Вестник знания

1937 МАРТ № 3

Ежемесячный популярно-научный журнал

Адрес редакции:
Ленинград, Фонтанка, 57.
Тел. 2-34-73

Вестник знания

№ 3 МАРТ 1937

СОДЕРЖАНИЕ

На обложке: Ядовитая змея-щитомордник с только-что родившимися молодыми змейками. Работа художника Б. Пестинского.

НОВОЕ О НЕКОТОРЫХ ПАРАЗИТАХ И ЯДОВИТЫХ ЖИВОТНЫХ

Е. ПАВЛОВСКИЙ, проф., заслуж. деятель науки

Послереволюционная эпоха, идущая под знаменем социалистического строительства, характеризуется огромным социальным заказом, который предъявляет к советской науке обновленная, великая страна. Отсюда невиданный по широте рост в Советской стране науки, достижения которой партия и правительство широко используют в деле построения страны социализма.

Северный ледовитый океан, приполярные районы отдаленнейшей Якутии, Камчатка, тайга Сибири, высокогорье Памира, необъятные степи Казахстана, знойные пески Кара-Кумов, оазисы Туркмении, влажные субтропики Закавказья, богатейший Урал, почти недоступная в прошлом Сванетия, многие бывшие „глухие" места Европейской части Советского Союза и множество точек между указанными пограничными пределами—все это является ареной плодотворнейшей изыскательской и исследовательской работы, приносящей стране нефть, золото, каменный уголь, руды, многие полезные ископаемые и выявляющей также богатства живой природы.

Однако изучению подлежат не только богатства, но и „отрицательные силы" природы, которые надо парализовать для успешного развития социалистического строительства, для долгого пользования счастливой жизнью.

Мы в этой статье ограничим наше внимание лишь некоторыми особенностями живой природы, которые не только дают себя чувствовать человеку, [1] но и преждевременно отнимают у него здоровье и даже жизнь. Речь идет о болезнях человека, вызываемых животными-паразитами, поселяющимися в его организме; таковы, например, малярия, пендинская язва, многие глистные болезни (напр., эхинококк), амебная дизентерия, мушиная болезнь, чесотка, вшивость и мн. др. С другой стороны, хорошо известно, что многие заразные (бактериальные) и паразитарные болезни передаются человеку через посредство живых агентов—так наз. переносчиков. Таковы, напр., малярия, передающаяся через комаров анофелес, чума, передающаяся через блох, паразитарные тифы, распространяющиеся через вшей, и мн. др.

Вместе с тем, известно, что различные животные, в том числе паразиты и переносчики, имеют определенное географическое распространение. Если, например, в данном районе нет комара анофелес, то в нем не сможет иметь место и заражение человека малярией. Отсюда вытекает важность и необходимость изучения фауны, географического распространения и биологических особенностей паразитов и переносчиков применительно к природе, климату и населению Советского Союза. Чем в паразитологическом отношении характеризуется тот или другой район? С какими болезнями могут столкнуться приезжие рабочие или поселенцы, чем страдает коренное население—все это важно знать не только для того, чтобы лечить уже начавшуюся болезнь, но и для того, чтобы охранять людей от заболевания ею.

Паразитарные болезни причиною своего возникновения имеют паразитов, являющихся животными организмами; следовательно, изучение таких болезней в значительной части является задачей зоологии в той именно специальной ее отрасли, которая называется „паразитологией". Эта наука изучает паразитов, характер их действия на организм хозяина (т. е. того существа, в котором живет паразит), способы борьбы с ними и охраны от них, основанные на зна-

[1] Время от времени они повергали его в величайшие бедствия.

нии уязвимых особенностей их организации, жизни и др.

Мощный рост советской науки ярко демонстрируется развитием именно паразитологии.

Нарождение исследовательских ячеек в Академии наук, ВИЭМ, во многих вузах, создание широкой сети специализованных научно-практических учреждений (Тропические институты, малярийные станции, паразитологические лаборатории санитарно-бактериологических институтов и др.), создание капитальной советской паразитологической литературы, широкая практика развития экспедиционных исследований нашей страны при явном росте (хотя еще далеко не обеспечивающем потребность) кадров — все это характеризует именно послереволюционную эпоху.

В короткой статье нет возможности дать сколько-нибудь полную картину этого развития; поэтому приходится ограничиваться показом некоторых интересных данных, добытых преимущественно нашими паразитологическими экспедициями, которые строятся на базе Отдела паразитологии Зоологического института Всесоюзной академии наук, Отдела паразитологии ВИЭМ и кафедры общей биологии и паразитологии Военно-медицинской академии имени С. М. Кирова. Об объеме работ можно судить по тому, что в сезон 1936 г. автором с коллективами его сотрудников было организовано 16 отрядов, охвативших своими маршрутами свыше 125 000 *км* пути.

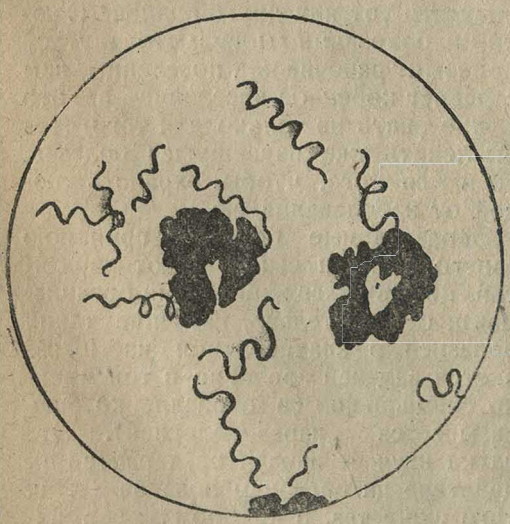


Рис. 1. Возбудитель клещевого тифа Spirochaeta sogdianum.

Остановимся на материале, характеризующем наши субтропики, каковыми являются Средняя Азия и Закавказье.

В начале тридцатых годов текущего столетия военными врачами было заподозрено наличие в Средней Азии неизвестной до того времени тропической болезни, называемой клещевым возвратным тифом. От давно известного возвратного тифа эта болезнь отличается тем, что она передается не вошью, а клещом рода орнитодорус. Военными же врачами Латышевым и Москвиным экспериментально было доказано, что переносчиком клещевого тифа в Средней Азии является клещ орнитодорус папиллипес. Возбудитель болезни, мельчайший микроорганизм, видимый лишь при сильных увеличениях микроскопа, имеет вид тонкой спирально изогнутой нити и относится к спирохетам (рис. 1).

Клещевой тиф был открыт в тропической Африке. Доказано, что переносчиком этой болезни в Африке является клещ *Ornithodorus moubata*; самый же переносчик получил название в честь открывшего его английского врача Dutton — Spirochaeta duttoni.

Клещи-переносчики живут в хижинах туземцев. Ночью они нападают на спящих людей и сосут их кровь. Клещ, пивший кровь больного клещевым тифом, заражает им своего здорового хозяина. Переносчиками этой болезни (и переносчиками специфическими, ибо без их прямого участия человек не может в обычных условиях заразиться клещевым возвратным тифом) оказались также клещи и других видов рода *Ornithodorus*.

Позднее многими исследователями было показано широкое распространение клещевого тифа в жарком поясе и в прилежащих к нему зонах умеренного климата—в Индии, Персии, Северной Африки, на юге Испании, в Мексике и многих других местах. То, что клещевой тиф обычен в бли-

жайших к южной границе СССР районах Ирана, было известно уже давно. Джунковский обнаружил в крови русских солдат, стоявших в Астрабаде, спирохет персидского тифа, получившего в литературе печальную славу. Но о том, что сходная с ним болезнь существует в СССР, об этом стало известно едва лишь 13—15 лет тому назад. Перед нами тогда стала задача изучить распространение этой болезни, выявить ее переносчиков, установить пути заражения ею и выработать способы предохранения от нее людей.

Поучительно отметить, что эту болезнь часто смешивали с малярией, потому что в некоторых своих формах клинически она похожа на перемежающуюся лихорадку; таких больных и лечили от малярии, но без всякого успеха, ибо хинин не оказывает никакого действия на спирохет.

С 1928 года, года начала работы наших крупных экспедиций, вопрос изучения клещевого возвратного тифа стал одной из основных тем исследований. Естественно, что территорией работ явилась Средняя Азия и позднее Кавказ. Прежде всего необходимо было выяснить распространение клещей-переносчиков и установить места их обитания. Отрывочные данные по этим вопросам существовали и ранее, но требовались планомерные исследования, которыми надо было охватить не только обитаемые места, но и дикую природу.

Взрослый клещ *Ornithodorus papillipes* (рис. 2) достигает в длину 7—8 *мм*. Это — невзрачное существо, скрывающееся в трещинах глинобитных стен, щелях мебели, норах крыс, живущее в сухом мусоре помещений для скота и в других местах. Как и другие близкие ему клещи, *Ornithodorus papillipes* может очень долго голодать. Нам в лаборатории (в Ленинграде) приходилось наблюдать летнюю голодовку пары клещей, зарывшихся в песок забытого садка.

Жизненный цикл клеща длинен и сложен. Из яйца вылупляется миниатюрная шестиногая личинка; она пьет кровь и линяет, превращаясь в восьминогую нимфу. После длинного ряда превращений из нимфы образуется самец или самка.

Сложный жизненный цикл этого клеща, знание которого необходимо для борьбы с ним, изучен Троицким. Учитывая способность клещей к длительному голоданию, не трудно понять, что весь жизненный путь одного поколения клеща может растянуться при соответствующих условиях на 10—12, а может быть и более лет.

Рис. 2. Ornithodorus papillipes.

Замечательно то, что процедура сосания нашим клещом крови человека абсолютно безболезненна, несмотря на то, что клещ прокалывает кожу и сосет кровь минут 30—40. Человек при этом не испытывает никакого беспокойства, и сон его не нарушается. Правда, на коже остаются багровые пятна, которые при неряшливости и расчесах могут кровоточить и нагнаиваться, но эти моменты являются уже вторичными.

Круг возможных хозяев нашего клеща весьма обширен. Он может пить кровь мыши, крысы, коровы, лошади, овцы, собаки, свиньи, хомяка, суслика, тушканчика, дикобраза, песчанки, ежа, курицы и многих других животных.

Ornithodorus papillipes был обнаружен в Кара-Калинском районе Туркмении (экспедиции 1931 и 1936 гг.), под Ашхабадом, в Мерве, в верхней части долины Туркменского Мургаба (1930, 1935 гг.), в Кара-Калпакии (экспедиция 1936 г.), в Керках (1934 г.), Самарканде, в долинах Зеравшана, Ягноба, верхней части Сурхан Дарьи, в центральном и северном Таджикистане, западном Памире (экспедиция 1935 и 1936 гг.), в Ферганской долине, в Южной Киргизии (Ош) и в других местах. Этот же вид известен в Индии и Палестине.

Тщательными поисками были обнаружены и места обитания *Ornithodorus papillipes* в дикой природе; такими местами оказались пещеры с норами дикобразов и других грызунов, отдельно лежащие норы дикобразов, норы ежей и дру-

гих животных и даже гнезда-норы сизоворонок. Таким образом, наш клещ может обитать и в таких местах, где человека вовсе нет и где доступной пищей для него является кровь различных животных.

Если незараженный спирохетами клещ станет пить кровь больного клещевым тифом человека, то вместе с нею он всосет массу спирохет, которые никакого заметного вреда ему не причинят. Как показали наши наблюдения, спирохеты могут жить в клеще в течение 7 и более лет. Когда такой зараженный спирохетами клещ начинает пить кровь здорового человека, то вместе со слюною он вводит в нее спирохет, и обычно после этого человек заболевает клещевым возвратным тифом.

Из лабораторных животных чувствительной к спирохетам среднеазиатского тифа оказалась морская свинка; поэтому ее широко используют для проверки зараженности клещей.

Ornithodorus papillipes собирают живыми в различных местах—как из жилья и служб человека, так и из нор. Каждую партию клещей кормят на свинке, у которой после этого повторно исследуют кровь. По обильным материалам, собранным нашими экспедициями, мне удалось установить наличие естественно-зараженных клещей во многих местах Средней Азии: в Сталинабаде, Гиссаре, Гарме, Кулябе, Хороге (западный Памир), Оше, Кара-Калпакии, Кара-Кале, Мангишлаке и других местах. Другими исследователями установлено наличие их в Фергане, Шахризябе под Ташкентом, под Тбилиси и др. На Северном Кавказе обнаружено наличие их под селом Петровским к северо-востоку от Ворошилова (б. Ставрополь). Обнаружение зараженных спирохетами клещей в природе, в норах дикобразов (район Гиссара в Таджикистане), в пещерах с летучими мышами (тот же район), в мелких норах неизвестных обитателей, в норах крыс и других животных естественно выдвинуло вопрос о способности этих диких животных, подобно морской свинке, заражаться спирохетами клещевого тифа. Доказательства этому даны различными исследованиями в Северной Африке. Дикобразы, шакалы, лисицы, землеройки, различные грызуны, крысы и другие животные могут заражаться клещевым тифом не только в лабораторных условиях, но и в природных, вне какого-либо воздействия на них человека. В Средней Азии доказано наличие зараженных крыс (в Сталинабаде, на западном Памире—Хорог) и песчанок (в районе Тахта Базара—Туркмения). Ежи, хомяки, некоторые тушканчики, пеструшки и другие животные успешно были заражаемы клещевыми спирохетами в лаборатории.

Сводя вместе указанные факты, мы должны притти к заключению, что зараза клещевого тифа может гнездиться и в дикой природе. В Средней Азии известны случаи заражения клещевым тифом в безлюдных местах.

Однако клещи используют и жилье и службы человека. Попасть в такие условия существования им тем легче, что в жилье перебираются крысы, истачивая его стены норами, в которых и живут клещи. Мы уже знаем, что и простые трещины глинобитных стен, и сухой мусор пола также могут являться местами обитания клещей. Все это облегчает возможность заражения человека клещевым тифом и делает эту болезнь тесно связанной с определенными местами. Такие болезни называют эндемичными.

Надежных лечебных средств против клещевого тифа пока нет; тем более важно уметь ограждать себя от возможности заражения им. Главная задача — это не дать укусить себя клещу. Для этого следует прежде всего избегать пребывания и ночевок в помещениях, в которых можно ожидать наличия клещей. При необходимости же такого пребывания полезно пользоваться дегтярной эмульсией. Этой эмульсией пропитывают полосы материи, которой обматывают ножки кровати, отодвинутой от стены. Этот способ с положительными результатами был испытан нашим Памирским паразитологическим отрядом в 1936 г. (Змеев).

Основной задачей наших дальнейших исследований является изучение

географическоого распространения клещевого тифа и его переносчиков в СССР и выработка практических мер борьбы с этой болезнью.

Мы ознакомились с особенностями передачи клещевого возвратного тифа — болезни, встречающейся во многих местах советских субтропиков.

Между тем многочисленные враги нашего здоровья в лице некоторых насекомых находятся вокруг нас. Человек с ними свыкся, не подозревая всей силы их вредоносного значения. Речь идет прежде всего о таком самом обыкновенном синантропе, как комнатная муха. Присмотримся повнимательнее к поведению этого насекомого.

Мы видим мух, копошащихся в отбросах, на свалках, ползающих по фекалиям, садящихся на трупы животных, на гноящиеся язвы, облепляющих глаза и нос больных детей и после этого перелетающих на предметы домашнего обихода: посуду с пищей, сахар, хлеб, молоко и мн. др. Уже одна эта последовательность соприкосновения мух с предметами должна наводить на размышление. Но подойдем к вопросу глубже. Фекалии,[1] разлагающиеся отбросы, выплюнутая мокрота, отделение язв — все это богато различными бактериями, среди которых могут быть и бактерии, вызывающие острые заразные болезни, в особенности кишечные. Фекалии и моча больного брюшным тифом содержат в себе живые брюшно-тифозные бактерии; рвотные массы и испражнения холерного больного кишмя кишат холерными вибрионами; мокрота чахоточных содержит массу туберкулезных палочек; в гнойном отделении глаз находятся болезнетворные бактерии и т. д. и т. д. Естественно, что мухи загрязняются бактериями; клейкие подушечки их лапок, волоски, опушающие их ноги, — способствуют удержанию на ее теле загрязненных веществ. Ползая по пище и посуде, мухи пачкают их, оставляя мельчайшие следы, в которых могут содержаться и бактерии-возбудители различных заразных болезней. Поедая загрязненную мухами пищу, человек может заболеть брюшным тифом, дизентерией или какой-либо другой острозаразной болезнью.

В отличие от клеща *Ornithodorus papillipes* муха является механическим переносчиком заразных начал. Дело осложняется тем, что муха пожирает и те вещества, в которых присутствуют различные заразные бактерии; многие из них без вреда для мухи проходят через ее кишечник и с ее испражнениями часто также попадают на пищу человека. Известно свыше 60 видов различных бактерий, которые могут передаваться при посредстве мух; из них свыше 40 видов являются бактериями-возбудителями различных заразных болезней. Все это говорит о том, что вредоносность комнатной мухи носит универсальный характер.

Наши экспедиции 1932 и 1933 гг. в Среднюю Азию, работавшие под Ташкентом и в самой южной части Туркмении, имели своей задачей изучение роли мух в распространении сезонных острозаразных кишечных болезней, а также проведение опыта борьбы с мухами как основы предохранения от передаваемых ими болезней.

Интересные данные были получены при определении естественной зараженности различными бактериями мух, пойманных как в жилье человека, так и вне его — в уборных или на воле. В некоторых случаях мухи, контакт которых с загрязненными веществами был вполне очевиден, внешне оказывались вполне стерильными. Такие факты объясняются бактериеубивающим действием яркого, среднеазиатского солнца, „санитарная“ роль которого огромна. Но те же стерильные внешне мухи имели в своем кишечнике, недоступном непосредственному действию лучей солнца, массу живых бактерий. При обследовании большого числа пойманных мух были найдены экземпляры, зараженные дизентерийными бактериями, что достаточно ясно подтверждает явную роль мух в распространении возбудителей острозаразных кишечных заболеваний. Эти последние могут получать распространение и совер-

[1] Фекалии — испражнения.

шенно независимо от мух, но роль „мушиного фактора“ в сезон обилия этих окрыленных насекомых несомненно велика. Обилие переносчиков делает более вероятным соприкосновение их с заразным материалом, а следовательно, передачу заразных бактерий и увеличение числа случаев заболеваний соответствующей болезнью. Из этой предпосылки можно сделать вывод обратного порядка: уменьшение числа мух должно повести и к уменьшению заболеваемости, вызываемой передаваемыми ими бактериями.

Сотрудниками наших экспедиций при непосредственном участии местных санитарных организаций была проведена широкая кампания по борьбе с мухами. Ограничиваясь лишь изложением общего хода дела, отметим, что борьба с мухами заключается не только в механической защите (засечиванием) окон и дверей помещений с больными, кухонь, складов пищевых продуктов и столовых (а также по возможности и жилья). Уничтожение мух осуществляется по линии борьбы с окрыленным насекомым и с различными стадиями его превращения (яйцо, личинка и куколка) как прямыми, так и косвенными способами. К прямым способам относится применение мухоловок и липких листов. Что же касается яиц, откладываемых мухами, то борьба с ними ведется по линии уничтожения мест выплода мух, которыми обыкновенно являются фекалии человека, различных домашних животных, навоз, свалки, кухонные отбросы и другие места, богатые органическими веществами, являющимися пищей безногих червеобразных личинок мух. Эта борьба является важнейшей частью всей системы противомушиных мероприятий. Опрятное содержание уборных, регулярная очистка их, заливание личинкоубивающими веществами, уничтожение свалок, вывоз накопляющегося навоза, очистка стойл животных, помойных ям, недопущение накопления куч кухонного мусора — все это мероприятия по борьбе с размножением мух. Результат проведения всей системы этих мероприятий нашими экспедициями был вполне ободряющим: в туркменском пункте наших работ в 1933 г. число заболеваний за весь сезон равнялось лишь половине обычного.

Следует подчеркнуть, что борьба с мухами должна носить постоянный характер; в противном случае даже наилучшие результаты проведенных работ сведутся на-нет.

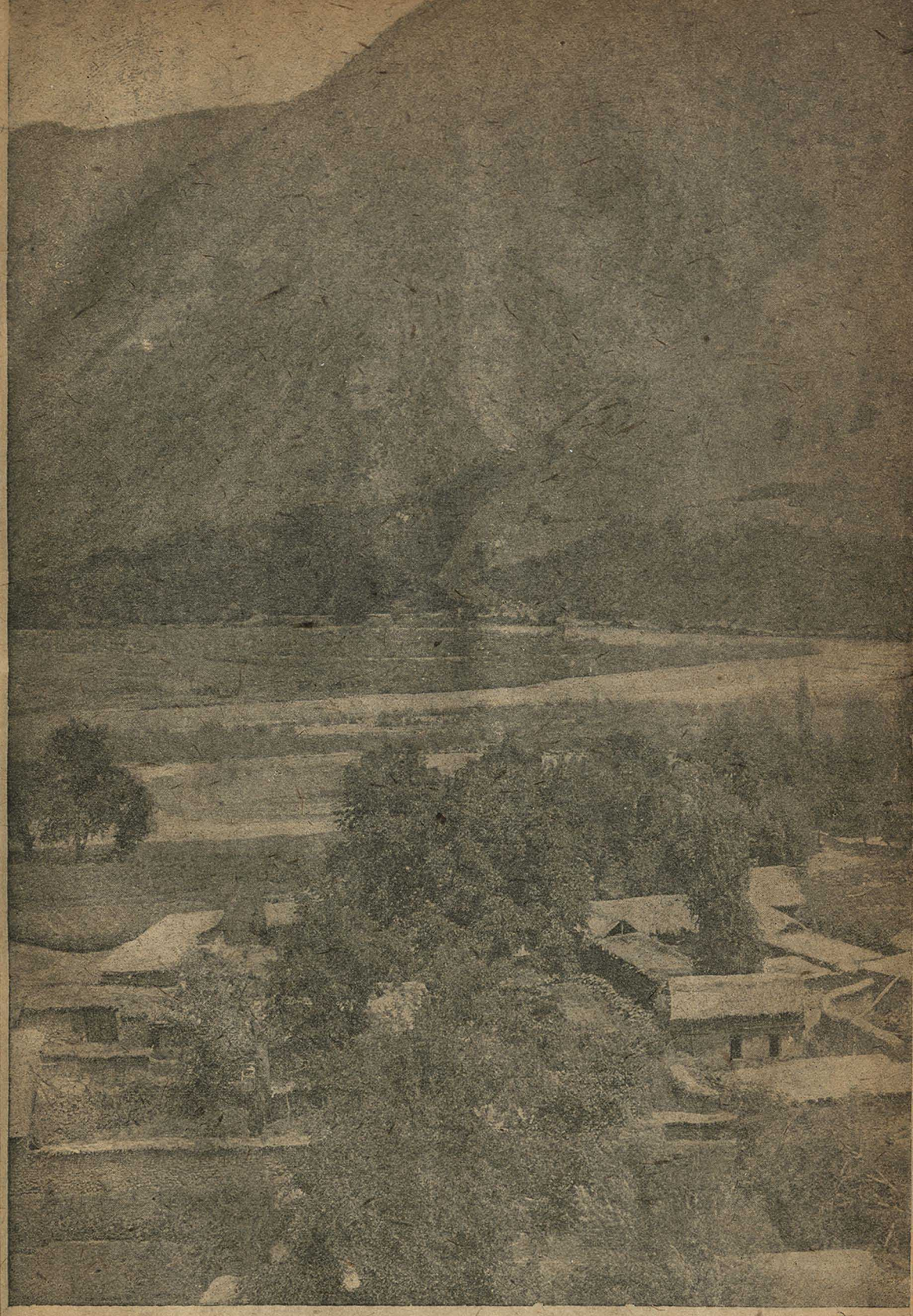
Наши работы в Средней Азии повели к обнаружению новых переносчиков, роль которых может вполне соответствовать роли мух.

