воронцов — Вельяминов. Звезды типа 0, планетарные туманности и Новые Звезды. Ю. Филиппов. К вопросу о распределении туманностей в кометных хвостах I типа. В. А. Мальцев. Об орбите метеорного потока Геминид. А. И. Раздольский. Вычисление среднего эллипса планеты (787) (Москва) с учетом возмущений.

Бюллетень Арктического института, № 8, стр. 26. Изд. Всесоюзн. Аркт. инст., Л., 1931. Ц. 75 к.

Двадцать пять лет педагогической и общественной работы акад. Б. А. Келлера. Юбилейный сборник, стр. 400. Изд. „Коммуна“, Воронеж, 1931. Ц. 7 р.

Н. А. Добромыслов. Зооигиена. Стр. 327, фиг. 145. Сельхозгиз, М.-Л., 1931. Ц. 2 р. 50 к.

Доклады на Чрезвычайной сессии Академии Наук СССР в Москве 21—27 июня 1931 г. Гос. научно-техн. изд., М.-Л., 1931. А. Д. Архангельский. Геология в борьбе за черный металл, стр. 15, ц. 20 к. А. А. Байков. Физико-химические условия производства огнеупорных изделий, стр. 7, ц. 15 к. И. М. Губкин. Естественные богатства СССР и их использование, стр. 62, ц. 80 к. Н. Д. Зелинский. Об искусственном получении высококалорийного бензина, стр. 8, ц. 15 к. В. А. Кистяковский. Коррозия металлов и новейшие пути борьбы с ней, стр. 12, ц. 20 к. В. Л. Комаров. Растительный мир СССР и сопредельных стран, стр. 16, ц. 20 к. А. Н. Крылов. Прикладная математика и ее значение для техники, стр. 16, ц. 20 к. Н. С. Курнаков. Соляная проблема и химическая промышленность, стр. 15, ц. 20 к. В. Ф. Миткевич. Задачи науки в области электрической передачи энергии, стр. 8, ц. 20 к. Г. А. Надсон. Проблема изменчивости микробов. Ее теоретическое и практическое значение, стр. 16, ц. 10 к. П. М. Никифоров. Земная кора и революция в ней, стр. 12, ц. 20 к.

А. Д. Дубах. Сельскохозяйственная мелиорация для агрономов и лесоводов. Стр. 268, фиг. 166. Гос. изд., М.-Л., 1931. Ц. 2 р. 20 к.

Б. С. Жуков. Происхождение человека. Стр. 239, фиг. 111. Гос. медич. изд., М.-Л., 1931. Ц. 1 р. 15 к.

Журнал прикладной химии, т. IV, в. 2—3, стр. 246. Гос. научно-техн. изд., М.-Л., 1931. Ц. 4 р. 40 к. С. И. Вольфович, А. П. Белопольский, А. В. Лебедев. К вопросу об использо-

вании природного сульфата натрия для получения соды и сульфата аммония. И. Е. Ададуров и Р. Я. Вайнциенкер. Контактующая способность окиси кальция и окиси олова при контактном окислении аммиака. И. Е. Ададуров и Т. И. Соколова. Зависимость между степенью каталитического разложения и окисления аммиака при одних и тех же катализаторах. Г. А. Мейерсон. Получение чистого ферро-вольфрама из