В южной части Туркмении и Таджикистана весьма обычны восточные шершни (*Vespa orientalis*). Это — крупные осы, устраивающие гнезда из бумажной массы (пережеванные растительные волокна) в старых глиняных стенах, под крышей и в других подобных местах. Восточные шершни во множестве залетают в комнаты. Будучи особенно падкими до сладкого, они грызут сахар, конфеты, печенье, хлеб, ползают по кускам дыни, которую ест человек, едят сырое мясо и другие продукты; они садятся также на падаль и охотно посещают отхожие места, ползая по фекалиям; их привлекают к себе и помет животных, и фекалии человека на поверхности почвы.

Ноги шершня густо опушены волосками; ротовые органы сложны по строению; они состоят из многочисленных пластинчатых образований, тесно прилегающих друг к другу, но оставляющих затененные или вовсе темные закоулки, в которых задерживается масса бактерий.

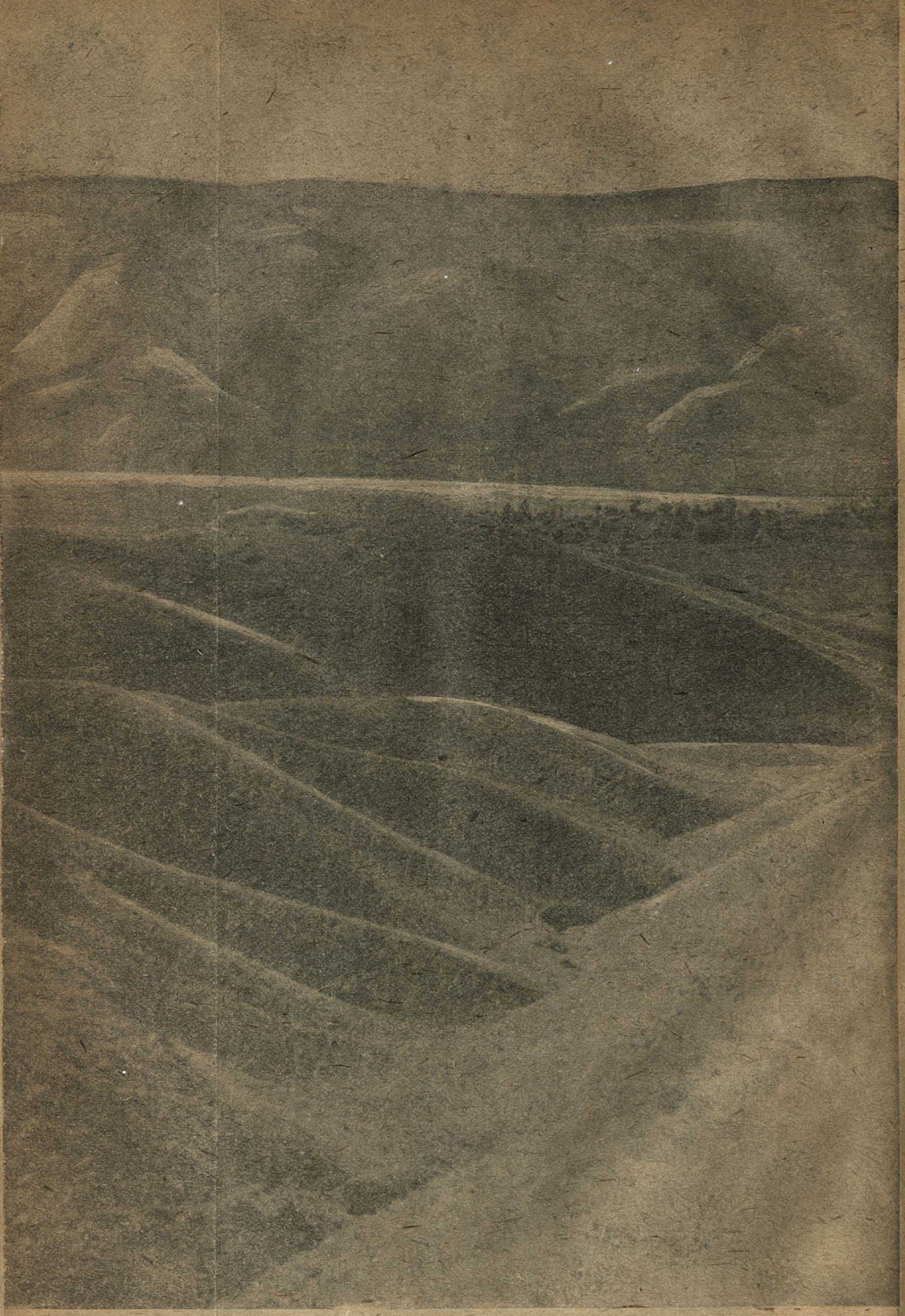
Прямые обследования шершней показали наличие в их кишечнике тех микробов, которые характеризуют бактериальную флору человеческих испражнений (*B. proteus* и др.). На очереди стоит детальное изучение роли шершней как переносчиков возбудителей заразных болезней.

Шершни, как и другие осы, общеизвестны как ядовитые насекомые, ужаление которых весьма болезненно. Известны случаи, когда ужаление вело к нагноению уколотых мест и даже к их омертвению, к гангрене. Чистый яд шершня такого эффекта не дает. Налицо имеется осложнение, вызываемое побочно заносимыми болезне-



Кишлак Ромит (Таджикистан). В его постройках живут клещи Ornithodorus papillipes.

(Фото Е. Н. Павловского)



Гиссар. На гряде холмов норы дикобразов; в них обитают клещи Ornithodorus papillipes.

(Фото Е. Н. Павловского).

творными бактериями (стафилококки). Повидимому, в таких случаях передача заразных бактерий осуществляется через загрязненные части жала и заднего конца брюшка, соприкасающегося с предметами, по которым шершень ползает.

Интересные наблюдения были проведены нами в юго-западной Туркмении — в Кара-Калинском районе. Здесь, как и в других районах юга, обычны жуки-скарабеи, или священные навозники, почитавшиеся в древнем Египте. Эти жуки, благодаря тонкому обонянию, чуют, где лежат фекалии, и летят на них. Из фекалий жук лепит шар, который катит в нору, где его поедает. Этот инстинкт скарабея известен уже давно. Он приобретает особое значение в свете произведенных нами наблюдений.

При добывании воды из некоторых колодцев в Туркмении вместе с нею нами зачерпывались и дохлые скарабеи, которые, влетев в колодец, не могли из него выбраться и погибали, падая в воду. В тех же местах они добросовестно очищали временные открытые отхожие места, которых, конечно, могли быть и фекалии больного человека. Следовательно, этот жук, загрязняясь заразными бактериями, при попадании в воду естественно может заразить и ее и таким образом на известный срок сделать опасной для человека.

Возвращаясь к мухам, отметим, что их вредоносность может проявляться также во время личиночного периода жизни. Личинки мух, как мы уже говорили, живут в местах, богатых органическими остатками и отбросами. Некоторые виды мух используют трупы и падаль (трупная муха). Наконец, известны мухи (например, Вольфартова), которые выбрасывают из полового отверстия личинки в полость носа, в глаз, рот, раны на поверхности тела животного или человека. Питаясь живой тканью, углубляясь в нее, личинки разрушают ее (потеря глаза, разъедание язв, уничтожение тканей на голове до черепа и т. д.). Такие заболевания, называемые миазом, весьма мучительны и иногда ведут даже к смерти человека или животного.

Замечено, что в ранах и язвах могут жить личинки таких мух, которые для своего потомства используют падаль или скопление органических веществ. Такие случаи особенно обычны во время войны, когда раненым приходится подолгу лежать на поле. Так наз. (в общежитии) „черви", которые заводятся в ранах и язвах, не что иное, как личинки мух.

Во время минувшей империалистической войны недавно умерший американский хирург Бэр был очевидцем следующего случая. На западном фронте двое солдат с открытыми переломами бедер (очень опасное ранение, в 75% случаев оканчивающееся смертью) пролежали на поле несколько дней без всякой помощи. Когда их, наконец, подобрали, то при врачебном осмотре были удивлены относительно хорошим состоянием их. Раненые не температурили. Раны их кишели „червями", т. е. личинками мух. По снятии личинок были обнаружены хорошие грануляции. Больные выжили.

Лет десять спустя, Бэру пришла идея использовать личинок мух для лечения таких заболеваний, в которых хирургическое вмешательство является трудным, например, при остеомиэлите (воспаление костного мозга длинных трубчатых костей). Молодые личинки мух *Phormia* и различных *Lucilia* он пускал в язвы и фистулы; личинки уползали в глубь язв и пожирали болезненно-измененные ткани. Через несколько дней личинок удаляли промыванием и пускали новую партию и так несколько раз подряд. В конце концов в ряде случаев наступало заживание язв и фистул без операции, единственно за счет действия личинок.

Целесообразность такого лечения была проверена многими исследователями. Были выработаны способы стерильного выведения личинок, которые под именем „хирургических личинок" стали выпускаться специальными лабораториями. Перед нами весьма интересный пример целесообразного и полезного для человека использования личинок мух, в обыч-

ной обстановке живущих в весьма неприглядных в санитарном отношении условиях. Успех дела зависит от правильного применения таких живых агентов для лечебных целей.

Медицинская пиявка, высасывающая (безболезненно) большие количества крови и впускающая в нее „гирудин"— вещество, препятствующее свертыванию крови, снова завоевывает себе место среди медицинских средств. Она применяется не цырюльниками и бабками, как прежде, а врачами. В Москве уже несколько лет работает бюро медицинских пиявок.

Но пиявки в обычных условиях контакта с человеком могут вести к опасным и даже гибельным последствиям. Когда человек ничком пьет воду из естественных водоемов, он легко может втянуть в рот и пиявку; последняя присасывается в носоглотке или перебирается в носовую полость и здесь спокойно сосет кровь, раздуваясь и часто симулируя полип в носу. Нам известен случай в Таджикистане, когда больной погиб от удушья, прежде чем ему могла быть оказана медицинская помощь. Причиной была пиявка, присосавшаяся около гортани и закрывшая ее голосовую щель, через которую происходит дыхание.

Особенно страдают от пиявок домашние животные, с силою втягивающие воду при питье. Лошади, коровы, свиньи в местах, богатых пиявкой *Limnatis turkestanica* в Средней Азии, могут быть почти поголовно поражены; в их носовой полости пиявки находят и стол и дом. Мы были свидетелями случая гибели свиньи вследствие того, что носовая полость у нее была забита этими червями.

Настоящий период развития медицины характеризуется усилением использования животных организмов и их продуктов с лечебными целями. Еще несколько десятков лет тому назад (особенно же в средние века) в медицине применялось множество самых различных животных в качестве лечебных средств. Не было такой части тела животного или его продуктов, которая бы не входила в состав сложных лекарств. В громадном большинстве случаев такое применение животных носило чисто эмпирический характер, являясь остатком применения народных или знахарских средств. Все это — сушеные слезы оленя, помет и моча различных животных, вши (от лихорадки) и многое другое—естественно было отброшено при научном развитии лечебной медицины и фармакологии, дававшей физиологический анализ влияния лекарственных веществ. На первый план выступило применение различных неорганических и органических веществ; последние — особенно растительной природы. Животный мир, как источник целебных средств, остался в стороне; лишь единичные объекты, в роде шпанских мушек, еще сохранялись в аптечном арсенале.

В настоящее время картина меняется в том смысле, что некоторые домашние животные приобрели весьма важное значение как своего рода живые фабрики для приготовления различных лечебных сывороток (против столбняка, дифтерии) и вакцин (напр., оспенный детрит). Различные органы домашних млекопитающих животных применяются для приготовления лечебных вытяжек (напр. оварин, спермин, питуитрин и мн. др.). Наконец, отдельные виды животных используются в специальных лечебных целях (пример этого мы уже видели на личинках мух). Нам остается прибавить, что даже смертельные яды змей в настоящее время все больше и больше испытываются в качестве возможных лекарственных средств. Страшная очковая змея обладает ядом, действующим на нервную систему. Но, будучи разведенным до определенной концентрации, этот яд утрачивает свои вредные свойства и может действовать как вещество анестезирующее, т. е. притупляющее на время чувствительность.

Попутно отметим, что очковая змея обитает и в южной части Туркмении и в Таджикистане. Наша экспедиция 1931 г. добывала этих змей в Кара-Калинском районе Туркмении. В отличие от очковой змеи, живущей в Индии, наша форма этой змеи лишена рисунка очков, но также опасна по своей ядовитости.

Другая, более распространенная ядовитая змея, относящаяся к гремучим змеям, но лишенная трещотки на

хвосте (щитомордник), также может быть использована для лечебных целей. Ее яд в определенных слабых разведениях усиливает свертываемость крови; последнее же важно, напр., при кровотечениях, которые трудно или невозможно остановить какими-либо процедурами (легочные кровотечения и др.). Предпринимаются попытки лечения ядом щитомордника даже такой болезни, как гемофилия, при которой кровь больного вовсе лишена способности свертываться. Наконец, известны успешные попытки лечения ядом очковой змеи даже злокачественных опухолей. Все это ставит перед советской биологией и медициной задачу изучения животного мира нашей страны во всем многообразии проявлений его особенностей, имеющих положительное и отрицательное значение в деле здравоохранения. В этом аспекте особенно велика роль экспедиций, как разведок, нащупывающих стержневые проблемы исследований и открывающих многообразные пути научно-исследовательской и научно-практической работы как центральных, так и периферических исследовательских ячеек.

„Слепая" разновидность очковой змеи без рисунка очков на расширяющейся части шеи (Туркмения).

УЧЕНИЕ О СМЕРТИ

(Танатология)

Г. ШОР, проф., заслуж. деятель науки

Вопросы жизни и смерти всегда являлись для каждого вдумчивого человека весьма значительными и вместе с тем загадочными, потому совершенно естественно, что представители различных культов использовали их в своих целях, внося в учение о жизни и смерти религиозно-мистический оттенок, совершенно извращавший самые эти понятия. На таком фоне у разных народов возникает ряд навязанных представлений о жизни и смерти, о малой ценности и бессмысленности жизни и связанные с этим пессимистическое мировоззрение, отказ от радостей жизни, аскетизм, доходящий до самобичевания, страх перед смертью, отравляющий многим людям всю их жизнь, вера в несуществующую загробную жизнь с ее райским блаженством или наоборот со страшными мучениями и тому подобные вредные измышления беспомощного ума.

Такие извращенные представления о жизни и смерти являлись благоприятным условием для угнетения темных народных масс и эксплоатации их со стороны представителей культа и правящих классов.

С понятием о смерти у большинства и по сию пору не связывается какого-либо определенного представления. Неизвестность и загадочность самого явления издавна создали суеверный страх перед покойником, который является реальным выражением смерти. По верованиям одних народов труп является чем-то нечистым, к чему нельзя было прикасаться, по верованиям других, наоборот, с ним нужно было поддерживать общение. В древности был распространен обычай зарывать в могилу с покойником и его имущество. Следуя указаниям своих религий, одни народы кормили своих мертвецов через проделываемое для этого отверстие в могиле, другие регулярно приносили на могилу съестные припасы и оставляли их там. На Украине долгое время существовал обычай христосоваться с покойниками, оставляя в дни пасхальной недели на могилах куличи и яйца. Китайцы и японцы некогда посылали в „загробный мир“ вместе с умершим князем толпу его слуг и лошадей, закапывая несчастных до определенной высоты, подобно живой изгороди, в могильную насыпь для того, чтобы они умерли в таком положении. Ужасны были человеческие жертвоприношения в западно-африканских государствах Ашантии и Дагомее, где при смерти повелителя убивали от двух до десяти тысяч человек, которые, по местным верованиям, должны были служить царю в его „загробной жизни“. Вспомним ужасный существовавший в древней Индии обычай закапывать живых жен вместе с телом умершего повелителя.

Религиозно-мистическое представление о смерти рисует ее в виде скелета с косой, несущегося по ниве жизни, наводящего на всех ужас и вызывающего повсюду замирание жизни, подкрадывающейся к страдальцу и после борьбы с ним овладевающей им. Такое представление внушает ужас, создает страх перед смертью и заставляет больного легко смешивать страдания, причиняемые тяжелой болезнью, со смертью.

Наша наука, основанная на базе материализма, вносит ясность во все эти вопросы и отметает все ложное и наносное. Наша советская наука стремится оздоровить наш быт и обогатить наш ум, чтобы сделать жизнь еще более радостной и осмысленной для человека, не только осознавшего природу, но и подчиняющего ее во имя блага человечества.

Чтобы понять, что представляет собой смерть, нужно вполне осознать, что такое жизнь. Раньше понятие о „живом“ казалось настолько ясным для всех, что не требовало разъяснений. Отличия живых существ от тел „мертвой природы“ объяснялись наличием „души“, „организующей силы“,

„искры божьей“ или другими тому подобными сверхестественными силами. Среди ученых старых поколений и по сию пору имеются поклонники старого учения — так наз. виталиэма, сущность которого сводится к признанию особой „жизненной силы“, которой будто бы обладает все живое в противоположность мертвой природе. Этой жизненной силе, якобы, подчинены все наши отправления, и при потере ее тело умирает. Это представление имеет своей основой господствующее в буржуазной науке до настоящего времени мистическо-идеалистическое мировоззрение.

Фантастические представления о жизненной силе отвергнуты данными точных наук, покоящихся на основе материалистического мировоззрения.

Источником свойств живого вещества является очень сложно организованная материя белковой природы. Белки, являющиеся сложнейшими из всех известных нам химических соединений, и громадная часть остальных веществ организма находятся в так наз. коллоидном состоянии. Это состояние обусловливает особого вида энергетические процессы, которыми и характеризуются жизненные реакции. Поясним это. Химический анализ различных имеющихся на земном шаре веществ показал, что все они могут быть приведены к сравнительно небольшому количеству простейших химических элементов. Соединяя эти простые элементы в разных сочетаниях, в разных количествах и в известных соотношениях, можно создавать бесконечное количество сложных группировок, которые приобретают благодаря этому новые подчас своеобразные и неожиданные свойства. Сложные вещества, соединенные между собой, могут образовывать еще более сложные группировки, которые приобретают особую подвижность и неустойчивость. На таком принципе создаются теперь так наз. „взрывчатые“ вещества для технических и военных целей. Ученые считают, что подобным же образом в процессе эволюции когда-то (много миллионов лет тому назад) создались особые белковые вещества, с течением времени образовавшие коллоидные массы. В этих белковых коллоидных сгустках сделались возможными и возникли те свойства, процессы, которые до этого не могли происходить ни в каких химических соединениях, так же, как и сейчас не происходят в телах неживой природы. Эти-то особые свойства, важнейшее из которых обмен веществ, резко отличают живое от неживого, жизнь от смерти.

Все жизненные реакции, по современным данным, основаны на постоянном распаде и возобновлении вещества, результатом чего является освобождение разных форм энергий: выделение тепла, движение, электричество и накопление потенциальной энергии, которая может быть мобилизована организмом в любой момент (накопление запасов жира, гликогена и других веществ, содержащих большое количество скрытой химической энергии).

Таким образом, по современным взглядам, живое вещество представляет собою особое качество материи, исторически возникшее в процессе эволюции. Источником свойств живого вещества является чрезвычайно сложно построенная белковая субстанция. Для каждого живого существа, кроме громадной сложности образующих его веществ, характерны определенная форма и более или менее сложное внутреннее строение. „Живого вещества“ вне организмов нет. Вещества сложного живого организма распределены в нем и образуют его клетки, межклетные вещества, ткани, органы, жидкости организма (кровь и лимфу). Возрастающая в процессе истории развития органического мира сложность структуры жиых всуществ обеспечивает развитие и совершенствование их жизненных проявлений.

Жизнедеятельность организма характеризуется следующими проявлениями: питание, ассимиляция, диссимиляция, выделение, регенерация, рост, активная подвижность, размножение, наследственность, саморегуляция, раздражимость. Живые организмы обладают, кроме того, особенностью вырабатывать специальные вещества, называемые ферментами, ха-

рактеризующиеся тем, что они способны при обыкновенной температуре вызывать те процессы, которые в лабораторной обстановке требуют высоких температур и особых условий, и ускорять превращение веществ и энергии в организме. Эти вещества специфичны для той или иной происходящей в процессе обмена веществ реакции и дают при этом огромный эффект почти без затраты самого вещества.

Питание, ассимиляция, диссимиляция и выделение и создают в живом организме так наз. обмен веществ, который является необходимым условием существования особи.

Когда при помощи микроскопа были открыты клетки, ученые стали рассматривать организм как мозаику из отдельных микроскопических жизней. Теперь же мы знаем, что каждая клетка не живет независимой жизнью, что весь организм представляет собою единое целое и что его расчленение на клетки лишь способствует развитию его единой жизни.

Опыты показали, что при известных условиях отдельные органы, извлеченные из живого организма, могут в течение известного времени сохранять жизнь и даже способность к работе. Это подтверждается и тем фактом, что после смерти организма некоторые органы последнего иногда могут быть еще оживлены. Хотя организм как целое и состоит из массы отдельностей (клеток, тканей, органов), но нужно помнить, что они способны к самостоятельному существованию только временно и к тому же при наличии очень сложных, искусственно-создаваемых лабораторных условий. В организме все его части живут в тесной зависимости друг от друга, составляя одно физиологическое и морфологическое целое. Такая согласованность отдельных частей (регуляция) осуществляется всюду проникающими и все связывающими нервной и кровеносной системами, а также и секретами (гормонами) ряда желез внутренней секреции (щитовидной, вилочковой, гипофиза, половых и др.). При тех или других расстройствах этой регуляции завязываются болезни; если при этом задеты органы, особо важные для сохранения жизни (мозг, сердце, органы дыхания и т. д.), то болезнь может иметь смертельный исход.

Из вышесказанного вытекает, что организм может жить только при правильном функционировании его нервной, сердечно-сосудистой, эндокринной систем, органов дыхания, органов пищеварения и т. д. и т. д.

Жизнь требует постоянных затрат живого вещества, которые должны восполняться достаточным количеством в качественном отношении полноценного питательного материала. Кроме того, нужно помнить, что различные поступающие извне, выделяемые бактериями и накопляющиеся в организме яды губительно действуют на живое вещество и могут его убивать. На этом основании принято различать следующие виды смерти:

1) физиологическая смерть, т. е. смерть, наступающая в результате постепенного изнашивания организма при старческом его увядании;

2) патологическая смерть, наступающая в результате болезней, ранений, отравлений и т. п.

Патологическая смерть может наступить скоропостижно или при постепенном угасании жизни от голода в широком смысле этого слова, от изношенности органов и систем, от отравления (внешнего, внутреннего или инфекционного), от осложнений, усиливающих тяжесть основного заболевания, от случайных условий (катастрофы, несчастья).

Болезнь представляет собою нарушение нормальных функций организма и заканчивается или выздоровлением, или переходом в хроническое заболевание, или переходом в инвалидность или, наконец, смертью. В последнем случае произведенное полное исследование трупа, так наз. вскрытие его, должно объяснить причину смерти или, вернее, условия и причины того, почему жизнь не могла больше продолжаться. При такой постановке вопроса обычно создается ясное представление о том, что смерть явилась результатом создавшихся условий, несовместимых

с продолжением жизни организма как единства. Этим снимается мистичность в понимании явления смерти.

В круговороте материи и энергии смерть является лишь биологическим эпизодом, характеризующим необратимый распад единства организма. Сама смерть и момент ее наступления не страшны и безболезненны, как об этом свидетельствуют новейшие научные данные. Страшны болезни и мучения, вызываемые ими, но с ними успешно борется современная медицина.

На настоящем этапе знаний возникла новая дисциплина — танатология, которая изучает проблему смерти человека в самом широком смысле этого слова (см. Шор, Г. В. „Учение о смерти человека". Ленинград, 1925 г.). Танатология с революционной настойчивостью должна вскрывать все дефекты старых медицинских традиций, должна отмечать все слабые места в медицинской науке, должна ставить и разрешать ряд новых вопросов, указывая пути дальнейшего изучения феномена смерти. Как жизнь, так и смерть не могут быть мыслимы сами по себе, но только в окружении внешней среды, в динамике. Это особенно относится к вопросу о причинах патологической смерти, что имеет огромное научно-практическое значение. Танатология должна внести в роковой вопрос о смерти научную ясность и полную объективность.

Только научно и организованно изучая феномен смерти, только расшифровывая его загадочность и научно формулируя само представление о смерти, мы сможем содействовать в использовании человечеством того реального блага, которое называется „жизнью".

Социализм строит на земле новую жизнь, достойную человека мудрого (Homo sapiens), осознавшего мир и побеждающего его своею культурой. Эту жизнь нам нужно осмыслить и удлинить до ее естественного предела — до физиологической смерти. В этом направлении танатология может дать очень много, так как анализ причин патологической смерти естественно даст материал для синтезирования понятия о мерах к удлинению человеческой жизни. Таким образом танатология будет способствовать изживанию причин патологической смерти и сохранению для общества его работников физического и умственного труда. Танатология научит нас сохранять жизнь у живущих, и в этом ее огромное социальное значение.

МОЩНЫЕ „ЗАРЯДЫ" ЭНЕРГИИ В ЖИВОТНОМ ОРГАНИЗМЕ

И. РИХТЕР

Все мы прекрасно знаем, как необходим нам для достаточного и правильного питания в том или ином виде жир, но в чем именно ценность этого замечательного продукта и насколько она велика, это вряд ли хорошо себе представляют многие.

Как показывают исследования жира, он представляет собою необычайно сконцентрированный „заряд" энергии. При сжигании ничтожного количества (1 *г*) жира выделяется от 5 до 10 (в зависимости от характера жира) больших калорий тепла, т. е. такое количество, которого достаточно для нагревания 1 *кг* воды на 10°. Чтобы наглядно представить себе, как велик запас энергии в грамме жира, произведем перерасчет единицы тепловой энергии на механическую. Известно, что энергия 1 большой калории равна силе, затрачиваемой на подъем тяжести в 427 *кг* на 1 *м*; энергии же, заключающейся в 1 *г* жира (в среднем 9 больших калорий), оказывается достаточно для того, чтобы поднять человека среднего веса (64 *кг*) на высоту 60 *м*.

Жир, как и всякое сложное химическое вещество, содержит в связанном виде ту энергию, которая при его синтезе была затрачена на соединение составляющих его элементов. Значение жиров как энергетических веществ заключается в том, что при окислении они распадаются до простейших соединений CO_2 и H_2O, освобождая при этом связанную прежде энергию. Из сказанного ясно, какой колоссальный запас энергии имеем мы в жире. При правильном обмене веществ в организме все время происходит расходование этой энергии и пополнение запасов ее за счет жира принимаемой нами пищи. Однако огромен и расход энергии в нашем теле. Так, при полном покое и постельном режиме, когда в основном энергия расходуется только на осуществление работы наших органов (сердца, желез и т. д.), расход ее достигает 2,5 тыс. *кг/м*, т. е. равен количеству ее, заложенному примерно в 6 *г* жира; когда же организм находится в движении, трата энергии возрастает во много раз.

Но жир ценен не только как источник энергии. Отложенный в организме жир выполняет и другие очень важные задачи. Так, подкожный слой жира, сальник, прикрывающий с брюшной стороны внутренности, и околопочечный жир, являющиеся плохими проводниками тепла, оказываются надежной защитой внутренних органов от холода. Особенное значение это имеет зимой, когда организм затрачивает много энергии на поддерживание постоянной температуры тела. Вспомним, какие колоссальные запасы жира имеют животные северных морей. Известно, что у китов, например, толщина слоя подкожного жира нередко достигает 1 *м*, а иногда и больше. Увеличивая намного массу тела, жир вместе с тем (как имеющий сравнительно малый вес) уменьшает удельный вес его, облегчая тем самым животному плавание. Для некоторых зимоспящих животных жир, откладываемый в больших количествах летом, служит источником энергии в течение всей зимы, что позволяет этим животным все это время обходиться без пищи и движения; энергия в этом случае расходуется только на поддержание работы внутренних органов.

Немалое значение имеет жир и в механическом отношении: благодаря своей эластичности он образует упругую прокладку под кожей и вокруг некоторых внутренних органов, предохраняя их от возможных механических повреждений. Эластичные подушечки пальцев, подошвы ног, пятки, смягчающие толчки, получаемые телом при ходьбе, также состоят в основном из жировой ткани, заложенной в подкожном слое, богатом,

кроме того, эластическими волокнами, Механическую же роль играет жир, лежащий в виде упругой прокладки между дном глазницы и глазным яблоком.

Интересно отметить, что механический жир почти не расходуется даже при сильном голодании.

Жир, лежащий вокруг почек, помимо указанного, имеет еще и то значение, что способствует как бы прирастанию почек к определенному месту. Быстрое и сильное исхудание людей нередко ведет к страданиям из-за „блуждающей почки". В этих случаях имеет место резкое уменьшение количества околопочечного жира, вследствие чего почки, укрепленные на довольно длинной связке, в силу своей тяжести смещаются несколько книзу и начинают давить на проходящие здесь нервы, что и вызывает сильные болезненные ощущения.

Главными источниками жиров в животном организме являются, с одной стороны, растительные масла, с другой — жир животных. Для покрытия нашей потребности в жирах откармливаются ежегодно многие миллионы голов скота, засеваются содержащими масла растениями сотни тысяч *га*.

При откорме животных на сало животноводы должны не только знать, какие условия наиболее благоприятствуют откорму, но и уметь создавать эти условия.

Проблема отложения жира представляет немалый интерес и для медицины. Всем нам не раз приходилось встречаться с людьми, чрезмерная тучность которых (рис. 1) причиняет им немало огорчений и страданий. Чрезмерное ожирение влечет за собою расстройство жизнедеятельности многих органов, в первую очередь—сердца, сосудов, печени, почек, и приводит к тяжелым заболеваниям. Когда такого рода больные обращаются за помощью к врачам, последние ограничиваются главным образом назначением им голодной диеты и физической работы, т. е. средств, не уничтожающих заболевание, а лишь тормозящих его развитие.

Рис. 1. Чрезмерное ожирение у человека (с равномерным отложением жира).

Мы видим, таким образом, что научиться управлять процессом жироотложения—перспектива заманчивая. Колоссальное значение жира как энергетического заряда делает разрешение этой проблемы еще интереснее с практической и научной точек зрения.

По химическому составу жиры представляют собою соединение трехатомного спирта — глицерина — с основой (радикалом) жирных кислот — олеиновой, пальмитиновой и стеариновой. Свойства данного жира— точка плавления, консистенция, запах и т. д. — находятся в зависимости оттого, какие из кислот преобладают в его составе. Так, например, растительные масла являются производными главным образом олеиновой кислоты и обладают чрезвычайно низкой (4°) точкой плавления; поэтому при обычной температуре они оказываются жидкими. Очень низкую точку плавления (17,5°) и мягкую консистенцию имеет жир человека, в состав которого входят олеиновая и пальмитиновая кислоты. Наиболее же высокой точкой плавления (около 50°)

обладает бараний жир, в состав которого входит в большом количестве стеариновая кислота.

Уже из этих кратких сведений мы видим, что жиры различных животных обладают различными свойствами. Да и из обыденной жизни нам хорошо известна специфичность животных жиров, и мы легко отличаем, скажем, жир свиной от бараньего, гусиный от говяжьего и т. д. Но различными свойствами обладают жиры не только различных животных — внутри одного и того же организма наблюдаются различия в характере жира в зависимости от его положения, а отсюда — и значения; так, например, точка плавления подкожного жира является более низкой, чем жира внутренних органов.

Из каких же составных частей пищи может образовываться жир? Прежде всего, конечно, он образуется из жира же, входящего в состав пищи. Попадая в организм, жиры пищи, однако, претерпевают довольно глубокие изменения. Прежде всего ферментами [1] (липазой) желудочного сока и главным образом поджелудочной железы жиры расщепляются на глицерин и жирные кислоты; в таком виде они всасываются эпителием стенки кишечника, в котором однако вновь синтезируются, приобретая несколько иные свойства, и в таком, уже измененном состоянии попадают в лимфу; с лимфою, а потом и с кровью они разносятся по телу и откладываются в тех или иных органах, подвергаясь предварительно еще некоторым изменениям. Следует, однако, сказать, что детали этого процесса еще до конца не выяснены, и наше представление о нем далеко неполно. Если обычно жиры и перерабатываются в организме, принимая специфические для данного вида животного свойства, то при слишком обильном поступлении какого-либо чужеродного жира организм уже оказывается не в состоянии справляться с его переработкой. Так, было замечено, что при кормлении собаки сурепным маслом в ее жире обнаруживается несвойственная ему, но характерная для сурепного масла, эруковая кислота. Обильное кормление истощенной собаки сливочным маслом ведет к откладыванию у нее жира, точка плавления которого приближается к таковой сливочного масла и далеко не соответствует той, которая характерна для собачьего жира. Наоборот, кормление собаки в течение длительного времени бараньим жиром значительно увеличивает точку плавления отложившегося у нее жира.

Однако главным источником образования жира являются не жиры пищи, а углеводы. Вот почему для откорма свиней на сало обычно пользуются картошкой, мукой и сахарной бардой. Общеизвестен также совет, даваемый врачами тучным людям, воздерживаться от мучной, крахмалистой пищи и от сладкого (т. е. по возможности исключать из пищи углеводы), так как эта пища способствует отложению жира. Доказывается это образование жира из углеводов и экспериментальным путем на животных.

Углеводы, находящиеся в организме в виде сахара крови (глюкозы) и животного крахмала (гликогена) в печени и мышцах, также являются источниками энергии. Так же, как и жиры, они, окисляясь, распадаются до CO_2 и H_2O, отдавая свою энергию (которой, однако, у них меньше, чем в жирах). Углеводы являются как бы расходным материалом энергии, в то время как жиры оказываются „базисными складами“ ее. Обилие углеводов ведет к превращению их в жир („в запас“); достаточное количество их в пище экономит расходование жира, так как в достаточной мере снабжает организм энергией.

Наконец, имеются данные, заставляющие предполагать, что при некоторых условиях жир в теле человека и животных может образовываться в небольших количествах и за счет белков. За это говорят, правда, главным образом, случаи патологические, как, например, жировое перерождение тканей, при котором белковый отдел протоплазмы клеток того

[1] Ферменты — сложные органические вещества, образующиеся в животных и растительных организмах.

или иного органа заменяется жиром. Могут указывать на это и случаи ожирения при расстройствах обмена веществ, когда заведомо белковая пища, при специальных диэтах, вызывает все же сильное отложение жира.

Однако далеко не все органы и ткани тела могут откладывать жировые запасы. Способностью откладывать жир обладает, например, не вся подкожная клетчатка, а лишь определенные ее участки. Это можно видеть из интересных клинических наблюдений, проведенных при пластических пересадках кожи. Нередко при сильных ранениях лица, чтобы несколько уменьшить уродование шрамом, используют так наз. „пластические пересадки кожи", заключающиеся в том, что кожу раненого участка замещают кожей какой-либо необнаженной части тела, чаще всего — живота. К большому изумлению таких оперируемых (особенно заметно это сказывается у женщин), спустя несколько лет после операции пересаженный кусочек кожи начинает превращаться в опухоль. Вырезанные разросшиеся и утолщенные кусочки при анализе показали, что в подкожном слое в большом количестве отложился жир. Эти наблюдения с полной очевидностью говорят о том, что кожа живота оказывается способной накапливать в своей подкожной клетчатке бо́льшие количества жира, чем кожа лица. Эту способность к откладыванию в определенных участках тела большого количества жира назвали „липофилией". Чем объясняется эта способность,—точно сказать пока трудно. Возможно, что в местах отложения жира имеется более густая сеть кровеносных или лимфатических сосудов, по которым поступают в изобилии питательные вещества; может быть здесь имеют значение и количество особых клеточных элементов, ретикулярных клеток (о которых речь будет несколько дальше) и, наконец, толщина подкожного слоя.

Ткань, в которой нормально происходит отложение жира, носит название „жировой ткани". Она представляет собою участки видоизмененной ретикулярной ткани. Накопление жира происходит в клетках этой ткани, обычно связанных своими отростками в своеобразную сеть. Скопления такой ткани сопровождают кровеносные сосуды. Получая непосредственно из сосудов питательные вещества, клетки и начинают накапливать жир. Вначале он откладывается в виде маленьких капелек, которые позднее сливаются в более и более крупные и, наконец, образуют одну очень крупную каплю, оттесняющую всю протоплазму и ядро к периферии. По мере растягивания протоплазмы вокруг жировой капли клетка округляется, а отростки, соединяющие ее с другими клетками, разрываются и втягиваются в общую массу протоплазмы. Таким путем возникают жировые клетки, скопления которых и образуют в своей совокупности жировую ткань (рис. 2). Интересно, что

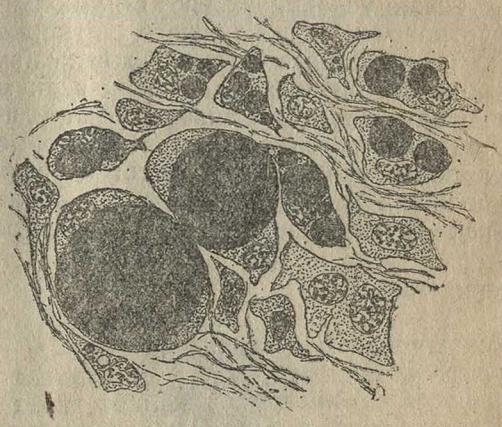


Рис. 2. Ретикулярные клетки на разных стадиях превращения их в жировые клетки (накопление жира). Капли жира окрашены осмиевой кислотой в черный цвет.

при голодании, когда жировые запасы мобилизуются и начинают таять, жировые клетки могут приобретать свой прежний вид.

Как и все процессы, протекающие в живом организме, процесс отложения и расходования жира, или жировой обмен, регулируется нервной и эндокринной системами или, как принято выражаться, мы имеем в данном случае нервно-гуморальную регуляцию этого сложного процесса.

Для выяснения вопроса о путях регулирования отложения жира в ор-

ганизме человека и животных лучше всего обратиться к патологическим случаям — случаям чрезмерного, болезненного ожирения — и к искусственному, сальному откорму сельскохозяйственных животных; в этих случаях процесс жироотложения протекает в утрированной форме, и мы таким образом можем его рассматривать как бы в увеличительное стекло, замечая такие детали, которые при нормальном ходе этого процесса ускользают из нашего внимания. И именно клинические наблюдения патологических случаев с последующим патолого-анатомическим анализом больного организма дали в руки исследователей те данные, которые помогают теперь разматывать запутанный клубок взаимоотношений между органами, участвующими в жирообразовании.

Какие условия создают обычно животноводы для лучшего откорма сельскохозяйственных животных? Как показала практика, далеко не всякую породу животных можно откармливать на сало (на жиры). Некоторые породы требуют для этого очень больших затрат корма, в то время как другие дают те же результаты при значительно менее обильном и более коротком откорме. Из этого следует, что в жирообразовании играют роль и наследственные особенности животного (см. рис. 3 и 4).

Рис. 3. Местное отложение жира в виде так назыв. „курдюка" у овец.

Далее, широко распространен и давно зарекомендовал себя с положительной стороны метод кастрации животных, предназначающихся на откорм. Волы, борова, каплуны (кастрированные петухи) откармливаются несравненно легче, чем некастрированные животные. Как показали исследования, половые железы значительно повышают обмен веществ, возбуждают нервную систему и увеличивают подвижность животного, что препятствует отложению жира. С целью ограничения подвижности и понижения обмена веществ и расхода энергии—животных при откорме заключают в тесное помещение, по возможности устраняя раздражения, приходящие извне (при этом иногда доходят до такой ненужной жестокости, как выкалывание глаз каплунам). Само собою разумеется, что при всем этом животному дают обильную пищу, а часто применяют и искусственное кормление, заталкивая батоны корма прямо птице в пищевод.

Таким образом, мы видим, что на отложение жира оказывают влияние порода, или раса, половые железы, состояние нервной системы и соотношение между расходом и притоком энергии (количество пищи и расход энергии). Если мы обратимся к медицинской практике, то увидим, что и здесь наблюдается та же зависимость. Ненормально обильное отложение жира, особенно подкожного, нередко имеет место у людей с недоразвитыми половыми железами. Иногда его можно наблюдать и у нормальных людей, особенно у некоторых склонных к полноте женщин, у которых с угасанием деятельности половых желез, при приближении климактерического периода, нередко наблюдается обильное отложение жира на теле. Следует отметить, что отложение подкожного жира в большом количестве является вторично-половым женским признаком, т. е. женщины обладают более чем у мужчин, развитым подкожным жировым слоем.

Рис. 4. Сильная степень ожирения у откормленной свиньи.

Из обыденной жизни мы знаем, что тучность наблюдается часто у людей, ведущих спокойный, мало-подвижный образ жизни, не утруждающих себя чрезмерной работой и при этом обильнопитающихся. Однако нередко можно наблюдать развитие тучности и у людей подвижных, часто очень нерегулярно питающихся и ведущих большую работу. В таких случаях причину ее следует искать главным образом в наследственном предрасположении к полноте.

Из сказанного мы можем видеть, как много факторов влияет на отложение жира.

До сих пор мы рассматривали случаи ожирения, если можно так выразиться, укладывающиеся в „норму". Но медицинская практика знает очень много случаев болезненно и бурно *развивающиеся* тучности. Существуют тяжелые заболевания, заключающиеся в расстройстве обмена веществ и влекущие за собою ненормальное отложение жира за счет веществ, обычно идущих на другие нужды организма. Изучение этих болезней проливает свет на сложный вопрос регулирования жирового обмена.

Обычно ожирение так или иначе связывается с угасанием деятельности или врожденным недоразвитием полового аппарата, с расстройством деятельности желез внутренней секреции, чаще всего — гипофиза,[1] и, наконец, с нарушениями в отделе мозга, называемом дном третьего желудочка и лежащем неподалеку от гипофиза. Как в гипофизе, так и в мозгу могут образовываться опухоли, вызывающие изменение обмена веществ, приводящее к ожирению.

На влияние нервной системы на жировой обмен указывают и эксперименты с перерезкой нервов, эксперименты, при которых в области распространения перерезанного нерва после операции жир уже не откладывается, несмотря на обильное кормление животных. Не откладывается и даже атрофируется жир в конечностях и в случаях параличей, т. е. тоже вследствие явлений, вызываемых поражением нервов.

Наиболее выясненным и экспериментально проверенным оказывается влияние на жировой обмен гипофиза. Ряд опытов с разрушением этого органа вызывал у животных сильнейшее ожирение, причем у собак после этих операций слой подкожного жира достигал нескольких сантиметров толщины. В одном опыте, при котором гипофиз был удален у собаки в раннем возрасте, жир составлял одну треть всего веса тела.

Следует отметить, что нарушение деятельности или удаление гипофиза ведет обычно к угнетению и атрофии половых желез, что в свою очередь также способствует, как мы выше видели, отложению жира.

В последнее время из передней доли гипофиза выделен особый гормон, мобилизующий внутренний жир на периферию, в подкожную клетчатку.

Помимо гипофиза в регулировании жирового обмена, повидимому, принимают участие и другие инкреторные органы, в частности — щитовидная железа, а также надпочечник и поджелудочная железа, хотя достаточно основательных доказательств этому пока не имеется.

Влияние надпочечника (адреналина) и поджелудочной железы (инсулина)

[1] Гипофиз — мозговой придаток, железа с внутренней секрецией, расположенная в углублении турецкого седла на основании мозга.

сказывается непосредственно не на жировом обмене, а на углеводном и только благодаря его связи с жировыми — и на этом последнем.

Выяснение влияния, которое оказывает гипофиз на процесс жирового обмена, открывает для врачей и зоотехников широкие возможности для вмешательства в этот чрезвычайно важный процесс. Однако осуществлению этого на практике препятствует то обстоятельство, что гипофиз трудно доступен для каких бы то ни было прямых воздействий на него (рис. 5). Очевидно, чтобы так или иначе повлиять на лежащий в глубине черепа гипофиз, а через него — и на жировой обмен, приходится искать обходные пути, пути воздействия через другие органы.

Вообще изучение жирообразования в теле принадлежит к числу наиболее интересных и многообещающих проблем современной физиологии, так как оно связано с одной из любопытнейших сторон основного процесса жизни — с обменом веществ.

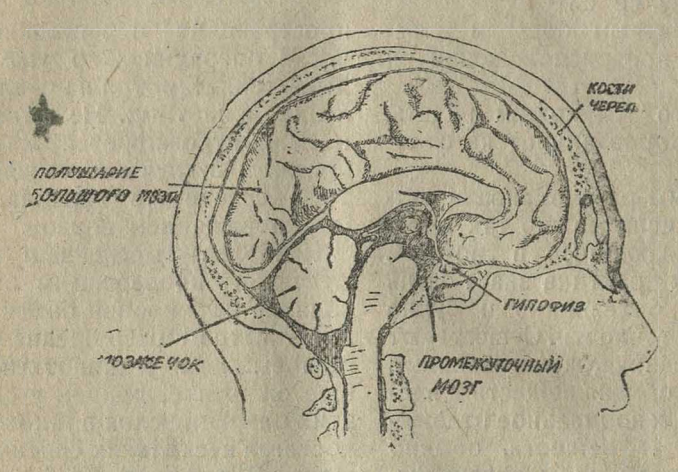


Рис. 5. Положение гипофиза и промежуточного мозга. Медиальный разрез головы человека.

РАБОТЫ С ЯДОВИТЫМИ ЗМЕЯМИ В ТАШКЕНТЕ

Б. ПЕСТИНСКИЙ

Змеи издавна у всех народов и в разные эпохи внушали к себе страх и ужас. Ни с одним животным не связано так много легенд и сказок, как со змеей. У некоторых народов змеи считались священными и убивать их запрещалось законом. Так было в древнем Египте, где ядовитому аспиду воздавались божеские почести; так было в Индии, где кобру считали орудием богини Кали, истребляющей грешников. Отвращение к змеям до наших дней было настолько велико, что даже теперь они недостаточно изучены.

Яд многих змей действует быстро. В некоторых случаях человек погибает через 20—30 минут после укуса. Число укусов змеями в Бразилии достигает 24 000 в год; в Индии от укусов змей ежегодно погибает до 20 000 чел.; смертность от змеиных укусов в тропических странах доходит до 25%, в Северной Америке — до 12,5%, в Германии — до 6—10%. В нашем Союзе случаи укусов со смертельными исходами также нередки, особенно в Средней Азии, где водятся весьма ядовитые змеи.

В Средней Азии обитает 47 различных видов змей, но из них для человека опасны только пять: кобра, эфа, гюрза, гадюка Рекарда и щитомордник. Остальные виды или совсем безвредны, или опасны лишь для мелких животных. Таковы, например, бойга, или дипсадоморф, и стрела-змея, которую жители Средней Азии (узбеки, таджики, туркмены, казаки и др.) считают смертельно опасной и очень боятся. Они наделяют ее необыкновенными свойствами, приписывая ей чудодейственную силу пробивать сердце человека насквозь одним молниеносным прыжком. Последнее — не более как легенда и так же, как и многие другие легенды, не имеет за собою никаких оснований.

Интересно, что очень часто неядовитых змей боятся больше, чем ядовитых. Это относится к жителям не только Средней Азии, но и Европейской части нашего Союза, где больше всего боятся „медянки", называя так безногую и совершенно неядовитую ящерицу-веретеницу.

Почти все змеи как ядовитые, так и неядовитые, приносят пользу человеку истреблением грызунов, уничтожающих посевы. Один лишь неядовитый уж, истребляющий рыб в рыбоводческих хозяйствах, а также лягушек, уничтожающих вредных насекомых, может считаться вредным.

Ядовитые змеи сами никогда на человека не нападают; укусы их обыкновенно вызываются тем, что человек наступает на них или задевает их (что случается иногда во время сбора ягод брусники, клюквы или земляники, когда лежащую под кустиком гадюку не замечают вследствие ее покровительственной окраски).