вольфрамита через вольфрамат железа. И. И. Китайгородский и Н. В. Соломин. О действии силиката натрия как ускорителя плавки стекла. В. С. Удинцев и И. А. Попович. Затвердевание феррита в процессе выщелачивания его. А. П. Петров. Охры Семеновского участка Иркутского округа. Н. Н. Стаевич, Н. П. Лужная и Б. Г. Карнаухов. Влияние хлорида натрия на синтез дианида при фиксации азота воздуха. Н. Д. Бирюков и С. Ю. Золотарева. Хромовый ангидрид. Н. И. Матвеев. Отделение железа от тория α -ниро- β -нафтолом. М. М. Дубинин. К вопросу о расчете работы слоя адсорбента. А. Я. Дринберг. Эволюция вязкости нитро- и ацетил-целлюлозы солей. Г. П. Фаерман. Сравнительная оценка методов определения изоэлектрической точки желатин. С. С. Наметкин, А. С. Забродина, А. С. Карконас, Д. Н. Курсанов, А. В. Соколов и С. П. Успенский. Исследование состава горючих естественных газов некоторых месторождений СССР. Н. А. Орлов. Получение бензина крэйкингом сапропелитовых углей. Е. И. Любарский. О схеме изомеризации терпенов в разных скипидарах из *Pinus silvestris*. Е. И. Любарский. К заметке Б. А. Арбузова о схеме изомеризации терпенов в русских скипидарах. А. Г. Горст и А. Т. Смирнов. О брзантности нитроглицерина и динамитов. А. Д. Петров и Е. В. Иконен. О содержании пиретина в различных видах пиретрума. Е. М. Олехнович. Отбельные земли Ленинградской области. А. Васильев, Т. Лещева и Е. Штудер. Определение свободной кислоты в хромоникелевых квасцах. А. А. Васильев. Весовые определения ацетилен в карбиде кальция. Г. В. Приходько. К вопросу о количественном определении солей натрия (по способу Ганса Мюллера). Н. М. Кислянская. Количественное определение бензальацетона. Е. В. Алексеевский. К вопросу об определении малых количеств ртути в воздухе. Г. А. Корженцовский. Аппарат непрерывного действия для получения газообразных веществ.

Журнал физической химии, т. II, в. 1, стр. 211. Гос. научно-техн. изд., М.-Л., 1931. Ц. 2 р. 25 к. Д. А. Талмуд и С. Д. Суховольская. Модели лиофильных коллоидов. Д. А. Талмуд и С. Д. Суховольская. Стабильность элементарной пены. Д. А. Талмуд, С. Д. Суховольская и Н. М. Лубман. Прочность адсорбционных слоев. А. И. Рабинович, В. А. Каргин и Е. В. Фодиман. Исследование коллоидов, полученных по методу конденсации паров. С. З. Рогинский и Л. М. Сапожников. Взрывные реакции в конденсированных системах. (Кинетика термического разложения тринитроглицерина). В. И. Архаров. Рентгенографическое исследование начальной стадии процесса окисления железа при высоких температурах в воздухе. Н. Фукс. Правило Антонова и ориентация молекул. В. С. Молоденский. Адсорбция смеси кислот жирного ряда. И. Е. Ададуров. Катализ как следствие возбуждения одного из компонентов реакции излучениями, исходящими из катализатора. И. Е. Ададуров. Зависимость между совпадающей длиной волны катализатора, абсо-

лютной температурой начала реакции и направлением реакции. М. Поляков. К вопросу о механизме окисления в присутствии ванадиевых катализаторов. А. В. Раковский и Т. В. Полянский. Сжатие при адсорбции воды коллоидами. А. А. Гринберг и Г. П. Фаерман. Аммиакаты и амилы четырехвалентной платины как кислоты и основания.

Журнал экспериментальной биологии, т. VIII, в. 1, стр. 136. Гос. медиц. изд., М.-Л., 1931. Ц. 1 р. 50 к. В. П. Эфраимсов. Трансмутирующее действие X-лучей и проблема генетической эволюции. Б. Н. Сидоров. Новый аллеломорф bobbed, связанный с транслокацией из правой половины X-хромосомы в левую у *Dr. melanogaster*. Б. Н. Сидоров. Исследование ступенчатого аллеломорфизма у *Dr. melanogaster*. Случай возникновения аллеломорфа scute⁸, вызывающего одновременно признаки Hairwing. В. Ф. и А. И. Натали. К вопросу о локализации генов в X- и У-хромосомах у *Lebistes reliculatus*. С. Г. Петров. План хромосом домашней курицы. Н. А. Мануйлов. Влияние глазной чаши на развитие хрусталика у аксолота. И. Г. Коган, С. Я. Рабинович, В. В. Сахаров и К. В. Снегирев. О постановке эксперимента с влиянием тестикулярной жидкости на человеческий организм. П. А. Косьминский. Гены тутового шелкопряда.