С июня 1935 года в Зоологическом саду г. Ташкента приступили к изучению биологии змей Средней Азии и некоторых свойств их яда. Для содержания змей были построены просторные вольеры и специальные террариумы. За змеями были отправлены специальные экспедиции на юг Туркмении и остров Барса-Кельмес в Аральском море. Особенно много змей было привезено с острова, название которого (Барса-Кельмес) в переводе означает: „пойдешь — не вернешься". На этом острове во время пересадки пойманных змей лаборант Карпенко был укушен в палец щитомордником. Согласно литературным данным, укус этой змеи очень опасен. В действительности, однако, это утверждение оказалось преувеличением—Карпенко и другие работники, укушенные щитомордниками позднее, в Зоологическом саду и в Узбекистанском институте экспериментальной медицины, — оправлялись после укусов в короткий срок — 3—7 дней — без каких бы то ни было последствий отравления.

Щитомордник является единственным представителем гремучих змей, живущим в Старом свете. Все остальные виды гремучих змей обитают только в Северной и Южной Америке.

На острове лаборант Карпенко изу-

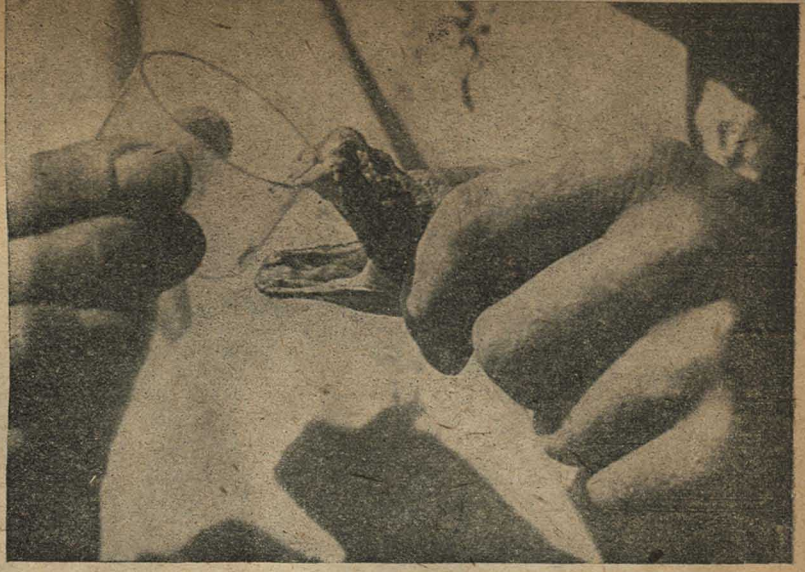
чал биологию этих интересных и почти неизученных до сего времени змей. Позднее, когда змеи были помещены в условия неволи, мы имели возможность наблюдать интересные моменты жизни щитомордника, связанные с питанием, поведением и размножением его. С 11 по 29 сентября самки рождали живых детенышей (от 3 до 9 каждая). Всего у нас родилось 49 молодых змеек, длиною по 19 *см*. На пятый день после рождения змейки начали принимать в пищу мелких ящериц, отравляя их укусами. Другие ядовитые змеи откладывали яйца с мягкой, кожистой оболочкой. Впервые в неволе отложила десять яиц кобра. До семи яиц отложила гюрза. Гадюка Рекарда рождала живых детенышей в количестве не более четырех.

Кормление ядовитых змей в неволе не всегда успешно; некоторые из них отказываются от пищи, обрекая себя на голодную смерть. Способы искусственного кормления редко достигали цели. Эфы и кобры умертвляли посаженных к ним мелких животных и птиц, но никогда их не ели. Однажды пойманная в Кушке кобра отрыгнула полупереваренного степного удава, что дало нам повод предложить в пищу нашим пяти крупным кобрам степных удавов. Расширяя воротник и издавая отрывистое шипение, кобры подняли переднюю часть тела и заметили степных удавов. В один момент одна из них вонзила свои ядовитые зубы в тело удава. Через несколько секунд он перестал двигаться. Тогда кобра стала проглатывать его и проглотила в течение 15 минут, после чего уползла под ящик, поставленный в вольере. С этих пор мы стали кормить наших кобр различными неядовитыми змеями, которых они поедали охотно (что также шло в разрез с литературными данными).

Самые неприхотливые из змей — гюрзы; они сразу оживляются, как только к ним впускают крыс, мышей или воробьев. Заметив крысу, змея начинает быстро двигать языком. Последний обыкновенно считают жалом. На самом деле — это орган осязания, и никакого жала у змей нет. Змеи не жалят, а кусают. Мелкие животные и птицы не испытывают страха перед змеями. Повидимому, ни запах, ни движения змеи не вызывают у них представления об опасности. Мыши и крысы обнюхивают морду змеи, а воробьи часто садятся на ее спину. Но вот голова змеи откидывается назад и с широко раскрытой пастью выбрасывается вперед, по направлению к добыче. Ядовитые и острые, как тончайшие иглы, зубы вонзаются под кожу; через каналы зубов в кровь жертвы изливается яд. Змея снова принимает спокойную позу, как до укуса, только ее немигающие глаза следят за предсмертными судорогами добычи. Через несколько минут движения крысы прекращаются; тогда змея подползает к трупу, ощупывает его языком и, отыскав передний конец, начинает проглатывать с головы. Если добыча крупная, то она будет нескоро проглочена; часто процесс заглатывания длится более получаса. В это время пасть змеи широко растягивается; ее нижние челюсти расходятся в разные стороны; голова принимает вид бесформенной массы. Наконец, добыча проглочена. По утолщению тела змеи видно продвижение проглоченной пищи по пищеводу и положение в желудке. Змея несколько раз широко раскрывает рот, как бы вправляя сдвинутые челюсти, после чего уползает под прикрытие камней переваривать добычу.

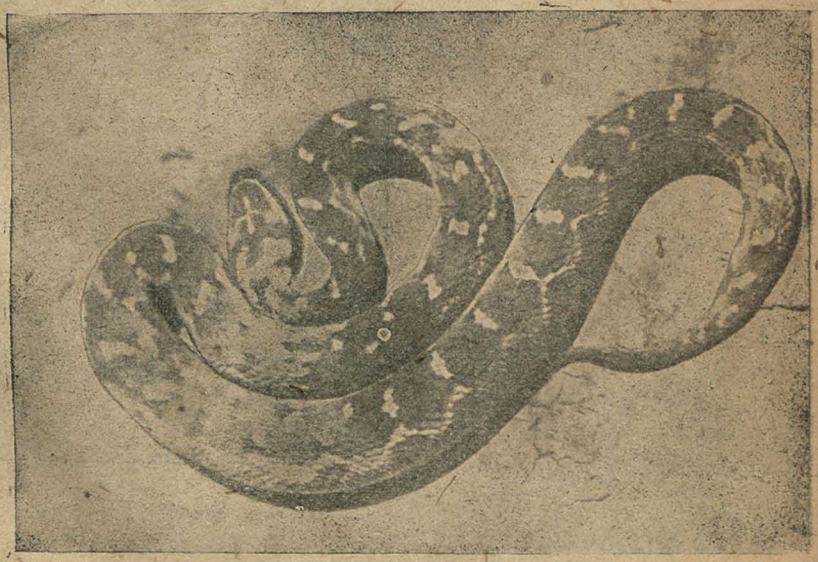
Случается, что змеи вступают друг с другом в борьбу из-за добычи. К глотающей змее подползает другая и начинает глотать добычу с противоположного конца; иногда она наносит укусы в голову и тело первой змеи, и тогда последняя отрыгает обратно уже наполовину заглоченное. Мы заметили, что змеи охотнее глотают серых мышей и крыс; на белых же часто не обращают внимания. Вероятнее всего это объясняется не только цветом добычи, но и запахом, так как животные, содержащиеся в неволе в течение длительного времени, издают сильный запах аммиака.

В неволе змеи линяют 3—4 раза в лето, сбрасывая верхний слой кожи (эпидермис) чулком, начиная с головы, и выворачивая его наизнанку. Во



Момент взятия яда от гюрзы.

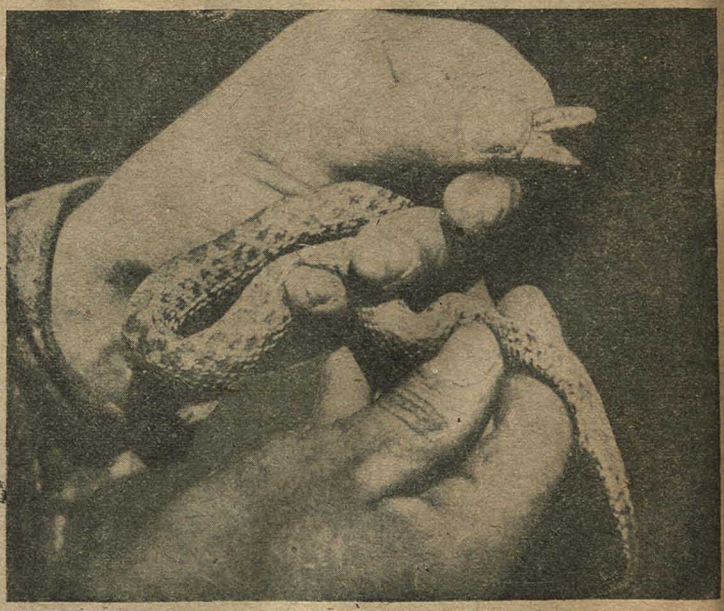
Неядовитые узорчатые полозы.



Эфа в угрожающей позе.

Рентгенограмма полоза с искривлением позвоночника.

Кобра в момент раздражения.



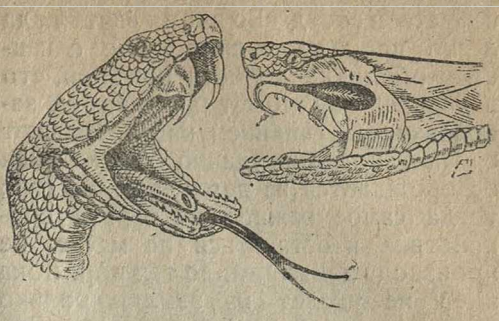
Гадюка Рекарда в руках.

время линьки большинство змей скрывается в норах или под камнями.

Поведение различных видов змей в неволе различно. Особенно интересна эфа, которая ведет ночной образ жизни, а по утрам греется на солнце, чаще всего под прикрытием кустиков низкорослых растений или под нагревающимися на солнце кочками и камнями. Если эфу потревожить, она не уползает, как другие ядовитые змеи, поспешно скрывающиеся в нору, а свертывается и остается на месте. Продолжительно шипя и производя шорох трением килеватых чешуек друг о друга, она выбрасывает вперед, по направлению к нарушителю покоя, переднюю часть тела и кусает воздух; при этом ее прозрачный яд выбрызгивается на песок. Она всегда готова к нападению, даже в те моменты, когда этого меньше всего можно ожидать. В августе 1935 года автор этой статьи был укушен эфой так неожиданно и быстро, что у него осталось сомнение, действительно ли змея укусила его или это только ему показалось.

Всего у нас было 725 щитомордников, 26 гюрз, 4 кобры, 24 гадюки Рекарда и 4 эфы. Над этими змеями велись наблюдения. От них периодически добывался яд для исследований. Максимальное количество яда удавалось собирать только в тех случаях, когда промежутки между взятиями его были не меньше 12—15 дней. На состоянии змеи добывание яда во всех случаях отражалось неблагоприятно; они не выживали после этого более 5—6 месяцев, в то время как змеи, которых не беспокоили, живут в неволе уже третий год и при том без зимней спячки в террариуме с электрическим подогреванием сверху в зимнее время года.

Способ добывания яда от живой змеи очень прост; нужно только уметь предварительно фиксировать ее. Вопросы фиксации змей для взятия яда начали разрабатываться Кальметтом во Франции еще в 1892 году, но до сих пор в этом направлении не изобретено ничего нового не только у нас в СССР, где подобные работы начали проводиться в Ташкенте впервые в июне 1935 года, но даже и



Слева — голова гюрзы с открытым ртом. Видны ядовитые зубы на верхней челюсти, дыхательное горло, язык и мелкие зубы для удержания добычи. Справа — голова гюрзы с отпрепарированной ядовитой железой. При укусе яд вытекает в кровь через отверстие в зубе.

в специальных „змеиных“ институтах в Бразилии, Чили, Индии и Индо-Китае, где они проводятся уже в течение 25 лет (с 1911 г.). Проф. Вернер и Кроус в книге „Die Giftschlungen“, изданной в 1931 году, рекомендуют все те же способы добывания яда голыми руками, несмотря на довольно частые случаи укусов, так как наличие антититоксической сыворотки сводит смертельный исход отравлений почти на-нет.

Мы в нашей практике, прежде чем брать яд, зажимаем змею (мелких змей — палочкой, а более крупных, доходящих до двух метров длины,— особыми металлическими щипцами нашей конструкции) позади головы, затем быстро перехватываем ее шею рукой (железные или кожаные перчатки никогда не могут быть применены в работе, так как в этом случае теряется чувство осязания). Зажатая в руке змея широко открывает рот и, как только к нему подносят стеклянный или фарфоровый сосуд, вонзает в край его свои зубы. Яд через каналы зубов стекает по каплям на дно сосуда (см. рис. на вкладном листе). Легкий массаж, производимый в это время пальцами по сторонам головы, вызывает более интенсивное сокращение мускулатуры, что, в свою очередь, способствует более обильному выделению яда. У гюрзы бывают моменты, когда тонкая струя яда выбрызгивается из отверстий ее зубов с такой быстротой, что нет возможности весь его

собрать в сосуд. Во время взятия яда легко повреждаются нежные слизистые оболочки полости рта змеи, что в дальнейшем может грозить ей заболеванием, гниением пасти. Бывают случаи, когда неудачно взятая змея освобождается из держащих ее рук; тогда самое важное не терять спокойствия и оставаться на месте, не производя движений, до тех пор, пока змея не упадет на землю; только после этого можно начинать ловить ее обычным способом.

Для собирающих яд лаборантовнами выработана специальная инструкция, предусматривающая все моменты, могущие привести к несчастным случаям.

Свежий яд представляет собою густую жидкость, у большинства змей желтоватого цвета (только яд эфы прозрачен). Количество яда у змеи колеблется в зависимости от различных причин и не превышает у гюрзы 300 *мг*, у кобры — 194 *мг*, у щитомордника — 137 *мг*, у эфы — 50 *мг*, у гадюки Рекарда — 39 *мг*.

Все работы с ядом змей проводились под руководством и при участии профессора М. Н. Кампанцева.

Яд змеи довольно быстро высыхает, превращаясь в твердое тело. Количество сухого остатка у различных змей колеблется в зависимости от различных причин в пределах от 15 до 26,3%. Высушенный яд растворяется в дистиллированной воде и служит для дальнейших экспериментов.

Первоначально для выявления сравнительной токсичности яда у различных видов змей мы производили впрыскивания его под кожу белым крысам. Отравленные крысы во всех случаях погибали от остановки дыхания через более или менее короткий срок после впрыскивания (в зависимости от дозировок, высчитанных на 100 *г* живого веса крысы), причем каждый яд у различных видов змей вызывал характерные специфические моменты отравления.

Работы по сравнительной токсичности закончены. Кроме них, проводилась работа и по изучению патологоанатомического и гистологического изменения органов крыс, погибших от отравления.

В настоящее время доктор Меликкарамян, А. С., в Раковом институте г. Ташкента проводит работу по изучению влияния яда различных змей на экспериментальный рак у белых крыс в связи с сообщениями французских врачей Корозиос и Монлессо о случаях излечения тяжелых форм рака в пищеводе, в предстательной железе и рака языка у человека после впрыскивания в кровь больным несмертельных доз яда индийской кобры.

В настоящий момент Ташкентский зоосад располагает большим количеством ядов для различных экспериментов. Много яда будет направлено в Москву, во Всесоюзный институт экспериментальной медицины, химический сектор которого приступит к изучению химической структуры ядов и в первую очередь яда щитомордника, как совершенно неизученного. Завершающим моментом работы явится приготовление яда синтетическим путем, что станет возможно только тогда, когда будут известны химический состав и структура молекул змеиных ядов. Искусственно приготовленный яд будет стоить много дешевле собранного от змей, так как добывание последнего требует больших средств на ловлю и содержание змей и сопряжено с серьезной опасностью для жизни работающих со змеями. Наличие больших количеств яда даст возможность шире поставить исследовательскую работу. Яды наших змей в Средней Азии совершенно не изучены, и только в июне 1935 года Ташкентским зоосадом впервые начаты работы по их изучению.

Первые итоги нашей работы позволяют надеяться, что недалеко то время, когда мы будем обеспечены сывороткой против змеиных укусов. Эта сыворотка пока что является единственным радикальным средством против отравления.

С лета 1937 года Узбекистанский институт экспериментальной медицины впервые в нашем Союзе приступает к иммунизации лошадей змеиным ядом с целью приготовления сыворотки их крови, употребляемой для лечения укушенных змеями людей и домашних животных.

ЕСТЕСТВЕННАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

С. КАТЧЕНКОВ

Рис. А. Медельского

Д. И. Менделеев.

В начале 1869 года **Дмитрий Иванович Менделеев** опубликовал „Естественную систему элементов", в которой обобщил работы по химии за все предыдущие столетия, гениально разрешил ряд важнейших физико-химических проблем и поставил новые задачи, по сей день волнующие научную мысль.

В феврале исполнилось тридцать лет со дня смерти Д. И. Менделеева. Физика и химия за эти три десятилетия гигантски шагнули вперед. Что же случилось с периодическим законом — этой научной скалой XIX ст. в естествознании? Она не пошатнулась под натиском новых теорий, она стоит крепко, получая во вновь открывае-

мых фактах все больше и больше подтверждений.

До Менделеева химия представляла собою набор несистематических данных. Менделеев поставил перед собою задачу дать синтез химии, начав с классификации известных в то время элементов. За основу классификации он принял атомный вес, в некоторых случаях, когда это требовалось по ходу синтеза, отступая от этого основного правила.

Расположив все известные в то время элементы в порядке возрастания их атомных весов, Менделеев обнаружил периодическую повторяемость сходных химических свойств элементов. Сделав это, он нашел общий закон элементов, получивший название „периодической системы".

Все элементы Менделеев разместил горизонтально в семи периодах — один под другим; затем разбил их на восемь вертикальных столбцов, названных им „группами" (после открытия инертных газов прибавилась девятая или нулевая группа). В то время, когда Менделеев опубликовал свою систему, из 92 элементов было известно только 64. Это обстоятельство являлось не малым препятствием к построению системы. Необходимы были смелость мысли Менделеева и громадная работа, чтобы создать то, что он создал.

При распределении элементов Менделееву пришлось у двадцати из них изменить атомные веса, установленные неверно, для восьми дать новое химическое толкование их природы. Построив свою систему, Менделеев на основе ее предсказал существование неизвестных тогда элементов и дал точное описание их физических и химических свойств. Не прошло и десяти лет, как некоторые из предсказанных Менделеевым элементов (галлий, скандий, германий) были открыты.

Периодическая система Менделеева дала огромной мощности толчок к дальнейшим исследованиям и подвела итог работам целых поколений ученых.

Что касается обоснования периодической системы с точки зрения современной физики, то последняя считает, что решение вопроса о периодичности лежит в строении атома.

Так как в основе химии лежит понятие о химическом элементе, то дадим ему современное определение. Химический элемент — это такое неразлагаемое при обычных химических воздействиях вещество, все атомы которого имеют одинаковый заряд ядра. Заряд ядра атома, как показала физика, определяется строением атома. Атом состоит из двух сортов электрически - заряженных частичек материи — положительных протонов и отрицательных электронов — и нейтральных частичек — нейтронов. Атомы материи, оказывается, содержат „атомы" электричества.

Ядро атома, в котором сосредоточена почти вся его масса (все протоны и нейтроны), заряжено положительно; вокруг него в некоторой сфере располагаются заряженные отрицательно электроны. Эта система в целом и представляет атом. Количество протонов и нейтронов равно целой части атомного веса. Число электронов, окружающих ядро атома и заполняющих окружающую его сферу, равно порядковому числу в менделеевской таблице, так как протон и электрон имеют равные элементарные заряды ($4{,}774{,}10^{-10}$ эл. ст. ед.) электричества, различающиеся только по знаку, то, зная, что атомы в нормальных условиях электрически нейтральны, мы заключаем, что число протонов в ядре равно числу связанных электронов. Таким образом, заряд ядра также равен порядковому числу. Заряд ядра водорода, согласно этой теории, равен единице электричества, а урана — 92 единицам электричества элементарного заряда. От водорода до урана заряд ядра постепенно увеличивается, и число внешних электронов в окружающей его сфере возрастает.

Электроны, постепенно наслаиваясь, в конце каждого периода имеют законченные постройки внешних электронных оболочек, что и характеризует инертность группы редких газов. Внешними электронами характеризуется валентность и способность атомов к реакциям; так, элементы, стоя-

щие перед редким газом, — галогены — и следующие за ними щелочные металлы имеют незаконченные постройки наружных электронных оболочек; поэтому они легко присоединяют (галогены) и легко отдают (щелочные металлы) один электрон, стремясь к законченным оболочкам внешней оболочки, и являются химически-активными.

Каждый период начинается наслаиванием новой электронной оболочки, количество электронов с порядковым числом растет; увеличивается заряд ядра, в силу чего изменяются физические, оптические и химические свойства в периоде. Это повторяется во всех семи периодах, почему и наблюдается периодичность.

Фундаментальное значение для подтверждения правильности менделеевской системы имели работы Мозелея, опубликованные в 1913 году. Мозелей, изучая рентгеновские спектры элементов, нашел способ определить порядковое число элемента. Он нашел, что, если учесть все пропуски, еще имевшиеся в то время в таблице, это число отвечает выбранному расположению элементов в таблице. Он нашел, что некоторые рентгеновские линии правильно перемещаются в сторону уменьшающихся длин волн, если переходить от одного элемента к другому в порядке возрастания его порядкового числа.

Таким образом, рентгеновский спектр, вызываемый внутриатомными процессами, определяется порядковым числом элемента в таблице, почему в настоящее время порядковому числу придается такое большое значение. Пользуясь рентгеновским анализом, Мозелей показал, что от водорода до урана существует 92 элемента, из которых 85-й и 87-й еще неизвестны.

Остановимся еще на одном моменте, остававшемся неясным до 1919 г. Если внимательно изучать периодическую таблицу, то можно обратить внимание на то, что принцип периодичности по возрастанию атомных весов был Менделеевым нарушен: два элемента (кобальт и теллур) имеют атомные веса, большие, чем следующие за ними элементы. В 1896 г. прибавился третий элемент — аргон. До 1919 г. ни химия, ни физика дать этому объяснение не могли. Вопрос был разрешен английским ученым — Астоном. Найденное им объяснение заключается в том, что большинство элементов представляет смесь нескольких сортов атомов с различными массами. Атомы, различающиеся по массам, но имеющие равные заряды, называются изотопами элемента. В указанных случаях средний вес изотопов названных элементов оказался тяжелее такового элементов последующих, чем й объяснялось отступление.

Таким образом, мы можем сказать, что естественная система элементов включает не только химические, но и главные физические их свойства.

Физика XX века подтвердила правильность построения естественной системы элементов и пролила яркий свет на те вопросы, которые не могли быть решены ни химией, ни физикой, когда создавалось это гениальное творение великого русского ученого.

Способ передвижения в горах.

ТЯНЬ-ШАНЬ ИЛИ НЕБЕСНЫЕ ГОРЫ[1]

С. КАЛЕСНИК

Рис. М. Пашкевич

От Джунгарских ворот до Ферганы на границах Китая и Советского Союза высится могучий горный вал Тянь-Шаня. Даже на картах мелкого масштаба видно, что это—не простая горная цепь, а сложное скопление хребтов, то параллельных, то пересекающихся друг с другом, то, наконец, сплетающихся в некоторых точках в настоящие горные узлы. По сравнению с размерами всего земного шара Тянь-Шань — незначительная морщина на поверхности его. Высота наивысшей точки этого горного вала—пика Хан-тенгри — составляет всего одну девятисотую часть земного радиуса. Это — крохотная песчинка на оболочке футбольного мяча! Но по нашим, человеческим масштабам Тянь-Шань—это целый мир каменных громад, своими вершинами уходящих в небо. В его архитектуре все грандиозно и полно непередаваемого величия.

С севера к подножьям тянь-шаньских массивов почти вплотную примыкают обширные пустыни, расположенные вблизи оз. Балхаш, по реке Чу и между Сыр-дарьей и Аму-дарьей. Однообразные песчаные просторы представляют разительный контраст с богатой природой, опоясывающей их горной плотины.

Крайней восточной оконечностью Тянь-Шаня в пределах СССР считается система Джунгарского Алатау, в крупных чертах состоящая из двух главных, более или менее параллельных друг другу кряжей. Самые высокие области здесь находятся в верховьях рек Левого Усека, Тышкана, Чижина и правых притоков Хоргоса, где вершины достигают 5050 м.

По левобережью р. Или протягивается кряж Заилийского Алатау, западная часть которого заворачивает на северо-запад, образуя так наз. Чу-Илийские горы, которые, постепенно понижаясь, теряются в песках, окружающих озеро Балхаш. В поперечной перемычке, связывающей Заилийский Алатау с южнее расположенным Кунгеем, вблизи пика Талгар, хребет поднимается на высоту до 4775 м.

Кунгей-алатау (3300—4250 м) служит северной стороной рамы, окаймляющей огромный Иссык-куль—никогда не замерзающее внутреннее киргизское „море". Продолжение Кунгей-алатау к западу от озера, до города Аулие-ата, носит название Киргизского (Александровского) хребта; высоты его достигают 4500 м. В истоках р. Талас от Киргизского хребта ответвляется Таласский Алатау (4500 м). К отрогам Таласского массива в районе Ташкента и Ходжента принадлежат хребты Чаткальский и Пскемский; оба—высотою до 4000 и более метров. Чаткальская цепь ограничивает с северо-запада Ферганскую котловину.

Другой берег Иссык-куля образован подножием Терскей-алатау, от-

[1] Статья написана в значительной мере по личным впечатлениям автора, путешествовавшего в Тянь-Шане в течение шести лет (1929—1934) и посетившего его от озера Ала-куль до памирской горной окраины.

ходящего от массива „Мраморная стена“ (6300 м) на китайской границе. Терскей—одна из главнейших цепей Тянь-Шаня; вершины ее, при средней отметке 4000—4700 м, поднимаются до 5500 м.

Кроме Терскея, от „Мраморной Стены“, как от некоторого центра, лучами расходятся хребты Сарыджасский и Куэлю-тау. Средняя высота первого—4900 м (т. е. вся цепь выше Монблана); наибольшие же высоты, увеличиваясь к востоку, достигают 6200 м.

К югу за Сарыджасским хребтом поднимаются Центральная цепь (хребет Сталина) и хребет Иныльчек (средняя высота 5300 м). Чтобы дать более ясное представление об этих горах, скажем, что высота хребтов Иныльчек и Сталина больше, чем высота таких кавказских вершин, как Арарат, Коштан-тау, Казбек. Кульминационная точка короткой Центральной цепи—на ее восточной оконечности, в мраморной пирамиде Хан-тенгри („Властелин неба“), на которой, несмотря на ее огромную высоту (7000 м), советские альпинисты побывали уже два раза: в 1931 и в 1936 гг.

С перевала Кашка-тер на южном склоне Терскей-алатау открывается широкая панорама горных цепей этой части Тянь-Шаня, сверкающих снегами и льдами. Скопление „богатырей“, закованных в морозные латы, по грандиозности превосходит всякие ожидания. Но Хан-тенгри с перевала еще не заметен — его заслоняет левый скалистый борт долины Кашка-тер. Только спустившись к месту слияния рр. Кашка-тер и Сарыджас, можно увидеть на востоке неправильную острую глыбу этого исполина. Нам в 1932 г. удалось любоваться этой вершиной целый день: погода стояла прекрасная, воздух был изумительно прозрачен, и вокруг горы не было даже обычной вуали из облаков. Особенно эффектна пирамида вечером, когда садится солнце. Из долин кверху ползут холодные голубые тени... В пепле сумерек одна за другой потухают горы... Последним гаснет Хан-тенгри, одиноко тлеющий в вышине, точно розовый маяк над белым хаосом льдов и горных великанов!

К югу от Иныльчекского хребта расположен хребет Каинды, а еще южнее, на рубеже с Китаем, блестят ледяные зубья Кок-шаала, который тянется до южной оконечности Ферганского хребта, замыкающего Ферганскую котловину с востока. В восточной половине Кок-шаал в отдельных точках поднимается на высоту до 6000 м.

Между Кок-шаалом, Терскеем и Ферганским хребтом заключен еще ряд внутренних горных цепей (Акшийряк, Борколдой, Нарын-тау и др.), высотою в 4000—4500 м.

Таков общий план Тянь-Шаня. Вся система хребтов вытянута примерно с ВСВ на ЗЮЗ. Лишь в отдельных случаях встречаются направления, резко уклоняющиеся от указанного (поперечное направление Ак-шийряка, Ферганских гор, массива Талгар).

Облик тянь-шаньской горной страны отличен от свойственного, например, Кавказу. Кавказские горные цепи сильно изрезаны; вершины их, крутые и острые, по высоте сильно разнятся одна от другой. Для Тянь-Шаня же характерна большая массивность и монолитность. Расчленение гор здесь приобретает форму не образования множества ущелий, отрогов и котловин, беспорядочно переплетающихся между собою, а преимущественно разделения основного ствола на параллельные массивы, между которыми заложены широкие продольные речные долины. Вершины хребтов — плоские, и нет среди них пиков, которые бы особенно выдавались над общим уровнем (за исключением горных узлов). Склоны гор—обрывисты и изборождены узкими, глубокими ущельями; наверху же—волнистые плато, высоко поднятые над уровнем моря. В Джунгарском Алатау хорошие караванные дороги проложены именно по гребням хребтов. В тех местах, где гребень похоронен под снегом, он напоминает гигантский стол, накрытый скатертью ослепительной белизны.

Характер горного ландшафта находится в теснейшей зависимости от климатических условий. Тепло и боль-

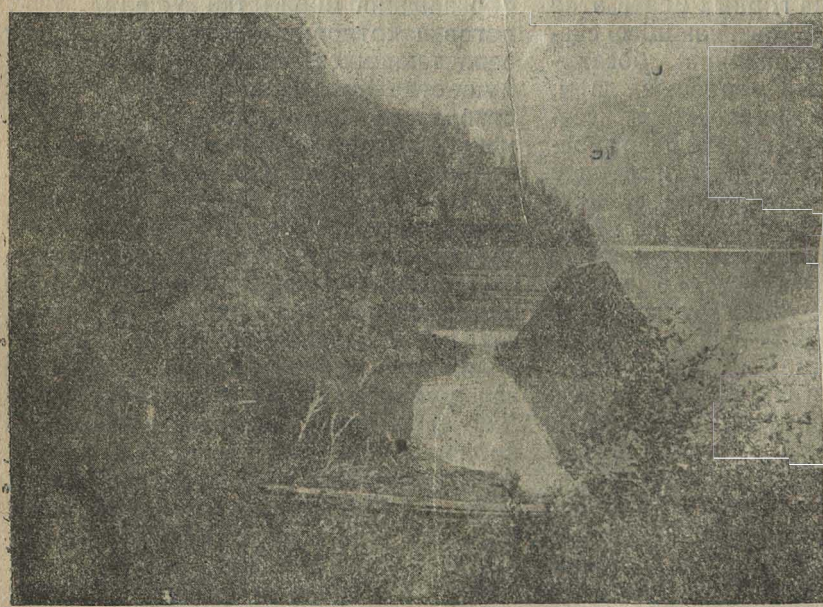
шое количество влаги вызывают к жизни обильную растительность, которая, в сочетании со скульптурой горной области, создает исключительно живописные пейзажи. И хотя в этом отношении Тянь-Шань в общем беднее Кавказа, но отдельные его уголки по своей чарующей прелести вряд ли уступают прославленным красотам многих европейских гор.

Известно, что климат Средней Азии — континентальный. Черты эти свойственны не только низменным областям, но также и горам, хотя о климате последних у нас и нет точных данных.

В туркестанских пустынях осадков выпадает всего 100—300 мм в год; в полосе предгорий — 300—500 мм, а высоко в горах, вероятно, не менее 600—1200 мм. Собственные источники влаги в Средней Азии невелики, и главная масса осадков приносится западными ветрами, дующими со стороны Атлантического океана и его морей. Важно отметить, что эти господствующие воздушные течения проходят не над поверхностью земли, а на значительной высоте (1—2 км), вот почему в горах влаги больше, чем в низинах. Вследствие низких температур верхних слоев воздуха осадки на высотах выделяются преимущественно в виде снега. Снег скопляется на вершинах гор. Образуются ледники. Таким образом, большая часть осадков, приносимых в Среднюю Азию, оказывается полоненной горами и поступает вниз, на равнины, очень медленно и далеко не полностью. В этом причина замечательного явления средне-азиатской природы: здесь почти в непосредственном соседстве находятся сухие пустыни и ледяные поля, законсервировавшие в себе в твердом виде колоссальные запасы воды.

Линия вечных снегов в окраинных горных цепях Тянь-Шаня, более доступных действию сырых ветров (хребты Ферганский, Таласский, Киргизский, Кунгей, Заилийский и Джунгарский), лежит на высоте от 3000 до 3600 м, а во внутренних хребтах (район Хан-тенгри, Кок-шаал, южный склон Терскей-алатау) поднимается до 4000—4300 м.

Под снегом и льдом в Тянь-Шане занято не менее 7500 кв. км. Ледники здесь лежат на всех горах, но наиболее крупные их скопления приурочены либо к поперечным горным цепям (которые, как барьеры, перехватывают приносимые с запада осадки), либо к очень высоким поднятиям. Много ледников сосредоточено вблизи пика Талгар, в Терскей-алатау, на северном склоне Кок-шаала и в Ак-шийряке. Но подлинным царством льдов является горный узел в районе Хан-тенгри, где сосредоточены 1/3 всей обледенелой площади советского Тянь-Шаня (2500 кв. км) и величайшие глетчеры: Тереки, или Кой-



Горное озеро Джасыл-куль в Джунгарском Алатау.

кап (длиной 20 км), Каинды (26 км), Мушкетова (20 км), Семенова (30 км), Резниченко (34 км) и Иныльчек. Последний, протянувшийся гигантским ледяным потоком, в 80 км длиною, принадлежит к числу самых больших ледников умеренных широт земного шара; он уступает по размерам только глетчерам Гренландии и Антарктики (ледник Гумбольдта свыше 100 км и Бэрдмор —208 км).

Хребет Ак-шийряк.

Низменности, опоясывающие Тянь-Шань, живут исключительно за счет той влаги, которая поступает с гор — из своеобразного „водяного элеватора". В Тянь-Шане берут начало такие реки, как Или, Лепса, Аксу и Каратал, впадающие в Балхаш, река Чу, Сарыджас, представляющий собою исток Тарима, несущего воды в таинственный Лоб-нор, Нарын, служащий верховьем Сырдарьи. Так как реки питаются ледниками, у них бывает два паводка: весною, когда тают зимние снега, и летом, когда энергично тают ледники. В летние месяцы из гор выбрасываются десятки миллионов кубометров воды. Течение рек в горах— стремительно; глубина их—ничтожна, так что судоходство невозможно. В верхних частях долин, разработанных древними ледниками, реки текут еще сравнительно спокойно, несколькими руслами, среди островков и галечных мелей. Но ниже уклон ложа делается круче; воды вступают в ущелья и, сжатые скалами, несутся пенистыми каскадами. Однако на крупных потоках (на Сыраджасе, или Иныльчеке) даже в верховьях рек переправа вброд небезопасна — вода мчится иногда с такой силой, что катит по дну довольно крупные валуны. При выходе рек из гор на равнину скорость их течения ослабевает, и некоторые из них даже не доходят до своего нормального устья, теряясь в песках или озеровидных и болотистых разливах (Биень и Кзылагач на северном склоне Джунгарского Алатау, река Чу и др.).

Озер в Тянь-Шане немного. Очень крупные бассейны (в роде Алакуля и Балхаша) лежат вне гор, хотя и питаются приносимыми с них водами. Из озер, расположенных внутри Тянь-Шаня, заслуживают упоминания лишь Чатыр-куль, Сон-куль и в особенности „Теплое озеро"—Иссык-куль, лежащее в котловине между Терскеем и Кунгеем. Воды Иссык-куля покрывают огромную площадь (в 6200 кв. км). Протяженность озера в направлении с запада на восток составляет 180 км, ширина же его доходит до 60 км. Наибольшая известная глубина озера 702 м. Высота его поверхности над уровнем моря достигает 1580 м.

Иссык-куль — одно из красивейших в мире горных озер: это — настоящий голубой алмаз, вправленный в раму сверкающих льдами горных вершин. По Иссык-кулю ходят небольшие пассажирские и грузовые теплоходы.

Исключительно живописны небольшие озера, встречающиеся иногда в долинах. По существу—это запруженные обвалами или ледниковыми нагромождениями участки реки.

Климатом и размещением водных ресурсов определяется и распределение растительности. Как и во всякой горной стране, характер растительности Тянь-Шаня меняется не только в горизонтальном, но (и даже преимущественно) в вертикальном направлении. Границы вертикальных зон не всюду одинаковы: не только в разных частях страны, но даже на разных склонах одной и той же горной цепи они несколько смещены друг относительно друга. Но общая последовательность зон обычно выдержана. Для примера рассмотрим северный склон Джунгарского Алатау.

Предгорные низменности представляют собою или полупустынную степь с сероземными почвами, или пустынные пески, частью закрепленные, частью движущиеся (барханы). На высотах 800—1200 м простирается зона ковыльных, типчаковых и полынных степей на каштановых почвах. Выше, на высоте 1100—1500 м, расстилаются разнотравные луга на черноземных почвах и лиственные леса по речным долинам. По склонам гор тут встречаются сплошные заросли тополя, черемухи, яблони. Приходится пробираться сквозь леса гигантского чертополоха, в котором всадник тонет с головой, сквозь душистое и колючее море шиповника. Высоты от 1500 до 2300 м покрыты хвойными лесами на подзолистых почвах, произрастающими только по долинам рек. Они состоят, главным образом, из темной тянь-шаньской ели и пихты, с незначительной примесью лиственных деревьев северного типа — березы, рябины и т. п. Там, где лесов нет (на водоразделах), расстилаются богатые злаково-разнотравные луга; в период цветения — это поразительно яркие ковры, переливающие всеми оттенками зеленого, белого, желтого, красного, голубого и синего цветов. Особенно красивы здесь огромные мальвы. На высоких плато (2300—3000 м) — уже настоящие альпийские луга, а еще выше лежит пояс осыпей, каменных россыпей, голых скал, вечного снега и льдов.

В более сухих и суровых областях Центрального Тянь-Шаня растительность несколько иная. Северный склон Терскея покрыт прекрасными еловыми лесами, а внутри горной страны, в частности по среднему течению Нарына или по Сарыджасу, лежит настоящая высокогорная степь, или полупустыня. Верховья Нарына, или урочище Когаля-чап, у подножья Кок-шаала представляют собою унылую болотистую тундру, без единого кустика или деревца, окруженную голыми, покрытыми снегом горами; [1] в долине же Иныльчека мы снова встречаем еловый лес, доходящий здесь даже до ледника. Все это свидетельствует о том, что нельзя говорить о каком-то едином климате гор: каждая часть горной страны, даже каждое ущелье, может обладать своими, только ему присущими, природными особенностями.

Животный мир Тянь-Шаня достаточно разнообразен. На соседних равнинах, например, около озера Алакуль, водится пугливая антилопа джейран, а в болотистых зарослях камыша до сих пор еще не вывелся кабан и встречаются тигры. Кабаны встречаются и в горах, и на озере Иссык-куль, где на ряду с фазанами служат приманкой для охотников. На осыпях горных склонов нередки рябчики и улары (горные индейки). В горах водятся дикие козлы и горные бараны (архары). В лесной чаще прячутся марал, олень и медведь. Почти повсеместны зайцы, сурки, лисицы, волки; встречаются горностаи, а вблизи ледников — снежные барсы. Некоторые районы Центрального Тянь-Шаня до того богаты дичью, что сюда специально для охоты приезжали иностранные туристы.

Остается упомянуть вкратце о промышленных богатствах Тянь-Шаня. Из нерудных полезных ископаемых прежде всего отметим угли по окраине Ферганской котловины и в горах, окаймляющих впадину Иссык-куля (запасы их не менее 3 млрд. тонн),

[1] Подробнее об этом см. „В истоках Сыр-Дарьи“ „Вестник знания“ № 1 за 1935 г.

залежи соли, нефть (тоже в Ферганской долине) и многочисленные месторождения гипса. В Чирчикском районе имеются ценные огнеупоры— дюмортьерит и агальматолит, имеющие огромное значение в современной промышленности (идут на изготовление автомобильных свечей и цоколей для электронных ламп).

Из металлов почти по всему Тянь-Шаню довольно широко распространено золото: старатели моют его в Джунгарском Алатау, в долине Сарыджаса, по Нарыну и т. п. В южной Фергане имеются ртуть и сурьма. Но особый интерес представляют месторождения цветных металлов и полиметаллические. Хорошо известны свинцово-цинковые руды Карамазара, в которых присутствует серебро, иногда мышьяк и висмут (40—80 км от г. Ходжента), медные руды Алмалыка с запасом меди около 2 млн. тонн (в 80 км от Ташкента, в населенной долине Ангрена), медные месторождения в Буамском ущелье, в Кочкорке и других местах. Комплексы металлических полезных ископаемых (олово, молибден, вольфрам, свинец, железо, цинк, медь) обнаружены у озера Сон-куль, в Сусамыр-Джумгольском районе, у перевала Беркут в Центральном Тянь-Шане. Часть из этих месторождений (главным образом, в западном Тянь-Шане) разрабатывается; другие же еще не поступили в эксплоатацию, так как освоение их сопряжено значительными естественными трудностями. К сожалению, полезные ископаемые как бы распылены по Тянь-Шаню в небольших количествах, и крупные концентрации их в одном месте сравнительно редки.

К производительным силам страны надлежит, конечно, отнести также и ее климат, водные ресурсы, растительность. Высокогорные луга и пастбища служат основой для развития животноводства. Климат в предгорьях позволяет сеять пшеницу, разводить хлопчатник, лекарственные культуры (мак), заниматься садоводством (яблоки, виноград). Берега Иссык-куля и ущелья северного склона Терскея, расположенные в той же широте, что и средняя Италия, совмещают возможности горно-климатического и бальнеологического курорта, так как в ближайшем соседстве с г. Караколом находится несколько групп теплых ключей (с температурой воды в 30—40°), из которых Джеты-огузские отличаются даже высокой радиоактивностью.

Реки, используемые для орошения полей, таят в себе огромные запасы и электроэнергии: один только Нарын может давать в год миллионы киловатт-часов. В связи с этим и ледники Тянь-Шаня представляют немалое богатство, так как именно от их режима зависит поведение и водоносность горных рек.

Использование всех этих производительных сил уже начато. До Великой Социалистической революции в СССР Тянь-Шань был одним из самых диких и недоступных уголков нашей страны. За последние же 19 лет он сильно изменился, в особенности на своих окраинах. Советский человек уверенной поступью продвигается в горы и твердой рукою берет от природы все, что нужно для социалистического строительства. Но рассказ о хозяйственном покорении Тянь-Шаня должен служить темой особой статьи.

После охоты на архаров.

ВЕЛИКАЯ СЕВЕРНАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ

Б. ОСТРОВСКИЙ

Если мы спросим, откуда берет начало научное исследование Арктики, с каких времен нужно вести летосчисление победам в трудно доступных областях крайнего Севера, то ответ на этот вопрос вряд ли будет кем-либо оспариваться: предпринятая 200 лет назад под начальством выдающегося мореплавателя, состоявшего на русской службе, Витуса Беринга „Великая северная экспедиция"—вот то грандиозное предприятие, которое впервые пробудило серьезный интерес к научным проблемам Арктики.

Продолжавшаяся в течение десяти лет (с 1733 по 1743 г.), стоившая колоссальных усилий и жертв, организованная в невиданных дотоле не только для России масштабах, богатая научными результатами Великая северная экспедиция несомненно приобрела мировое значение. Поставив целью исследование неведомых, таинственных, никем не посещавшихся северных берегов Европы и Азии от Белого моря до устья реки Колымы,— экспедиция сделала очень много: она дала описание этих берегов, а также Охотского моря и Камчатки; ею впервые были исследована Сибирь, как тогда выражались, „до южнейших и восточнейших ее пределов"; на специально выстроенных кораблях были совершены плавания к загадочным в ту пору берегам Японии и Америки, причем было окончательно установлено существование пролива, разъединяющего Азию и Америку и получившего впоследствии наименование Берингова пролива.

Прологом к Великой северной экспедиции послужила так называемая первая Камчатская экспедиция Беринга. Организовать эту экспедицию посоветовал Петру I один из величайших ученых того времени — знаменитый немецкий философ Лейбниц. Лейбница особенно интересовал вопрос: соединяется ли Америка с Азией, или отделена от нее проливом? Он неустанно напоминал Петру о необходимости разрешить этот важнейший вопрос географии, а своим соотечественникам говорил: „Я надеюсь, что через него мы узнаем, соединена ли Азия с Америкой". Великому ученому не удалось дожить до осуществления своей идеи. Петр лишь под конец жизни, за три недели до кончины, составил инструкцию об организации под начальством Беринга большой экспедиции на Камчатку для того, чтобы „искать, где оная сошлась с Америкой".

В январе 1725 г. экспедиция отбыла в путь. Нелегко в те времена совершались путешествия через Сибирь. Лишь в конце лета следующего года были закончены все приготовления, и корабли двинулись из Охотска. 16 августа 1728 г. произошло событие, навсегда запечатлевшее в науке имя Беринга: был открыт пролив, отделяющий берега Азии от Америки. Дальнее расстояние и туманная по-

года не позволили морякам увидеть берега Америки.

Пройдя проливом еще около 70 миль и убедившись, что берег в этом месте под острым углом поворачивает к западу, Беринг повернул корабль обратно на юг.

Город Охотск в 1737 г. (по старинной голландской гравюре).

Лишь полстолетия спустя знаменитый английский мореплаватель Джемс Кук окончательно доказал, что Беринг действительно проходил через этот пролив, и назвал пролив именем моряка. „Я обязан воздать справедливую похвалу памяти почтенного капитана Беринга,—говорил Кук.—Наблюдения его так точны и положение берегов означено столь правильно, что просто удивляешься, как он мог достигнуть этого, работая с такими примитивными инструментами. Широты и долготы определены им так верно, что лучшего нельзя почти и ожидать".

И в самом деле, надо только представить себе условия плавания и состояние тогдашних навигационных инструментов, чтобы вполне оценить точность и тщательность работы Беринга. Небольшой наскоро сооруженный бот, на котором совершал Беринг плавание, весьма несовершенные приборы, выдержавшие продолжительную предварительную тряску по суше, полнейшая необследованность мест, в которых ему приходилось плавать, постоянные туманы и мрак, так часто отмечавшиеся в судовом журнале,—вот средства и обстановка, в которой приходилось вести Берингу работу. И тем не менее определения Беринга почти в точности совпадают с современными.

В Петербурге, куда Беринг прибыл после почти пятилетнего отсутствия, его постигло глубокое разочарование. Адмиралтейств-Коллегия, куда исследователь представил свои отчеты и измерения, отнеслась к нему с недоверием и даже лишила его обычной награды, которая выдавалась по окончании экспедиций ее начальникам. Всюду встречая сомнения и недоверие, Беринг энергично и обстоятельно доказывал правильность своих открытий и наблюдений, но в результате вынужден был предложить для окончательного разрешения всех возникших недоумений организовать вторичное путешествие на Камчатку.