Журнал экспериментальной и теоретической физики, т. I, в. 1, стр. 64. Гос. научно-техн. изд., М.-Л., 1931. Ц. 2 р. М. А. Ельяшевич. Оптическое возбуждение паров ртути в далекой ультрафиолетовой области спектра. А. В. Фрост. Относительные интенсивности L-линий рентгенового спектра некоторых элементов. М. Н. Богомолова. Влияние отжига на сопротивление „однокристального“ теллура. К. П. Яковлев. К вопросу о разделении изотопов. К. Бутков. Род химической связи, теплоты диссоциации и колебательные кванты некоторых бинарных молекул. *То же, т. I, в. 2—3, стр. 78.* *Гос. научно-техн. изд., М.-Л., 1931. Ц. 4 р.* С. Шубин. Классический аналог дираковской теории излучения. С. А. Векшинский, П. И. Лукирский, А. Н. Созина и Т. В. Царева. Опыты по изучению свойств атомных слоев. С. Г. Рыжанов. Фотоэлектрические свойства поверхности калия, измененной действием атомов водорода. В. Бурсиан. Эффективный диаметр и силы химического сродства. Г. Далецкий. Об инверсии знака зарда поверхностей тонкослойных коллоидных изоляторов. В. Кудрявцева. Применение счетчика Гейгера к счету медленных электронов. М. Корсунский. К вопросу о природе края полосы поглощения K-серии. В. К. Прокофьев. Аномальная дисперсия в парах щелочноземельных металлов. В. К. Прокофьев. О вероятностях запрещенных s-, d-переходов в атомах щелочных металлов. Н. А. Колосовский. Равновесие между материей и излучением. Г. И. Покровский. О влиянии излучения на атомные ядра. К. Бутков. Фотоэффект с ионов в растворе.

М. Заводовский. Динамика развития организмов. Стр. 475, фиг. 232. Гос. медиц. изд., 1931. Ц. 7 р.

Записки по семеноведению, издаваемые Отделом семеноведения Ботанического сада Академии Наук СССР, т. VIII, в. 1, стр. 83. Изд. Ботан. сада Ак. Наук, 1931. Без цены.

И. Е. Знаменский. Влияние реакции среды на прорастание семян пшеницы, риса, льна и гороха. А. А. Предтеченская. О прорастании в атмосфере с паробразной водой. К. В. Каменский и А. М. Боголюбова. Воздействие мороза на всхожесть семян красного клевера. Б. Л. Исаченко и М. Г. Гримм. О сроках испытания семян на всхожесть. Б. Л. Исаченко. Сравнительное исследование семян, произведенное контрольными спациями РСФСР (Госсети) в 1929 г. М. Волкова. Отчет о применении признака опущения первого листа для распознавания озимых и яровых пшениц.

Защита растений, т. VIII, № 2, июль 1931 г. Инст. защиты растений, Л., 1931. Ц. 1 р. 75 к.

Н. В. Ковалев и Г. М. Ярославцев. Служба учета вредителей в 1929—1930 г. и перспективы ее организации на 1931 г. А. Д. Петров. Современное состояние вопросов применения контактных инсектицидов. Б. А. Додонов. К методике полевого испытания инсектофунгицидов. В. Коротков. Основные методические положения в постановке авиахимопыта. И. Н. Абрамов. Протравка семян формалином в опилках. П. М. Рафес. Тактика и стратегия в борьбе с саранчой. Л. Э. Захаров. Прокосы и приманки в борьбе с азиатской саранчой в плавнях. Д. Умрихин. Карадрина и коробочный червь в Таджикской ССР в 1930 г. и новый способ борьбы с ними. О. Натальина. Предварительное сообщение о болезни льна, вызываемой грибом *Phlyctaea lipicola* S. и обнаруженной на Дальнем Востоке летом 1930 г. Н. Ряховский. Определитель грибных болезней аниса и кориандра. Л. К. Эстерберг. О массовом размножении *Dizygomysa lateralis* Mg. в 1929 г.