Уже через месяц после своего возвращения Беринг представил краткую записку, в которой предлагал обойти и подробно обследовать море на юг от Камчатки до Японии и устья Амура, обойти весь северный берег Сибири и произвести его съемку и, наконец, отправиться на восток от Камчатки для отыскания по всей вероятности недалеко от нее расположенных берегов Америки, после чего завести там торговые сношения с туземцами. Так родилась идея Великой северной экспедиции, имевшей в истории географических исследований колоссальное значение.

Беринг брал на себя огромную и чрезвычайно сложную задачу. Ведь дело шло о точном географическом обследовании необозримых северных сибирских берегов, о выяснении положения Азии относительно ближайшего известного пункта Америки и о путешествии в загадочную Японию. Все это были задачи, по тому времени чрезвычайно трудно разрешимые. Повидимому, уже и в то время была осознана трудность всего предприятия: вначале считали достаточ-

ным выполнить хотя бы часть программы Беринга. Все же идея Беринга восторжествовала. 17 апреля 1732 г. был издан указ об организации так назыв. второй экспедиции Беринга на Камчатку, получившей впоследствии наименование Великой северной экспедиции.

Колоссальная работа была распределена по отдельным участкам: первому отряду, взятому центром, т. е. непосредственно Адмиралтейств-Коллегией под свое ведение и возглавлявшемуся лейтенантами Муравьевым и Павловым, предлагалось взять направление от Архангельска до устья р. Оби. Эту работу предполагалось осуществить на двух судах. Второму отряду поручалось заснять следующий за указанным участок, но в противоположном направлении, т. е. от устья Енисея до устья Оби. Начальником отряда был назначен лейтенант Овцын. Ему дали лишь одно судно. И, наконец, третьему отряду, возглавлявшемуся лейтенантами Прончищевым и Ласиниусом, предписывалось, организовав базу в устье р. Лены, двинуться отсюда на двух судах одновременно на запад, к Енисею, и на восток к Колыме, а если удастся, то и далее, до самой Камчатки; если же окажется, что сибирский берег соединяется с американским, — плыть вдоль него, стараясь выяснить, как далеко простирается восточное море. На этот отряд возлагалось также обследование неведомого расположенного против устья Колымы острова, о котором ходили слухи „якоб земля великая". Повидимому, речь шла о небольшой группе Медвежьих островов. Срок двух последних экспедиций определялся в два года. Главное руководство над ними вверялось непосредственно самому Берингу.

Во всех инструкциях, врученных исследователям, им предписывалось всюду, куда они проникнут, поскольку это будет возможно, тщательно осматривать, „не найдутся ли где богатые металлы и минералы", а также наносить на карту все хорошие стоянки и гавани с лесами, пригодными для построек и для использования в качестве корабельного материала.

Чтобы облегчить, насколько возможно, работу отрядов в совершенно диких, незаселенных областях, местным сибирским властям было приказано оказывать исследователям всяческое содействие (например, им предписывалось соорудить по всему северному берегу маяки и зажигать их в течение всего времени плавания; в устьях рек выстроить склады из сплавного леса и снабдить их продовольственными запасами). На сибирские власти возлагалась также обязанность, предупредив инородцев о готовившейся экспедиции, требовать от них содействия натурой и рабочей силой. Для предварительной засъемки берегов намеревались также направить отряд геодезистов.

План описи северных берегов от Архангельска до крайнего северо-восточного пункта Сибири и далее до Камчатки был составлен по тогдашнему времени очень дельно и предусмотрительно. Однако выполнение этого плана оказалось значительно более трудным, нежели предполагали, хотя и были учтены всевозможные неожиданности. На картах того времени северное прибрежье Азии обозначалось довольно не-

Вид Березова с южной стороны.

определенными, более или менее фантастическими линиями; многие же полуострова, далеко тянувшиеся на север (как, например, Таймырский), и вовсе были неизвестны. Протекли целые годы, прежде чем большую часть этих препятствий наши неутомимые исследователи обошли морем или объехали сухим путем. По замечанию современника, не было на ту пору „никаких достоверных не только карт, но и ведомости". Наши мореплаватели отправлялись в совершенно девственную, неведомую им страну, притом мрачную, пустынную и холодную. „Труды и лишения,—замечает Соколов,—беспрестанная борьба и почти беспрестанная неудача—такова участь этих деятелей! Ни больших выгод им не предвиделось, ни большой славы себе они не могли ожидать. Между тем, исполняя суровый долг, они совершили такие чудные подвиги, каких очень немного найдется в истории мореплавания; они сделали такие приобретения, которые поныне не потеряли своей цены".

Для плавания первого отряда—Обского—были выстроены специальные суда: „Экспедицион" и „Обь", каждое длиною по 54 фута. 10 июля 1734 г. суда под командою Муравьева и Павлова отбыли из Архангельска. Экспедиция закончилась полной неудачей. Первый блин вышел комом. Как гласит указ Коллегии, оба лейтенанта „за многие непорядочные, леностные и глупые поступки" были сняты с работы, преданы суду и разжалованы в матросы. Дальнейшее руководство Обской экспедицией перешло в опытные и надежные руки лейтенанта Малыгина, именем которого назван всем известный советский ледокол. Флотилия Малыгина была усилена еще двумя судами. Энергичный, бесстрашный моряк блестяще справился с возложенной на него задачей. Обогнув неприступный, вечно окруженный льдами полуостров Ямал, Малыгин со своим верным помощником Скуратовым добрались до устья реки Оби. Было совершено, как писали тогда, „первое плавание здесь человека, ибо и самые промышленники никогда не достигали в этой стороне до такой широты!"

Селения по реке Оби (по гравюре первой половины XVIII ст.).

Малыгин и Скуратов являются таким образом первыми и до 1869 г. единственными мореплавателями, которым посчастливилось достигнуть с запада Оби.

Обратимся теперь к работе лейтенанта Овцына, которому надлежало обследовать берег от конечного пункта работы экспедиции Малыгина—устья Оби—до Енисея. Небольшой и единственный корабль экспедиции—„Тобол" не мог вместить всего экспедиционного имущества, а потому его сопровождали дощаники, загруженные припасами и строительным материалом. С большим трудом и лишениями экспедиция достигла только 68°48′, т. е. не дошла даже до Тазовской губы. Сильное утомление и плохое питание стали оказывать свое действие. Началась цынга в весьма тяжелой форме. Из 56 человек экипажа хворали 37 во главе с командиром. Четыре человека уже не встали. Призрак смерти стал витать над кораблем. Созвали совещание и решили плыть обратно в Тобольск.

На следующий год с Овцыным отправились в плавание штурманы Минин

и Стерлегов. На этот раз удача улыбнулась путешественникам. 7 августа 1737 г. они вышли в открытое море; огромная Обская губа была теперь позади. Проницательный Овцын сумел ориентироваться; он верно заключил, что Обская губа пройдена им целиком. 31 августа моряки проходили в долгожданный Енисей, которого не могли столько времени достигнуть.

Лишь только Овцын, перенесший со своими спутниками столько лишений, прибыл в Тобольск, — он был арестован и доставлен в тайную канцелярию, где ему предъявили обвинение в дружеском обхождении в Березове с сосланным туда Долгоруковым. Овцына судили и, разжаловав в матросы, послали в Охотск к Берингу. Вот „милостивая награда", которую получил моряк за труднейший поход по отысканию Северного морского пути из Оби в Енисей.

Работу Овцына продолжали штурманы Минин и Стерлегов. В августе 1922 г. известным советским полярником Н. Н. Урванцевым в 20 *км* от острова Диксона была найдена оставленная здесь Мининым доска с прекрасно сохранившейся надписью. Эта любопытная и ценная реликвия Северной экспедиции и в частности плавания штурмана Минина хранится ныне в Государственном географическом обществе в Ленинграде.

Остановимся теперь на работах и достижениях третьего крупного отряда, отправившегося из Якутска в июне 1735 г. под начальством лейтенантов Прончищева и Ласиниуса. Достигнув устья Лены, моряки, как было условлено заранее, разделились: Прончищев пошел на запад, Ласиниус же—на восток. В первое лето Прончищеву из-за непрерывной борьбы со льдами удалось дойти только до устья Оленека, где он и зазимовал. На следующий год ему удалось добраться до весьма высокой широты (77°29′)— наиболее северного пункта, достигнутого кораблями, принимавшими участие в экспедиции. На обратном пути Прончищев заболел цынгой и вскоре умер. 29 августа корабль экспедиции „Якутск" с приспущенным флагом, весь запорошенный снегом и обледенелый, вошел в устье Оленека и остановился у прошлогоднего зимовья. По реке уже несло лед; чувствовалось дыхание приближающейся суровой зимы. 6 сентября при ружейном залпе, так непривычно оборвавшемся на этой отдаленной дикой окраине, опустили в неглубокую яму тело славного командира. Пять дней спустя за ним последовала в ту же могилу сопровождавшая его молодая супруга. Могила Прончищевых сохранилась до сих пор.

Преемником Прончищева был назначен лейтенант Харитон Лаптев. 9 июня 1739 г., имея на борту 44 человека, Лаптев отправился из Якутска в поход. Когда путешественники через западное устье Лены вошли в море, все видимое пространство его было сплошь забито льдом. Страшной казалась эта мрачная даль. Становилось ясно, что судно не скоро вырвется из ледяного плена. Началась томительная, целый месяц длившаяся борьба небольшого корабля со льдом, напиравшим со всех сторон. Трещали бимсы, с шумом растворялись двери в каютах, „стонали" мачты, дрожала обшивка. Все судно вздрагивало и сотрясалось. С невероятными трудностями, не переставая набрасывать берега на карту, Лаптев все же подошел к мысу Св. Фаддея (76°47′) и соорудил здесь знак.

На следующий год Лаптев снова отправился в поход по тому же маршруту. Вышли в море поздно — не позволяли льды. Неожиданно нагрянувшая ранняя зима сковала корабль ледяным кольцом; его продавило в нескольких местах и стало заливать, вдобавок начался шторм. Лаптев созвал совет. Под глухой рев бури и непрерывный грохот напиравшего на корабль льда, при тусклом свете ночника, решался вопрос: продолжать ли еще борьбу или немедленно высадиться всем на лед и спасаться на берег. Решили высадиться. По счастью берег был недалеко. Однако положение спасавшихся на берегу было чрезвычайно тяжелым. Замерзавшие, выброшенные на лишенный жилья берег р. Хатанги, растерявшие по дороге большую часть провианта, моряки жаждали теперь одного — ото-

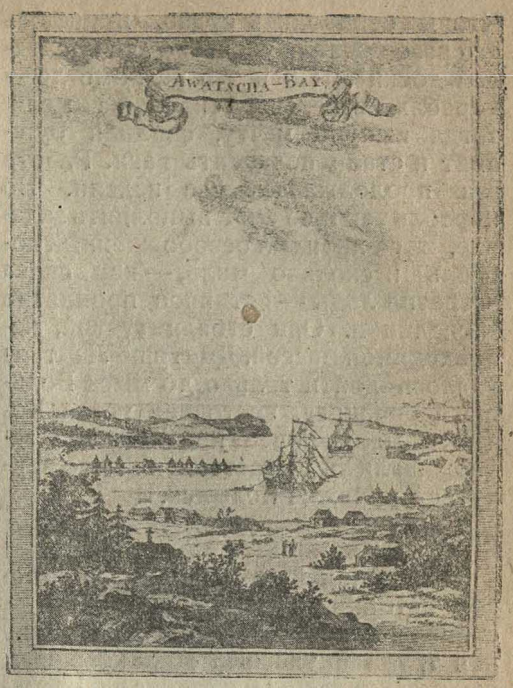
треться. Но средств развести костер не было никаких. Ничего другого не оставалось, как выкопать в мерзлой земле яму и согреваться в общей куче сгрудившихся друг на друге тел. И даже в этих ужасных условиях Лаптев не только не терял присутствия духа, но не забывал производить научные исследования. Из всех участников описных работ на северных берегах Азии им были доставлены, пожалуй, наиболее ценные сведения по общей географии края. Они охватывали и метеорологию, и наблюдения над приливами, и магнитное склонение, и флору, и фауну, и, наконец, население.

Но обогнуть с моря неприступный Таймырский полуостров морякам все же не удалось. Они окончательно убедились в том, что задача эта невыполнима. Еще полтораста лет она оставалась неосуществленной. Но для засъемки берегов Таймыра неудача эта не имела значения. В распоряжении Лаптева были сухопутные партии, которыми он и воспользовался.

Заключительным аккордом Таймырской экспедиции является достижение на следующий год Челюскиным наиболее северной точки азиатского материка, названной им северо-восточным мысом 77°43′. В честь исследователя мыс получил впоследствии наименование „мыса Челюскина“.

Нам остается сказать еще несколько слов о работе последнего восточного отряда. Его начальнику Ласиниусу предписывалось, пройдя Беринговым проливом, плыть на Камчатку или к устью р. Анадыри. По числу жертв партия Ласиниуса из всех отрядов Северной экспедиции заняла первое место. Уже в первую зимовку в устье реки Хараулаха почти 75% участников экспедиции во главе с самим начальником (31 человек) умерли от цынги. Весною следующего года пополненная новым составом экспедиция все же продолжала работу. Ласиниуса сменил лейтенант Дмитрий Лаптев — брат Харитона Лаптева.

Первый поход Дмитрия Лаптева был неудачен. В новый поход Лаптев совместно с штурманом Щербининым и 60 чел. команды отправился весной



В Авачинском заливе (по гравюре середины XVIII ст.).

1739 г. Из Якутска экспедиция направилась вниз по Лене. В этот поход морякам удалось достигнуть только восточного устья Индигирки.

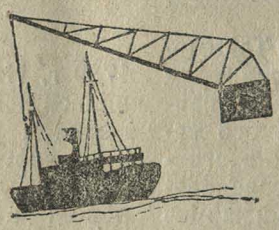
На следующий год Лаптев снова решил попытать счастья. С июня стали энергично готовиться к новому походу, решили выбиться в открытое море во что бы то ни стало. Море заманчиво сверкало в расстоянии всего лишь километра от берега, плотно загроможденного грядой льдов. Лаптев решился одолеть это ледяное поле ломами и топорами. Это была беспримерная в истории попытка арктического мореплавания. Не покладая рук, работали люди три недели подряд, выворачивали ледяные глыбы толщиною от 5 до 7 футов. Наконец, одолели. По прорубленному каналу корабль был выведен на свободную воду. Велика была радость моряков, но непродолжительна. Неожиданно лед пришел в движение и стал надвигаться на корабль, увлекая его с собой, пока, наконец, не выкинул его на мель. Снова — работа не легче, чем незадолго до этого проделанная.

Чтобы освободить судно, пришлось его разоружать буквально „до последней доски“. Но и это не помогло — корабль все еще сидел на мели тогда вынули мачту, спилили бушприт и стали подводить ваги. Работа эта продолжалась две недели. Но корабль так и не смог выполнить задание. Едва проплыл освобожденный корабль несколько миль, — как снова встретил льды — истинное проклятие экспедиции. Они стояли густой, непроходимой массой. Дмитрию Лаптеву удалось дойти только до мыса Большого Баранова, восточнее устья Колымы. Дальнейшее продвижение задерживали льды, заставившие его вернуться в Нижне-Колымск.

Колоссальнейшее, невиданное до того в истории по размаху предприятие, стоившее нечеловеческого напряжения труда и унесшее столько жертв, было закончено. Пройденное и обследованное путешественниками расстояние измерялось тысячами километров, а время выполнения задания исчислялось годами. В течение 8 лет был описан и обследован весь северный берег от Белого моря до Колымы, т. е. на протяжении 120° долготы.

Подвиг моряков, явившихся подлинными пионерами великого Северного морского пути, даже приблизительно не был оценен по достоинству современниками, и карта азиатского побережья, составленная на основе их работ, впервые увидела свет лишь в 1770 г.

В наши дни напряженной борьбы за овладение Арктикой полная глубокотрагических моментов история Великой северной экспедиции, явившейся предисловием ко всему дальнейшему изучению и освоению наших полярных и дальневосточных окраин, несомненно представляет особый интерес и заслуживает глубокого изучения.



ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ АКАДЕМИИ НАУК СССР

И. КОРНИЛОВ

Институт общей и неорганической химии, организованный в период переезда Академии наук СССР из Ленинграда в Москву на базе институтов физико-химического анализа, Платинового и Лаборатории общей химии Академии наук, в настоящее время является одним из крупнейших научных центров в области общей и неорганической химии. Научная деятельность Института характеризуется изучением двух основных проблем, связанных с двумя крупными отделами общей и неорганической химии, — физико-химического анализа и комплексных соединений. Первое направление в работе Института выражается в последовательной разработке теории физико-химического анализа, являющегося общим учением о соотношении между химическим составом и свойствами равновесных систем. Препаративная химия при решении вопроса о химической природе вещества пользовалась разнообразными операциями разделения, выделения веществ в чистом виде и анализа их, при этом ряд важнейших в практическом и теоретическом отношении веществ (металлические сплавы, шлаки, вещества в растворенном состоянии) долгое время ускользал от исследования и не допускал применения обычных методов разделения и очистки. Лишь применение методов физико-химического анализа позволило познать химическую природу этих сложных веществ и овладеть процессами их превращения.

Существо этих новых методов сводится к изучению изменений измеримых свойств равновесной химической системы в зависимости от участвующих в этой системе веществ, или, как говорят, от химического состава системы. Полученные опытные данные изображаются в форме графической диаграммы, по виду которой можно судить о химической природе веществ, образующихся в системе. Таким образом, химическое превращение вещества находит выражение в геометрическом изображении в виде кривых пространственных фигур.

В области учения физико-химического анализа и его применения к изучению сложных химических превращений, протекающих в природе, в лаборатории и в производстве, Институт занимается разработкой общих методов для определения соотношения между составом и измеримыми свойствами равновесных химических систем, методов изображения этих систем и вопросом приложения этих методов к систематическому изучению простых и сложных систем, состоящих из многих веществ (компонентов) — солей, металлов, сплавов и растворов.

В области применения физико-химического анализа Институт распространяет свою деятельность за рамки собственно неорганической химии, привлекая в качестве объектов изучения растворимость солей в органических растворителях и изучая комплексные и органические соединения методами физико-химического анализа.

Значительной областью научной работы Института является изучение методами физико-химического анализа соляных равновесий (включающее изучение сложных систем, состоящих из многих солей, встречающихся в природных условиях в озерных и морских рассолах) и установление соотношения между изменениями свойств (растворимость, упругость пара, структура выделяемых солей при кристаллизации насыщенных растворов) и химического состава сложных соляных систем. Исследования Института в этом направлении привели к весьма важным результатам в смысле выяснения подчас весьма сложных явлений, связанных с процессами кристаллизации, выделениями тех или иных солей в зависимости от температуры и концентрации рассолов. Благодаря

систематическому изучению процессов кристаллизации этих солей методами физико-химического анализа в лабораторных условиях и наблюдениям, производимым над ними в естественных условиях, стало возможным разгадать условия образования и выделения различных солей и минералов, учесть влияние различных факторов на ход естественных процессов кристаллизации и дать наиболее рациональные методы их добычи и переработки. Эти исследования подвели научную и теоретическую основу под выяснение условий выделения мирабилита ($Na_2SO_4 10H_2O$) в Карабугазе—этом крупнейшем в мире источнике сульфата натрия, магниевых и бромистых солей, на базе которого в настоящее время организован новый химический комбинат; они дали указания о путях и последовательности выделения строго определенных солей при кристаллизации перекопских озер в Крыму, выпадения солей в соляных озерах побережья Каспийского моря, кристаллизации в содовых озерах Кулундинской степи (Западная Сибирь), на базе которых также в настоящее время работает содовый завод.

Наконец, из работ Института в названной области следует указать на физико-химическое исследование соляных богатств Западного Казахстана, производившееся в течение ряда лет и ставившее своей задачей выяснение физико-химической характеристики многочисленных соляных озер и месторождений (соляных куполов) района, их связи, происхождения. Это исследование привело к установлению в Западном Казахстане огромных залежей минеральных солей (калия, магния и бора). Вновь обнаруженные колоссальные запасы калиевых и магниевых солей в этом районе, по мощности не уступающие знаменитым Соликамским месторождениям, позволяют ставить вопрос о второй калиевой базе СССР, имеющей весьма крупное значение в качестве удобрителя для социалистического земледелия нашей страны. Огромное народнохозяйственное значение этого открытия безусловно отразится на составлении третьего пятилетнего плана народного хозяйства СССР.

Третьим важным разделом работы Института является изучение и приложение методов физико-химического анализа в области металлических равновесий.

Применяемые в технике металлы и их сплавы, составляемые из двух, трёх и более металлов, настолько сложны и своеобразны по своей химической природе, что, как было отмечено выше, изучать их обычными методами препаративной химии было невозможно. Быть может это явилось одной из причин того, что в области металлургии, получения металлических сплавов долгое время господствовала голая практика, одно лишь искусство мастеров по получению сплавов.

На основе столь очевидной необходимости научного подхода к изучению природы металлических сплавов зародились термический анализ—изучение кривых охлаждения и нагревания металлов и сплавов, металлография и другие методы физико-химического анализа. В настоящее время они стали необходимыми средствами разрешения основных технических вопросов, имеющих первостепенное значение в изучении и производстве металлических сплавов на основе тяжелых и легких металлов. Высокие требования, предъявляемые в настоящее время к механическим и химическим свойствам этих сплавов, делают неизбежным глубокое и всестороннее изучение их природы. Методы физико-химического анализа оказывают неоценимую услугу—они позволяют освещать взаимодействие ряда металлов при образовании ими сплавов, выяснять такие сложные явления, как „старение“ некоторых сплавов, в результате которого значительно улучшаются физико-химические качества сплава.

В результате последовательного изучения легких сплавов на основе алюминия и магния в настоящее время Институтом закончена работа по получению нового легкого сплава типа дуралюминия, превосходящего по своим физико-химическим качествам известные до сих пор легкие сплавы и имеющего удельную прочность[1]

[1] Удельная прочность — это отношение прочности металла к его удельному весу.

выше, чем у обычной углеродистой стали. Технологические испытания этого нового сплава в заводских условиях дали вполне положительные результаты, и в настоящее время проводится работа по внедрению его в авиационную промышленность. На этом конкретном примере можно видеть, как тесно творческая работа наших научных работников связывается с актуальными вопросами социалистической промышленности.

В области изучения металлических сплавов следует указать также на исследования сплавов тяжелых металлов—железа с редкими металлами (ниобием, танталом, цирконием), исследования, которые непосредственно связаны с проблемой использования значительных запасов редких элементов, встречающихся в рудах Кольского полуострова и других месторождений.

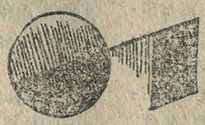
Вторым направлением в работе Института является исследование комплексных соединений, преимущественно соединений металлов платиновой группы. Эта область работы Института связана с изучением вопросов получения новых неорганических комплексных соединений, выяснением их строения. Эти вопросы представляют громадное значение для развития и расширения взглядов на внутреннее строение молекул, на разрешение вопроса химической связи молекул и вместе с тем тесным образом связаны с практическими задачами нашей страны. С изучением комплексных соединений платиновых металлов теснейшим образом связаны вопросы выделения и получения чистых металлов и химического анализа металлов платиновой группы.

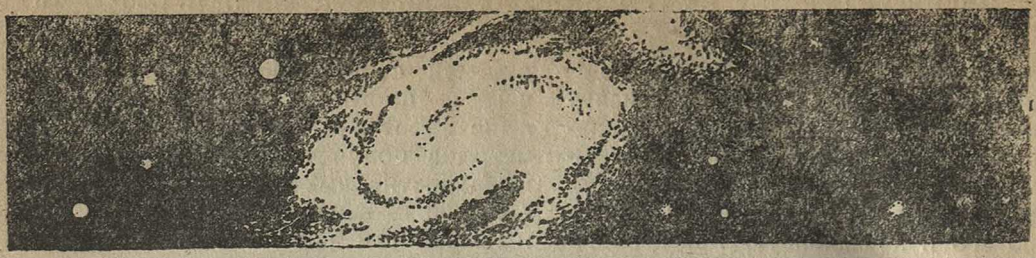
Благодаря сочетанию теоретических работ по изучению комплексных соединений с практическими задачами нашей промышленности Институт ныне имеет ряд выработанных новых методов получения, очистки (аффинажа) платиновых металлов, которыми пользуются заводы платиновой промышленности нашего Союза.