Известия Государственной Академии истории материальной культуры, т. VIII, в. 4—7, стр. 116. Ц. 3 р. 50 к. О. А. Магнус. Библиографический указатель литературы по археологии, вышедшей в СССР за 1918—1928 гг.

Известия Государственного гидрологического института, № 37, август, стр. 62, Л., 1931. Ц. 2 р. 50 к.

Н. А. Копылов. О водном кадастре. И. В. Молчанов. К вопросу о составлении кадастра озер. В. Е. Ляницкий. Задачи морского кадастра и его построение. Н. В. Думитрашко. К вопросу о кадастре подземных вод. С. А. Советов. Работы Онежской экспедиции ГГИ в 1931 г. С. А. Советов. Организация Комиссии водного коммунального хозяйства при Плановом бюро ГГИ. С. А. Советов. Сельскохозяйственная комиссия при Плановом бюро ГГИ. О. Н. Харина. О радиоактивности питьевых вод в Карачае.

Известия Ленинградского научно-исследовательского икhtiологического института, т. XI, в. 2, стр. 152. Изд. Ленингр. научно-исслед. инст., Л., 1931. Ц. 1 р. К. Ф. Телегин. Зимнее рыболовство Сорского района в 1928—1929 г. О. П. Антипова. О крупной и мелкой расе беломорских сельдей из Кандалякши и Поньгомы.

И. М. Герасимов. О мелкой кандалакшской сельди весенних уловов 1929 г. Г. К. Петрушевский. Материалы по рыболовству на западном побережье Белого моря. В. С. Мяхин. Материалы по биологии и промыслу трески в Баренцовом море. П. Ф. Федоров. Материалы по биологии и промыслу беломорской корюшки. Д. Н. Талиев. К познанию трески Белого моря. Г. К. Петрушевский. О промысле наваги зимой 1929—1930 г.

А. Т. Кирсанов. *Известкование как фактор урожайности. Стр. 215. Сельхозиз, М.-Л., 1931. Ц. 2 р. 50 к.*

Мартин Климмер. *Учение о заразных болезнях сельскохозяйственных животных. Стр. 648, фш. 99, табл. 3. Сельхозиз, М.-Л., 1931. Ц. 5 р. 75 к.*

Н. Ф. Мейер. *Биологический метод борьбы с вредными насекомыми. Стр. 119, фш. 55. Сельхозиз, М.-Л., 1931. Ц. 90 к.*

И. Б. Минц и Е. С. Гавриленко. *Объемно-аналитические методы исследования инсектицидов и фунгицидов. Стр. 34. Изд. Укр. научно-исслед. инст. сахарн. пром., Киев, 1931. Ц. 50 к.*

Мироведение, т. XX, № 2, стр. 128. Гос. научно-техн. изд., М.-Л., 1931. Ц. 1 р. В. Г. Фесенков. О связи солнечной деятельности с земными явлениями. Б. П. Герасимович. По американским обсерваториям. С. В. Орлов. Теория и практика стереоскопического фотографирования, ч. II. А. А. Михайлов. Об определении расстояний и строений внегалактических звездных систем. А. А. Иванов. Значение метрологии для социалистического строительства. Н. И. Днепровский. О современных методах определения долгот. Грегор. Механизм Земли. С. Всехвятский. Физическое строение комет. Г. Н. Дубошин. Задача о двух телах в классической и современной небесной механике. Сергеев. Здание на песке („Христос“ Н. Морозова). Н. Морозов. Письмо в ред. „Мироведения“. С. П. Глазенап. Изучение солнечной короны вне полных затмений Солнца.

М. Осипов. *Учебник почвоведения. Стр. 229, фш. 25. Сельхозиз, М.-Л., 1931. Ц. 1 р. 50 к.*

Э. Д. Рэссель. *Почвенные условия и рост растений. Стр. 439, фш. 46. Сельхозиз, М.-Л., 1931. Ц. 2 р. 75 к.*

Сборник работ по изучению Крымского Государственного заповедника, стр. 102. Гос. медиц. изд., М.-Л., 1931. Ц. 2 р. 50 к.

И. И. Пузанов. Предварительные итоги изучения фауны позвоночных Крымского заповедника. А. Р. Штамм. К систематике крымского оленя. М. П. Розанов. Опыт переселения беловежского зубра в горы Крыма. Э. Шерешевский. Муфлон (*Ovis musimon* Pall.) в Крымском заповеднике. С. Даль. Систематическое описание крымской бурозубки. С. К. Даль. К систематике лесных мышей Крыма. С. Даль и Э. Шерешевский. К биологии серой неясыти (*Sirnius aluco* L.) в Крыму. М. П. Розанов. Гнездование черного грифа (*Vultur monachus* L.) в Крыму. Э. Шерешевский. К биологии орла-змееяда в Крымском заповеднике. В. Буковский. Материалы по фауне и биологии короедов Крыма.

Серия научных изданий Украинского зонального научно-исследовательского института лесного хозяйства и лесной промышленности, в. 21, стр. 51, фи. 27, ДВОУ-Технич. изд., Харьков, 1931. Без цены. В. Л. Циопкало. Авиационный метод в борьбе с вредителями леса.

Альфред В. Стьюарт. Новые идеи в физической и неорганической химии. Стр. 293. Гос. научно-техн. изд., Л., 1931. Ц. 2 р. 50 к.

Труды Всесоюзного исследовательского института плодового и ягодного хозяйства, Отдел сортоизучения и стандартизации, в. 6, стр. 75, фи. 39. Изд. Всесоюзн. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина, Киев, 1931. Ц. 1 р. 70 к. К. П. Ланге. Описание и определение сортов яблони в питомнике.

Труды Главного геолого-разведочного управления ВСНХ СССР, в. 57, Нефтяной Институт, стр. 41, карт 2. Изд. ГГРУ, М.-Л., 1931. Ц. 1 р. 35 к. К. А. Прокопов. Исследования в Датыхском районе в 1925 и 1926 гг. То же, в. 58, Нефтяной институт, стр. 68, карт 1. Изд. ГГРУ, М.-Л., 1931. Ц. 1 р. Б. А. Алферов. Геологические исследования в центральной части Беновского месторождения нефти.

Н. М. Фишман. Комплексные числа, ряды и гиперболические функции. Стр. 80. Гос. научно-техн. изд., М.-Л., 1931. Ц. 1 р.

Хибинские апатиты, сборн. III, стр. 318, карт. 7. Гос. научно-техн. изд., Л., 1931. Ц. 6 р. А. Е. Ферсман и Н. И. Володав. Нефелин, его месторождения, запасы, применение и экономика. В. Р. Кулланда. Природа железа в нефелиновой части хибинской апатито-нефелиновой руды. В. И. Осиповский. Развитие добычи нефелиновых песков. В. Н. Иванов. Хибинский нефелин и практика его использования в системе ленинградской промышленности. Н. И. Володав. К вопросу о получении глинозема и щелочей из хибинских нефелиновых пород основным методом. В. М. Пермяков. Роль и значение хибин-