Синтез и изучение новых неорганических соединений, в первую очередь соединений менее изученных до сих пор редких металлов—тантала, ниобия и циркония — позволяет познать химию этих элементов и указать пути их извлечения, получения чистых металлов из имеющихся в стране значительных сырьевых богатств.

Кроме этих двух основных направлений в работе Института, следует еще указать на научные работы Аналитической лаборатории Института, которые характеризуются изучением и разработкой новых методов химического анализа, анализа металлов платиновой группы, новых металлических сплавов с выработкой методов определения редких металлов (тантала, ниобия и др.) в сплавах. Значение результатов этих работ очевидно не только для научной работы Института, но и для заводских лабораторий, остро нуждающихся в новых, точных методах химического анализа.

Вся разносторонняя деятельность Института проходит под научным руководством творца учения о физико-химическом анализе — академика Н. С. Курнакова, его учеников и всего дружного коллектива научных работников Института, в котором немало молодых специалистов, выросших в условиях исключительной заботы и внимания, оказываемых партией и правительством развитию и процветанию советской науки и выращиванию новых, молодых научных кадров.





ВЕСТНИКИ ВСЕЛЕННОЙ[1]

Л. КУЛИК, проф.

С изумлением останавливаемся мы перед грандиозными открытиями, совершаемыми астрономами при помощи новейших инструментов. Едва успеваем мы овладеть последними достижениями науки в этой области знания, едва успеваем освоить накопленные до сих пор мысли и факты, — как астрономы, направляющие свои телескопы все дальше и дальше в глубь мироздания, открывают новые все более широкие горизонты.

Несколько сот лет тому назад человечество жило еще в полной уверенности, что Земля является центральной фигурой всей вселенной, что она со всеми населяющими ее существами, а также все звезды, Луна и Солнце существуют лишь для того, чтобы делать приятной жизнь человеку, что для него только одного создано все окружающее его и что, наконец, даже само Солнце — это просто огненная лампа, повешенная для освещения дорог и путей всего лишь в нескольких километрах над поверхностью Земли. Все это, конечно, понятно нам теперь: ведь наибольшие расстояния, которые мог живо представить себе в те далекие времена человек, определялись не больше, чем несколькими дневными переходами. Человеку потребовалось сильнейшее напряжение всех его мыслительных способностей для допущения того, что небесные тела на самом деле находятся на огромных расстояниях от нас, и что расстояние кверху от Земли больше, нежели между самыми отдаленными точками на земном шаре.

Когда же Галилей и его последователи стали проповедывать учение Коперника о том, что Земля вращается вокруг своей оси и что расстояния до небесных тел определяются миллионами километров, — церковь и стоявшие у власти люди восстали против этой идеи, противоречившей библейскому толкованию мира; они стали истреблять, пытать огнем, истязать в подземных темницах всех последователей этого учения. Однако „бунтарская“ идея Коперника все же была воспринята, и люди стали свыкаться с новыми представлениями.

Но через некоторое время ученые снова потребовали „прыжка в неизвестность“. „При изучении вселенной,—говорили они,—мы должны отказаться от наших старых мер длины— километров и прочее—и заменить их другими“. И вот в астрономии в качестве меры длины принимается новая единица: световой год, т. е. то расстояние, которое свет проходит в 365 дней.

Итак, свет, скорость которого достаточна для того, чтобы покрыть расстояние почти в 18 млн. *км* в минуту, — в течение года преодолевает такие огромные пространства, какие наша мысль отказывается конкретно себе представить. Казалось бы, что подобная мера длины просто не найдет себе применения на практике, что в нашей вселенной нехватит даже самого пространства, по которому можно было бы двигаться (по прямой линии) с подобного рода скоростями в течение целого года. Однако наши друзья-астрономы с безжалостным снисхождением ставят нас в известность о том, что, в то время как свет от Солнца доходит до Земли (т. е.

[1] По Г. Г. Нинингеру: „Наша побиваемая камнями планета“.

проходит расстояние в 150 млн. *км*) всего лишь в 8 минут,—свет от ближайшей к нам звезды достигает поверхности Земли примерно лишь через четыре года. Вообразите себе луч света от гигантского прожектора, поставленного в центре нашей страны и направленного к этой ближайшей к нам звезде в тот момент, когда она и Солнце находятся на небосводе на западе: через одну десятую секунды луч света перепрыгнет уже через все океаны и материки; если бы на его пути находилась в этот момент еще и Луна, то он достиг бы ее в самом начале второй секунды; через восемь минут наш луч света пройдет мимо Солнца; с такой же быстротой он будет мчаться вперед час за часом, день за днем, месяц за месяцем — один год, другой, третий и, наконец, четвертый. Чего же он достигнет? Оказывается, что он достигнет лишь ближайшей к нам звезды!

А тем временем наши старые друзья-астрономы укажут нам на гигантский телескоп под вращающимся куполом астрономической обсерватории и объяснят нам, что он устроен таким образом, что может собирать своими стеклами даже самые слабые лучи света. Они расскажут нам, что при помощи этого сложного прибора имеется теперь возможность улавливать на фотографическую пластинку луч света, который путешествовал в бездонных пустынях мироздания не четыре года, а четыреста лет. Но и это еще не конец: „Вот здесь,— скажут они,—стоит другой телескоп— он способен улавливать свет, совершающий свой путь до Земли в течение четырех тысяч лет. А вон там, выше, стоит большой стодюймовый отражательный телескоп, который улавливает и делает видимыми для нас лучи света, доходящие до Земли лишь через двести миллионов лет".

Итак, теперь мы смело можем утверждать, что старейшей записью, с которой мы имеем теперь дело на Земле, является „путевой дневник" этой наиболее неуловимой, наиболее быстро движущейся силы, которую мы называем светом.

Однако все эти изумляющие нас факты являются всего лишь азбукой для астрономов. Том за томом заполняются открытиями, сделанными ими за несколько последних поколений людских.

Мы уже говорили о том, что всего лишь столетия тому назад наша Земля еще рассматривалась как центральная фигура всего мира. Но если бы мы, в свете наших теперешних знаний, изготовили карту ближайшей к нам части вселенной, то оказалось бы, что Земля на этой карте не была бы представлена вовсе; впрочем, это наше положение было бы разделено всей нашей солнечной системой. Действительно, если бы эта карта была размерами даже с обычный городской квартал, и если бы мы напечатали на ней самую обыкновенную точку, в роде той, которой мы пользуемся на этой странице, то и такая точка была бы в 50 000 раз крупнее той, которая нужна для того, чтобы представить на этой карте нашу солнечную систему в ее наикрайних пределах.

Все перечисленные нами здесь факты, все эти ценные данные, добытые астрономией и так сильно обогатившие человеческий ум, были получены учеными сложным путем изучения ими света. Все повествования о расстояниях, размерах, движении, химическом и физическом составе небесных тел сведены астрономами в одно стройное учение путем улавливания, измерения и анализа луча света, — за одним только весьма важным исключением, вот это-то исключение и является темой нашего с вами разговора.

Когда метеорит достигнет поверхности Земли, то с точки зрения человека, ищущего фактических знаний, это явление будет событием огромного научного значения. Вот в руках автора очутился камень, примерно, такой же величины, как та чернильница, в которую он опускает свое перо. Всего лишь несколько дней тому назад этот камень был где-то там, вне пределов Земли, в головокружительных безднах мирового пространства. Внезапно с бешеной скоростью, дробяся о воздушные слои, ворвался он в нашу атмосферу, сжал и раскалил перед собою воздух, рас-

сыпал искры и брызги и, сотрясая гулом окрестности, упал на землю. Теперь он наш, наш из недр мирового пространства! Это — вещество, а не только луч света, приходящий от некоторых, практически бесконечно далеких от нас объектов! Мы можем осязать этот предмет, взвешивать его на наших весах, измерять, анализировать, отделять кусочки для исследования под микроскопом, шлифовать, изучая его центральные части. Этот камень заключает в себе „донесения", которые мы можем и должны тщательно расшифровать. Он безмерно дорог нам, так как несет ответ из тех областей вселенной, которые еще не достигнуты человеком.

Откуда и как упал этот камень? Каков был его бег в мировом пространстве? Похож ли он на прочие, знакомые нам земные камни и если нет, то чем отличается от них? Если существуют отличия, то в чем их значение для нас? Можем ли мы объяснить себе закономерности в его строении? Содержит ли он в себе какие-нибудь еще неизвестные нам на Земле вещества и если да, то не являются ли они чем либо совершенно новым для нас? А может быть это лишь простая, но необычная в условиях земной поверхности комбинация уже известных нам на Земле веществ?

Все эти и многие другие вопросы невольно возникают в нашем уме, и мы можем быть твердо уверенными в том, что много ответов на все это мы найдем в самом метеорите. Метеорит — это та частичка вселенной, которую мы можем изучать в наших лабораториях, историю и происхождение которой мы можем раскрыть.

ДОБЫЧА И ОБРАБОТКА МЕДНОЙ РУДЫ В ДРЕВНОСТИ

Д. ЛЕВ

Древнейшее горное дело возникло задолго до того, как человек научился добывать и обрабатывать металлы. К началу неолита-ново-каменного века относится такое достижение первобытного человека, как изобретение лука и стрел. Это изобретение приводит к тому, что охота становится постоянным источником питания; появляются гончарство, мотыжное земледелие, рыболовство с помощью лодок-долбленок и сетей и, наконец, приручение животных. С ростом производительных сил общества уплотняется население. Появляется потребность в бо́льшем количестве кремневых желваков для изготовления орудий труда. От поисков кремня в меловых отложениях человек переходит к добыче его в других слоях земли.

Древнейшие кремневые шахты известны во многих районах Западной Европы и Америки; некоторые из них достигают 12 *м* глубины.[1]

В конце неолита, в эпоху отцовского рода, на ряду с развитым земледелием, рыболовством и охотой появляется уже и развитое скотоводство.

> „Пастушеские племена,—пишет Ф. Энгельс, — выделились из остальной массы варваров; то было *первое крупное общественное разделение труда*. Пастушеские племена производили не только больше, чем остальные варвары, но они производили и другие средства существования. Они имели сравнительно с теми не только молоко, молочные продукты и мясо в гораздо бо́льших количествах, но также шкуры, шерсть, козий пух и все возраставшее с увеличением массы сырья количество разных тканей. Это впервые сделало возможным регулярный обмен“.[2]

Все эти достижения в области промышленной деятельности человека привели к необходимости поисков материалов для изготовления орудий труда. В этих поисках человек натолкнулся на очень важный вид сырья — медь, из которой (в сплаве с оловом) вскоре начал изготавливать бронзовые орудия.

Карты распространения древних металлических разработок позволяют сделать тот вывод, что различные народы в различных местах пришли к открытию и добыче металлов самостоятельно. Об этом же свидетельствует тот факт, что представители западно-европейского торгового капитала, покорившие племена Америки, застали там металлические орудия. В тех местах, вблизи которых медной руды не было, человек мог изготавливать свои орудия и из иного металла, но как общее историческое явление медь предшествовала железу.

До плавки меди известен период холодной ковки металла: человек обрабатывал металл так же, как камень.

Самородной медью особенно славится район Верхнего озера (С. Америка) в местности, которая называется „Разделом озера“. В 1847—1848 гг. здесь были обнаружены остатки длинных рвов, вырытых на протяжении нескольких километров. При расчистке этих выработок было установлено, что в некоторых местах они достигают 6 *м* глубины, образуя полусвод и обнажая жилу. На обломках пустой породы, заполняющих эти ямы, выросли уже деревья. Под корнями одного из этих деревьев была найдена глыба меди, извлеченная из месторождения и очищенная обжиганием от пустой породы. Здесь же было обнаружено большое количество инструментов древних рудокопов — каменных молотов из твердой кристаллической породы.

Долгое время орудия выделывались из меди. В бывшем селении Триполье, Киевской области, среди большого количества каменных и костяных орудий и расписной керамики было обнаружено несколько топориков из чистой меди. Поделки из меди были обнаружены также Северо-Кавказской экспедицией Гос. Академии истории материальной куль-

---

[1] См. Д. Лев, „Древнейшее горное дело — кремневые шахты“. „Вестник знания“ № 11, за 1936 г.

[2] Ф. Энгельс, „Происхождение семьи, частной собственности и государства“, Партиздат, 1934, стр. 139.

туры на Северном Кавказе — в Нальчике. Найденные здесь памятники относятся ко времени приблизительно за несколько тысяч лет до н. э. К более позднему времени относятся и предметы, состоящие из чистой меди, обнаруженные среди других памятников в западном Предкавказьи, в Майкопском погребении. Археолог А. А. Иессен в своей обстоятельной работе „О древней металлургии Кавказа“ высказывает мнение, что эти изделия — привозные.

В Верхней Австрии, в древних свайных поселениях Мондзее, в конце прошлого столетия среди большого количества (больше 2000) каменных и костяных орудий и украшений найдено 29 предметов из меди: 14 топоров и обломков их, 6 кинжалов, 3 спиральных кружка из кованой медной проволоки, 3 шила, 1 удочка и один бесформенный предмет. Медь всех этих предметов имела темно-красный цвет. Проф. V. Sommaruga подверг один из найденных топоров химическому анализу, в результате которого было установлено, что в состав его входит 99% меди; следов же олова в нем не было обнаружено совершенно. Возможно, что и остальные 28 предметов чисто медные.

В Лайбахском торфянике также был обнаружен ряд примитивных медных предметов. Химический анализ некоторых из них обнаружил чистую медь, без всякой другой металлической примеси.

В Венгрии, благодаря наличию в ней больших количеств самородной меди, медный период был выражен ярче, чем в какой-либо другой части Европы.

Древнейшие находки медных предметов в Египте в могиле, которая приписывается Менесу, свидетельствуют о том, что там медью пользовались уже за 5000 лет до н. э.; ту же дату можно признать и для Месопотамии. В Трое медь входит в употребление позже — за 3000—2500 лет до н. э.; в Китае — также приблизительно за 3000 лет.

До наших дней сохранилось большое количество заброшенных древних рудников, открытых геологами, археологами и путешественниками в разных местах земного шара. Много их и на территории СССР. Они обнаружены на Алтае, Урале, в Казахстане, на Кавказе и в УССР. В некоторых местах эти древние шахты достигали значительной глубины; в других — разработки производились в сравнительно неглубоких канавах. Старинные шахты, разбросанные по Алтаю и Уралу, где они получили название „чудских“ копей, обычно имели в глубину неправильные направления. Часто руды заключались в очень твердых каменных породах, что заставляло древних горнорабочих переходить от одного прииска к другому. Не существовало и определенной системы в технике добычи медной руды; так, рудники в районе Алтайских и Саянских гор состояли из беспорядочных разносов, некоторые из которых были довольно обширны (выработки при Локтевском руднике, например, доходили до 150 *м* в длину). В древнем Змеиногорском руднике копи доходили до 5 сажен глубины. Глубина Золотушинского рудника достигала 17 сажен.

Интересные древние медные выработки были обнаружены на территории УССР в 60-х годах прошлого столетия. Эти отвалы древних медных разработок были открыты горным инженером Носовым около хуторов Клиновских, с левой стороны речки Клиновой, в 10 километрах на юго-запад от гор. Бахмута (ныне — Артемовск). Разработки имели вид неправильного четырехугольника, имеющего в длину 250 и в ширину 150 *м*. Анализы образцов руды и шлаков, произведенные лабораторией тогдашнего горного департамента, показали весьма значительное содержание в них меди.

В некоторых древних рудниках были обнаружены следы деревянных креплений. Так, напр., в Золотушинском руднике при прохождении одного квершлака на глубине 35 *м* была встречена развалившаяся крепь. Остатки деревянных креплений были обнаружены и в Миттербергских копях. В древних римских медных рудниках, глубина которых часто достигала 40 *м*, предпринимались следующие меры предосторожности: посреди ходов специально оставлялись каменные или земляные столбы, толщина которых доходила до 6 *м*; эти столбы

заключали в себе и металл, который оставался неиспользованным. Спуск и подъем в шахты совершался с помощью примитивных деревянных лестниц с зарубками, следы которых были обнаружены в древних рудниках. Слабое крепление древних подземных шахт естественно, часто приводило к обвалам и несчастным случаям. Во многих обвалившихся древних копях были обнаружены остатки погибших во время обвалов древних рудокопов, их орудия, остатки одежды (шапки, рукавицы), сумки из сыромятной кожи, в которых выносилась руда, и т. п. Стены древних шахт покрыты копотью; на полу встречаются остатки угля, золы. Были обнаружены и деревянные корыта.

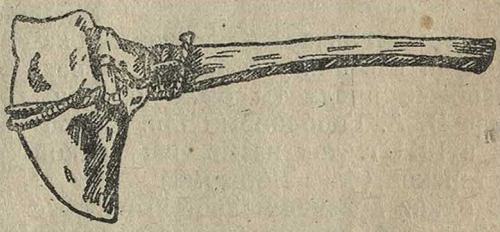
Пороха древние рудокопы еще не знали и применяли следующий способ добычи металла. В соответствующем месте у обнаженной породы раскладывали костер; раскаленная порода поливалась водой, в результате чего растрескивалась. В трещины вгоняли клинья. Таким же путем, повидимому, добывалось и так назыв. жильное золото. Например, выработки в древнем руднике по добыче золота, находящиеся в Казахстане, у озера Куртукуль, покрыты копотью. Такую же картину дают и другие древние золотые рудники, расположенные к юго-западу от города Усть-Каменогорска.

Растрескавшуюся породу оббивали и размельчали специальными каменными молотами, в большом количестве найденными во многих древних рудниках. В частности, много их было обнаружено в упомянутых выше „чудских" копях. Каменные молоты встречены на Кавказе, Урале, Алтае, в Казахстанской степи, в Западной Европе — в Миттербергских копях, в Испании и в римских рудниках; найдены они также и в Америке. Все каменные молоты имеют специально выделанные желобки для прикрепления к деревянной рукоятке. На одних молотах имеется по одному желобку, на других — по два (один в верхней части орудия, другой, поясообразный, немного ниже). У молотов, имеющих два желобка, рукоятка прикрепляется следующим образом: вокруг орудия

Кожаная сумка из древних соляных копий. В таких сумках из сыромятной кожи выносилась и руда из древних медных выработок.

по нижнему желобку загибается тонкая палка, которая обвивает каменный молот; концы ее связываются. К молотам с одним желобком прикреплялась деревянная рукоятка таким образом, что привязь шла по желобку.

В музее Института антропологии, археологии и этнографии Академии наук СССР хранится очень интересная деревянная рукоятка, длиною в 33,5 см. Аналогичная рукоятка от каменного молота найдена и в Миттербергских копях. Руда нагребалась деревянными лопатами в кожаные сыромятные мешки или сумки и выносилась из выработки. В музее на-



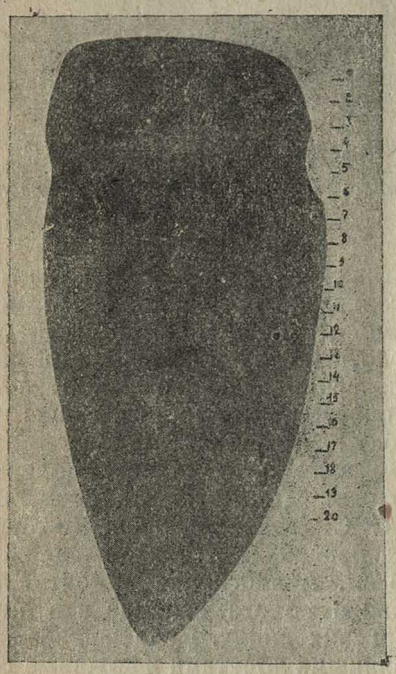
Реконструкция прикрепления деревянной рукоятки к каменному молоту (по J. Andree).

званного института имеются деревянные лопаты, найденные в районе гор. Минусинска. Вместе с лопатами

были найдены каменные молоты и кожаные сумки.

В Змеиногорском руднике среди руды был обнаружен скелет раздавленного почвой человека; рядом лежал кожаный мешок.

В Золотушинском руднике вместе с древними горными орудиями была найдена сумка длиною в 36 *см*; на ней сохранился ремешок, с помощью которого она надевалась на плечи.



Киркообразный каменный молот для выламывания горной породы (найден в древних соляных выработках близ г. Еревана).

Руда размельчалась массивными каменными пестами в каменных ступах. Подобные предметы были найдены проф. В. А. Городцовым при раскопках в 1911 г. так назыв. цагверской мастерской (близ Боржома).

В одной древней медной выработке в Западной Европе был обнаружен четырехугольный деревянный ящик, возле которого лежало сплетенное сито из дерева.

Юлиус Андрее полагает, что очищенный металл нагребался черпаками в большие корыта, снабженные двумя ручками для ношения.

Выплавка меди на первых порах производилась в обыкновенных земляных ямах, впоследствии же — в специальной медеплавильной печи, стены которой часто обмазывались глиной и обкладывались камнями. Известно, что температура плавления меди — около 1000°. Чтобы получить такую высокую температуру, надо было усилить циркуляцию воздуха в печи: в металлургический процесс были введены меха. Воздух нагнетался при помощи сопл — глиняных трубочек, подобные которым были в частности обнаружены в вышеупомянутой мастерской в Цагвери.

Во многих местах вблизи древних выработок были обнаружены следы плавки металла в виде шлаков, сопл.

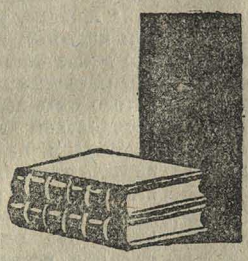
Вторичная плавка меди производилась, повидимому, в толстостенных глиняных сосудах, остатки которых были найдены во многих местах вблизи медных разработок. Напр., при Золотушинском руднике, близ Локтевского завода, на р. Алее, были обнаружены обломки сосудов, в которых переплавлялся металл. Аналогичные обломки из обожженной глины были найдены в отвалах древних медных разработок близ Бахмута. На Донце, в бывшем Славяносербском уезде, были найдены три очень интересные слитка меди, имеющие вид сегментов, диаметр которых равняется 7 дюймам, а толщина 1,5 дюйма. На этих сегментах были сделаны насечки, располагающиеся в виде двух линий, пересекающихся в центре, приблизительно под прямым углом. Эти насечки делались для того, чтобы облегчить разламывание слитков перед употреблением их на изделия. Слитки — округлой формы. Очевидно, они отражают форму нижней части тех котлообразных сосудов, в которых плавился металл. Произведенные анализы этих слитков показали, что они состоят из чистой меди.

Медь, а впоследствии бронза, как это было отмечено выше, еще долго бытовали на ряду с каменными орудиями, и только появление железа сыграло окончательно революционизирующую роль.

„Железо, — пишет Ф. Энгельс, — создало обработку земли на крупных участках, сделало возможным превращение в пашню широких лесных пространств; оно дало ремесленнику орудия такой твердости и остроты, которым не мог противостоять ни один камень, ни один из известных тогда металлов".[1]

Железные орудия стали изготавливаться тогда, когда в эпоху второго крупного общественного разделения труда уже появились ремесленники-профессионалы. Ремесленник постепенно становился собственником: свои изделия он изготавливал уже и для продажи; последняя порождала накопление и частную собственность. Эти явления уже не могли мириться с первобытным коммунизмом. В силу усложненного разделения труда каждый член родовой общины стал заниматься производством какого-нибудь одного продукта и сбывать его в качестве товара на рынок. В результате обособленности такого товаропроизводства и развилась частная собственность.

[1] Ф. Энгельс, „Происхождение семьи, частной собственности и государства", стр. 141 и 142.