ского нефелина и нефелино-apatитовых хвостов для керамической промышленности. Н. В. Белов. Нефелин как дубитель. М. Б. Западский. Ванадий в Хибинах. В. И. Осиповский. Диатомовые земли Кольского полуострова. Л. М. Ильин. Применение диатомитов в строительстве. А. Е. Ферсман. Апатит, его месторождения, геохимия, запасы и экономика. С. П. Вольфович. Получение фосфорных удобрений из хибинских апатитов. В. В. Ипатьев, И. Р. Молькентин и И. Е. Шихудкий. Превращение апатитов в растворимое состояние действием фосфора и фосфорной кислоты под давлением. В. В. Ипатьев, А. И. Диндес и И. Е. Шихудкий. Получение аммонийно-фосфорных удобрений. И. Г. Болдырев. К вопросу постройки Хибинского опытного фосфорного завода. Д. И. Щеголев. Применение апатита для изготовления молочного стекла. И. Д. Борнеман-Старынкевич. Редкие земли в хибинских апатитах. В. П. Кочетков. Хибинский апатит и варианты его использования в туковой промышленности в ближайший период. П. В. Яковлев. Результаты опытов применения нефелино-apatитовой породы для удобрения почвы. М. Ф. Лиленштерн. Об опытах по использованию апатито-нефелиновой муки как непосредственного удобрения под лен, овес, ячмень и гречиху, проведенных летом 1930 г. на опытном участке в Ленинграде. И. Г. Эйхфельд и П. Е. Ефимов. Применение хибинских горных пород для удобрения почв крайнего Севера. К. И. Самарин. Получение силикагеля из нефелина. К. В. Здравомыслов. Библиография главной литературы по вопросу освоения хибинских тундр.

С. П. Шиловцев. Витаминное питание и заживление костных переломов. Стр. 90, фи. 58. ОГИЗ РСФСР, Саратов, 1931. Ц. 1 р.

М. А. Ясиновский. К физиологии, патологии и клинике слизистых оболочек. Стр. 170. Госмедиздат УССР, Харьков-Киев, 1931. Ц. 2 р.

Декабрь 1931 г.

Напечатано по распоряжению Академии Наук СССР

Непременный секретарь академик В. Волин.

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

Ответственный секретарь редакции Ю. Гессен

Заведующий редакцией М. С. Королицкий.

Технический редактор М. Барманский. Ученый корректор М. Коровин.

Сдано в набор 29 ноября 1931 г. — Подписано к печати 20 декабря 1931 г.

Статформат Б₃. — 3 $\frac{1}{8}$ печ. л. — 72800 тип. зн. — Тираж 5000.

Ленинградский Областлит № 28435.

АНИ № 193.

Заказ № 1931

ТАН—9 л., 12.

„ВЕСТНИК АКАДЕМИИ НАУК СССР“

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

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

К СВЕДЕНИЮ НАУЧНЫХ РАБОТНИКОВ

О жилищных правах научных работников

На совещании при Облпрокуратуре от 28 IX 1931 были приняты следующие предложения в отношении жилищных прав научных работников:

1) Предложить всем жилорганам неуклонно руководствоваться постановлением Правительства от 31 VII 1924 о предоставлении научным работникам безусловного права на сдачу в порядке самоуплотнения в течение 21 дня числящейся за ним площади, освобождающейся у него за выездом члена семьи или превращающейся в излишки за потерей права на дополнительную площадь, и не допускать никаких нарушений этого права научных работников.

2) Учитывая крайне обостренный жилищный кризис в Ленинграде, признать возможным, чтобы в случае освобождения в квартире, где проживает научный работник, площади, за ним не числящейся, допускалось заселение этой площади не только в порядке самоуплотнения научных работников, но в отдельных случаях — жилорганами, с тем, однако, условием, чтобы это заселение происходило лишь после совместного обследования таких дел с представителями Секции научных работников и установлением, что этим вселением не будут нарушены условия для домашней работы научных работников в силу изолированности заселяемой комнаты или в связи с хорошим подбором вселяемых жилорганом жильцов. Такие вселения производить только при наличии санкции райпрокурора и согласования с Секцией научных работников.

3) Такой же порядок установить и в случае обмена площадью съемщиков или самоуплотнения

их в квартирах, где живут научные работники, причем в этих случаях запретить жактам выдачу разрешений на обмен или самоуплотнение без согласия научного работника или санкции на это со стороны райпрокурора по согласованию с Секцией научных работников, которые, как и в случае заселения, должны исходить из смысла закона о сохранении для научных работников спокойной обстановки для научной работы.

4) Подтвердить необходимость самого внимательного рассмотрения жилищными, административными и судебными органами жилищных дел научных работников с обязательным вызовом последних для дачи объяснений и привлечения (особенно по судебным делам) представителей Секции научных работников.

5) Предложить всем жилорганам ни в коем случае не допускать нарушения прав научных работников на самоуплотнение за счет любого трудящегося, независимо от состояния на учете. Проследить, чтобы в случае если лицо, самоуплотняющее научного работника, имело отдельную комнату, чтобы он такую сдавал в жилбюро. Разъяснить, что научными работниками являются все, состоящие членами Секции научных работников и имеющие удостоверения, а не только те, у кого есть право на дополнительную площадь. Обязать райсовет обеспечить быстрое рассмотрение ходатайств научных работников и других лиц особых категорий в части исключения из числа уплотняемых.

6) Райпрокурорам со всеми нарушениями прав научных работников вести решительную борьбу.

ОТ ГОСУДАРСТВЕННОГО ОПТИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

При институте работает Консультационное бюро. Задача бюро — помочь всякому, интересующемуся оптикой и работающему в этой области, советом, разъяснением и литературой. В бюро в качестве консультантов принимают участие виднейшие специалисты Государственного Оптического института и ВООПИГа.

Все вопросы направлять по адресу: Ленинград, 34, В. О., Биржевая линия, 12—14, Государственный Оптический институт, Консультационное бюро, Б. Г. Островскому.

В письме следует точно и четко указывать свою фамилию, имя, специальность и точный адрес. Вопросы должны быть изложены кратко и ясно и написаны четко и разборчиво на одной стороне листа. В одном конверте можно присылать и несколько отдельных вопросов, но каждый вопрос в отдельности должен удовлетворять вышеизложенным правилам.

Для ответа должна прилагаться марка.

Цена 60 коп.

1932

ГОД

ПРИНИМАЕТСЯ ПОДПИСКА

НА

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

21-Й ГОД
ИЗДАНИЯ

„ПРИРОДА“

издаваемый Академией Наук СССР

СОДЕРЖАНИЕ

предыдущего номера журнала „ПРИРОДА“

№ 10

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

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

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

Научные новости: Астрономия, Физика, Химия, Ботаника, Зоология, Антропология, Биология, Физиология.

Научная хроника. Рецензии. Библиография.

В 1932 г.
ПОДПИСНАЯ ЦЕНА

с доставкой:

на год 6 руб.

„ полгода 3 „

**ЦЕНА
ОТДЕЛЬНЫХ
НОМЕРОВ— 60 к.**

В 1932 г.

ЖУРНАЛ ВЫХОДИТ

12-ю НОМЕРАМИ

**Комплекты журнала
„ПРИРОДА“**

имеются на складе

1919 г. №№ 4–12 ц. 1 р. 50 к.

1921 „ полный „ 2 „ —

1922 „ №№ 6–12 „ 2 „ 40 „

1923 „ полный „ 2 „ —

1925 „ „ „ 4 „ —

1927 „ „ „ 6 „ —

1928 „ „ „ 6 „ —

1929 „ №№ 7–12 „ 3 „ —

1930 „ №№ 2–12 „ 5 „ 50 „

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ

в Секторе распространения Издательства Академии Наук СССР

Ленинград, 1, В. О., Тучкова наб., д. 2, тел. 5-92-62