ОЧЕРКИ ИЗ ЖИЗНИ ПРИРОДЫ

ОХОТНИЧЬИ ЖИВОТНЫЕ

Авториз. перев. Ф. ШУЛЬЦ

На заре истории человечества, когда первобытный человек еще и не помышлял о возможности возделывания земли и превращении диких животных в домашних, — он собирал для своего пропитания плоды, ягоды, грибы и корни, выискивал гнезда, устраивал примитивные западни диким зверям, мясо которых употреблял в пищу, а шкурой пользовался для защиты от холода. Очевидно, он преследовал также и более крупных хищников, но не ради их самих, ибо не располагал достаточными средствами нападения, а ради остатков их добычи. Словом, первобытный человек прежде чем стать земледельцем и пастухом, был ловцом и охотником. И лишь тогда, когда он научился использовать камни, рыбьи и другие кости для выделки стрел, пик, топоров и примитивных рыболовных принадлежностей, он перестал быть простым ловцом и сделался настоящим охотником. Погоня за дичью, оставаясь средством для удовлетворения насущных нужд человека, постепенно приобретала характер спорта.

Первобытный охотник со своей сворой.

В дальнейшем, не довольствуясь одними только орудиями лова и охоты, человек начал подыскивать себе помощников в лице различных животных, приручаемых им как для этой, так и для других целей.

Лошадь

Надо полагать, что первым животным, использованным человеком в качестве помощника на охоте, была лошадь. Первобытному охотнику, вынужденному гоняться за быстро бегающими животными, далеко не всегда удавалось настигать свою жертву. Среди крупных травоядных животных того времени — бизонов, оленей, мамонтов, лошадей — особенное внимание человека, как не имеющие себе равных по быстроте бега и ловкости, должны были привлекать лошади. Естественно поэтому, что первобытный охотник остановил свой выбор именно на этом животном.

Знакомясь в лице поныне еще существующей в диком состоянии лошади Пржевальского[1] с далеким предком нашей „одомашненной" лошади, удивляешься тому, каким образом первобытному человеку удалось приручить это дикое животное, слывущее за одного из самых опасных питомцев зоопарков. Оно всегда готово бить ногами и кусать, раздробляя кости невероятной хваткой своих мощных челюстей.

Верхом на полудикой лошади полуголый первобытный охотник преодолевал все препятствия и настигал намеченную им жертву. С другой стороны, верхом на лошади человек чувствовал себя в сравнительной безопасности, ибо всегда мог избегнуть непосредственного столкновения с более сильным врагом и уйти от преследования опасного хищника.

Впоследствии, благодаря использованию лошади, получила широкое развитие псовая охота, травля диких зверей сворами охотничьих собак, за которыми охотники могли поспевать только на лошадях. Без этого животного нельзя было обойтись и на соколиной охоте.

Лошади легко приучаются к своеобразным условиям охоты, горячо реагируют на трубные звуки охотничьих рожков, лай собачьей своры и, стремясь догнать и присоединиться к ней, всегда находят нужное направление. Впрочем, подобного рода охота всегда была доступна только привилегированным паразитическим классам, которые могли позволять себе роскошь содержать целые псарни и конюшни и смотрели на этот вид охоты, как на своего рода спорт, доставляющий сильные ощущения.

Собака

Подчиняя своей воле лошадь и используя ее для своих нужд, человек в то же время подыскивал себе и других помощников в погоне за зверем и дичью. Очевидно, он выбирал их среди

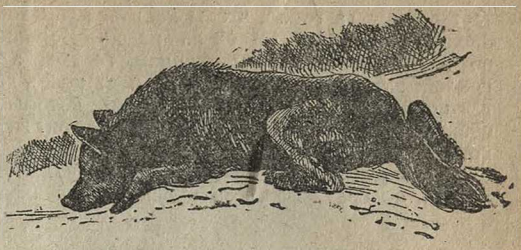
[1] В 1879 г. экспедиция Н. М. Пржевальского натолкнулась в Средней Азии, к югу от Алтая, на целые табуны диких лошадей, отдельные экземпляры которых были впоследствии привезены в Европу и помещены в зоологические сады.

менее диких хищников, отваживавшихся приближаться к его очагу, чтобы подбирать какие-нибудь остатки пищи. Таковыми были волки и шакалы, которые на глазах человека с успехом гонялись за зверем.

Выращивая и приручая их детенышей, человек, пользуясь их „охотничьим" инстинктом, вырабатывал из них деятельных помощников в преследовании зверя. Повидимому, в этом процессе играло роль также и скрещивание волка с другими представителями семейства собачьих. Волк в этом отношении имел свои положительные качества, заключавшиеся в его способности подползать на брюхе к выслеженной им дичи, а также неподвижно ожидать приближения добычи. Но для составления свор выведение пород путем скрещивания с волком было менее целесообразно, так как волк предпочитает подкарауливать в одиночестве и мало лает. Очевидно, первые своры составлялись из собак торфяных болот. Это были дикие собаки, потомки которых еще и в настоящее время встречаются в Индии, Памире, Абиссинии и Египте. Впоследствии для борьбы с медведем и другими крупными хищниками перешли к типу эпирских догов и молосских псов.

Имеется основание предполагать, что некоторые виды охотничьих собак, использовавшихся для травли зверя сворой, явились результатом скрещивания диких азиатских собак со своеобразным видом из семейства собачьих, и в настоящее время очень распространенным в Южной Африке и названным зоологами *Lycaon pictus*.

Существующие в настоящее время многочисленные породы охотничьих собак, приспособленных и специализированных путем искусственного отбора для различных видов охоты, являются потомками прирученных в разное время диких собак и выведены путем скрещивания различных видов последних между собою и с волками.



Волк подстерегает добычу.

Гепард

Позднее человеку удалось приобрести еще одного помощника с охотничьими склонностями, на этот раз из числа животных кошачьей породы. Это — гепард, который в отличие от других представителей семейства кошачьих по своему сложению в известной степени напоминает собаку. У него длинные и относительно прямые ноги и невыпускные когти. Несмотря на свирепый, отнюдь не вызывающий доверия вид, гепард — довольно смирное и даже покорное животное. Маленькие гепарды приручаются с большой легкостью, но лучшими „охотниками" являются те из них, которые попадают в неволю уже взрослыми, эти последние также без труда поддаются приручению.

Гепард бегает с исключительной быстротой; он несется галопом, большими прыжками и на расстоянии несколько сот метров легко догоняет антилопу или газель. Но если намеченная жертва не подозревает о близости врага и не убегает от него, гепард совершенно неслышно, по-кошачьи, подползает к ней и затем большим прыжком бросается на нее.

В противоположность другим представителям кошачьей породы, которые убивают свою добычу, схватывая ее за затылок, гепард хва-

Гну, преследуемый африканскими собаками.

тает добычу за горло, чтобы напиться горячей крови, до которой он очень падок. Хорошо обученный „охотничьим" приемам, гепард, загрызши затравленного зверя, не пьет кровь до тех пор, пока не подойдет его хозяин, который собирает кровь в кожаные мехи и сам поит животное.

У гепарда очень острое зрение; завидя дичь издали, он сразу же готов броситься за нею.

Гепард преследует газель.

Чтобы удержать гепарда до надлежащего момента, его везут на охоту с повязанными глазами в специальной тележке, а иногда на лошади, за спиной всадника. Когда охотник находит нужным это сделать, он снимает повязку с глаз гепарда, показывает ему намеченную добычу и дает возможность свободно проявить все его охотничьи инстинкты.

Чрезвычайно трудно установить, хотя бы приблизительно, к какой эпохе надо отнести начало охоты с гепардом, но, судя по имеющимся у нас сведениям о перевозке гепарда на тележке или на круппе лошади, мы предполагаем, что это было во всяком случае после одомашнивания лошади. Нам известно, однако, что с гепардами охотились уже древние египтяне, древние индусы, преимущественно же — персы. В Иране и в наши дни гепард является спутником многих охотников. Использовался гепард в качестве охотничьего животного и в Абиссинии. В настоящее же время с ним охотятся арабы в северной Сахаре.

Слон

Имеются вполне достоверные сведения о том, что слоны использовались для охоты еще в самом начале исторического периода. Без слона, даже и в наши дни, при наличии усовершенствованного огнестрельного оружия, охота на тигра в Индии была бы почти невозможна или, во всяком случае, чрезвычайно опасна. В джунглях, где густая трава выше человеческого роста, пеший охотник совершенно не мог бы ориентироваться и ежеминутно подвергался бы опасности нападения со стороны невидимого ему хищника. Сидя же на слоне, охотник уже издали может заметить тигра и стрелять в него. На спине слона он чувствует себя в сравнительной безопасности от нападения раненого зверя. Если разъяренный тигр делает прыжок на человека, то наталкивается на сопротивление не только последнего, но и слона, который хватает тигра своим хоботом и далеко отбрасывает или же растаптывает ногами.

Нередко слон проявляет некоторую нервозность при виде тигра, но встреча с диким кабаном приводит его в более сильное беспокойство. Индийский кабан отличается свирепостью и неустрашимостью; с бешенством набрасывается он на человека и любое животное, не считаясь с его величиной и не принимая во внимание численность врага. Кабан может сильно поранить ноги слона своими клыками, но он не может добраться до самого охотника, и поэтому последнему не угрожает непосредственной опасности. Однако при виде буйного кабана охотник, по-

Слоны на тигровой охоте.

добно слону, нервничает; ему трудно взять правильный прицел, и он даже рискует потерять равновесие и упасть со слона; в этом последнем случае он неизбежно будет растерзан диким зверем.

Африканский хорек

Африканский хорек представляет собою загадку для естественника: нигде и никогда его не встречали в диком состоянии. Известно, что в самом начале исторического периода он существовал уже в прирученном состоянии. Вопреки своему названию, он значительно отличается от куницы, хорька и т. п., и все попытки скрещивания его с этими животными были безуспешны.

Африканский хорек широко используется как для охоты, так и для истребления чрезмерно размножающихся мелких грызунов, изобилие которых нередко угрожает бедствием сельскому хозяйству.

Другие виды использования млекопитающих на охоте

Из числа четвероногих активных помощников охотника следует еще назвать выдру. Известны случаи довольно успешного натаскивания выдры на ловлю рыб и некоторых живущих на воде птиц. Зачастую охотнику очень трудно подойти к дичи, не вспугнув ее преждевременно. Особенно это относится к охоте в открытых, заболоченных местностях, куда гуси, чибисы и другие перелетные птицы спускаются целыми стаями. Птицы эти довольно доверчиво относятся к пасущимся на болоте домашним животным, и охотник, используя эту доверчивость, подкрадывается к ним, скрываясь за лошадью или коровой, тихонько подгоняемой им к стае.

Пассивными помощниками охотника, „помощниками по неволе", бывают также коза, телка, свинья или поросенок. Их привязывают к колу или дереву в качестве приманки для дикого зверя, которого привлекают жалобные крики испуганных животных. Тут же, по близости, скрывается охотник, который и убивает хищника.

Сокол

С хищными птицами охотились еще в древности. Первое место среди них занимает сокол, но известны случаи использования для той же цели ястребов и даже орлов.

Искусство дрессировки сокола заключалось не в том, чтобы научить его охотиться (он обладает этим инстинктом), а в том, чтобы заставлять его возвращаться с добычей к своему хозяину, на его сжатую в кулак руку, защищенную кожаной перчаткой от острых когтей птицы. Сокол за лапку привязывался к руке охотника, а для того, чтобы он не срывался с нее преждевременно и не устремлялся за не представляющей для охотника интереса добычей или в неблагоприятном для погони направлении, — на голову ему одевалась особая шапочка. В надлежащий момент охотник снимал с головы сокола колпачок, распускал путы и, указав рукой на дичь, спускал его для преследования намеченной жертвы. Чтобы сокол, обладающий исключительно острым зрением, мог на далеком расстоянии находить своего хозяина по цвету его одежды (к чему его заблаговременно приучали), сокольники одевались в яркие цвета, выделявшиеся на общем фоне.

Африканский хорек нападает на кролика.

Существовала „низкая" и „высокая" соколиная охота. К первой относилась охота на кроликов, перепелов, серых куропаток. Гораздо больший интерес представляла собою „высокая охота", заключавшаяся в том, что сокол, взлетая ввысь, нападал на высоко и быстро летящих птиц — лебедя, гуся, утку, коршуна, цаплю, журавля.

Совершенно исключительное зрелище представляет собою охота сокола на крупную птицу, напр., на журавля или цаплю. Поднявшись выше летящей птицы, он камнем падает на нее сверху, нередко подвергаясь при этом немалой опасности. Часто преследуемая соколом добыча оказывает ему серьезный отпор. В этом отношении наиболее интересна борьба сокола с цаплей. Стремясь уйти от когтей нападающего сокола, цапля штопором взвивается ввысь, не давая врагу подняться над собою. Иногда ей удается таким образом избежать опасности. Но коль скоро сокол перегоняет цаплю и оказывается над нею, — он бросается на нее сверху и между ними происходит настоящий воздушный бой. Повернувшись в воздухе на спину, цапля встречает своего противника в полной готовности и наносит ему сильный удар своим длинным клювом. Случалось, что сокол оказывался побежденным в этом единоборстве и, пораженный в грудь острым и твердым, как копье, клювом цапли, падал израненным. Если же соколу удается отразить удар, он снова и снова взлетает кверху и повторно бросается на цаплю — и так до конечного исхода поединка. Иногда во время такой травли в пылу битвы сокол удаляется от места охоты настолько далеко, что, заблудившись, не возвращается к своему хозяину.

Хорошие соколы и кречеты ценились очень высоко. Утверждают, что султан Баязет согласился отпустить христианских рыцарей, взятых в плен под Никополем в 1396 г., лишь в обмен на двенадцать исландских кречетов, которых и дал ему герцог Бургундский.

В средние века право соколиной охоты было феодальным правом; ею занимались короли,

придворная знать и „высшие", привилегированные классы.

В Европе соколиная охота с XVIII в. стала постепенно выходить из моды.

С особенным великолепием была обставлена соколиная охота в Средней Азии, где некоторые охотничьи отряды нередко насчитывали до 1000 и более соколов. Рассказывают, например, что одного из хивинских ханов сопровождали на охоте не менее 10 000 сокольников и птицеловов.

В настоящее время соколиная охота остается спортивным развлечением лишь немногих князей и князьков в некоторых странах Востока.

Баклан

Баклан питается преимущественно рыбой. Он хорошо ныряет и очень ловко вылавливает не только мелких, но и более крупных рыб, поглощая их в громадном количестве. Этому способствует его сильно растягивающаяся глотка. Китайцы используют баклана для рыбной ловли. Они стягивают его шею кольцом, лишающим его возможности проглатывать пойманную рыбу, и приучают его возвращаться с добычей к хозяину, где он и опоражнивает свою глотку. Когда ловля кончается, с баклана снимают „ошейник", и он получает свою долю угощения.

В заключение следует еще упомянуть об использовании домашних птиц — уток, гусей (преимущественно самок) — для приманивания однородной дичи.

Так, прослеживая весь путь истории развития человечества, неизменно видим мы человека-охотника и рядом с ним его верных помощников — прирученных и специально выведенных для охотничьего дела животных, послушно и охотно выполняющих предназначенную им роль ищеек, загонщиков, преследователей и бойцов.

Баклан.

МУЗЫКА ПРИРОДЫ

В. СКОРОХОД, проф.

Как известно, под музыкой мы понимаем гармоническое сочетание звуков, способных вызывать в нас те или иные эмоции. Музыка — это то, что создается, творится, что будит нас к героике, доставляет нам радость; вместе с тем музыка — один из рычагов культурного воспитания масс.

Спрашивается, есть ли что-либо подобное музыке в природе, и можем ли мы говорить о музыке природы как о гармонической совокупности звуков, имеющих ритм, мелодию и т. д. Конечно, в природе, как таковой, музыки в буквальном смысле этого слова нет, но случайные сочетания звуков, носящих характер музыкальных звучаний, ласкающих и радующих наш слух, в ней имеют место. Музыка природы может навевать человеку, создающему художественные произведения, те или иные образы, быть источником музыкальной тематики и т. д. Вспомним классическую ораторию Генделя „Израиль в Египте". В ней можно слышать стрекотание саранчи, писк комаров, жужжание мух, кваканье лягушки. Шуберт создал этюд-шедевр „Пчелку", а Бацини — замечательный скрипичный этюд „Les abeilles" („Пчелы"). Мендельсон в произведении „Сон в летнюю ночь" изумительно подражает стрекотанию и „пению" насекомых. Музыку насекомых слышим мы и в „Обероне" Вебера.

Нам известно немало высокохудожественных музыкальных произведений, сюжет которых навеян ароматом и прелестью цветов. Чайковский создал „Ландыш", Рахманинов — „Сирень", Крейслер — „Розмарин" (для скрипки), Лысенко — „Астры" и т. д. Теме „Во поле березанька стояла" Чайковский посвятил целую часть своей 4-й симфонии.

Много композиторов обращалось к теме „Песнь волны". Музыка прекрасных баркаролл Рубинштейна, то нарастая, то почти замирая, говорит о прибое волн, набегающих одна на другую, об их плеске, каскадах... Художнику-музыканту в этих звуках чудится свой ритм, своя мелодия. Серов в опере „Рогнеда" также прекрасно нарисовал картину „взбушевавшегося" моря („Зашумело сине море..."). Спокойное, нежное журчанье ручья, переливы в нем счастья и предсмертной агонии изумительно передал Сен-Санс в аккомпанименте к „Лебединой песне". Равель в своих камерных произведениях весьма ярко воспроизвел экзотику Африки. Но, пожалуй, никто не воспринял „музыки" природы так красочно, как Римский-Корсаков. Сочными мазками он в звуках передал то, что мог бы передать лишь в словах художник-рассказчик... „Но вот море сделалось темным, поднялся ветер, корабль бросало, как щепку, в развергнувшуюся бездну..." („Шахеразада"). Здесь и смена ритма, и нарастание звуков, и замирание их, и переход к новому ритму... Эту меняющуюся ритмику, как бы позаимствованную у природы, и отображали зачастую в своих произведениях Шопен, Чайковский и другие великие мастера.

Говоря о музыке природы, мы не можем не коснуться прежде всего многих так назыв. „чудесных явлений", связанных со звучанием гор, статуй и других неодушевленных предметов.

Известна поющая египетская статуя Аменофиса возле развалин Фив. В 27 г. до нашей эры в Египте случилось землетрясение; на статуе появились трещины, а впоследствии верхняя часть

ее упала. С этого момента, повествуют историки, статуя „запела“. Звучание статуи наблюдалось лишь в определенное время, а именно — по утрам (благодаря наличию в это время токов теплого и холодного воздуха). Римский император Сентилий Север поднял статую, но после этого она перестала „петь“. Это вполне понятно, ибо с поднятием статуи прекратились токи воздуха внутри нее, вызывавшие звуки.

На Синайском полуострове находится звучащая гора Джебель Накуг, т. е. „Колокольная гора“. Она состоит из того вида лавы, который называется „звучащим камнем“ — фонолитом. Вследствие наличия этого камня гора может „звучать“. Таинственный „шепчущий песок“ в окрестностях Синаи представляет собою не что иное, как тот же звучащий фонолит, только размельченный. Путешественник, спускающийся в кратер потухшего вулкана Монте-Нуово (около Пуццуоля), явно слышит звон колоколов в самых разнообразных тонах, но, как только он останавливается, звучание прекращается. Секрет звучания Монте-Нуово довольно прост: его склоны также состоят из звучащего камня — фонолита; при движении путника куски фонолита обваливаются и звучат, создавая впечатление колокольного звона.

Известен наконец „поющий Карнакский храм“ в Египте, построенный еще в 1630 г. до н. э. фараоном Тутмозисом. Секрет его звучания также объясняется простыми физическими явлениями.

Обратимся теперь к „музыке“ живых обитателей природы — насекомых, рыб, земноводных, птиц и др.

В чем выражается „музыка“ тех или иных живых существ? Чаще всего она очень несложна и представлена каким-либо одним звуком, реже — совокупностью их; иногда эти звуки приятны по тембру, мелодичны, как, например, у дрозда, иволги, соловья и других птиц.

Наиболее проста „музыка“ водных обитателей. Прежде всего отметим, что рыбы вовсе не так „немы“, как их часто представляют. Звуки, издаваемые рыбами, были известны еще в глубокой древности. Так, Аристотель в своей „Истории животных“ упоминает даже шесть видов этих звуков. О рыбах, издающих звуки, подобно дрозду, и живущих в реках Аркадии, рассказывает и древний автор Атеней. Очевидно, Атеней имеет в виду особый вид вьюна, массами встречающийся на юге Балканского полуострова и обладающий способностью издавать звуки, напоминающие пение дрозда. Эти звуки он издает путем втягивания в пищевод и выпускания из пищеварительного канала воздуха.

Можно упомянуть и о других рыбах-„музыкантах“. Так, подкаменщик издает звуки, напоминающие звуки ксилофона; телескоп способен при помощи губ щелкать, точно кастаньетами; рыба сциена может хрюкать; рыба балистес вследствие наличия у нее особой косточки, задевающей о ключицу, издает барабанный звук; линь, чмокая губами, издает щелкающий звук; такие же звуки издает карп; белуга вне воды, вследствие выхода воздуха из воздушного пузыря, издает громкий рев (отсюда известное русское выражение: „Что ты ревешь, как белуга?), ревец (*Cottus scorpio*) способен „ворчать“; эти звуки — не что иное, как звуки сокращающихся мышц передней половины тела, усиливаемые резонансом органов головы.

Среди земноводных обращают на себя внимание своей „музыкой“ лягушки. В теплую ночь лягушки массами покидают воду и наполняют воздух своими звуками.

Древние авторы посвятили лягушке целые панегирики и воспели ее музыку в поэмах и стихах. Известны юмористическая сценка из поэмы Аристофана „Лягушки“, стихи Овидия о происхождении лягушек. В баснях Эзопа и Крылова лягушка играла не последнюю роль. Чехов в одном из своих писем писал: „... у нас здесь особенно хорошо и вместе с тем грустно. По вечерам слышу квакают местные крокодилы, да так мило, что я себе не могу представить летней ночи без них“.

Что же именно вызывает „музыку“ лягушек. Выяснилось, что в кваканьи принимают участие связки дыхательного горла, хрящевая основа внутренней поверхности нижних челюстей, поднебные стенки широкой евстахиевой трубы, барабанная перепонка и те перепончатые шейные пузыри, которые при кваканьи надуваются.

Среди насекомых мы встречаем „музыкантов“, способных издавать стрекочущие, жужжащие, протяжные, щелкающие и другие звуки. Вспомним цикад, кузнечиков, комаров, сверчков, мух и др. Издаваемые ими звуки весьма разнообразны и по тембру и по характеру и по силе. Вполне естественно предположение, что у насекомых, издающих звуки, имеются органы слуха. Однако производимые в этом направлении опыты часто дают результаты, не соответствующие ожиданиям. Так, например, цикады не слышат никаких, даже самых громких звуков, хотя сами способны издавать довольно сильные звуки. Возможно поэтому, что так назыв. „пение“ насекомых, свойственное одним самцам, служит выражением их полового возбуждения.

Особые органы предполагаемого слуха найдены у кузнечиковых и саранчевых — это тимпанальные органы, находящиеся у сверчков и кузнечиков на голенях, а у саранчевых — по сторонам первого брюшного кольца.

„Музыка“ насекомых обусловливается различными причинами. Так, стрекотанье кузнечиков является результатом трения левого надкрылья, на котором находится перепончатая жилка, покрытая мелкими зубчиками, о правое, на коем имеется крупная перепонка со вздутыми краями. Зазубренная жилка левого надкрылия движется, подобно смычку, по краям круглой перепонки, в результате чего и получается звук.

„Стрекочащий“ звук, издаваемый саранчевыми, появляется вследствие того, что самцы пилят зазубренными внутренними краями бедер о тонкие надкрылия.

Звуки, издаваемые цикадами, вызываются дрожанием особой тонкой хитиновой перепонки. Эти звуки усиливаются резонаторами.

Известная крупная бабочка из сумеречных — мертвая голова — способна издавать резкий писк во время сильного возбуждения или раздражения. Писк обусловливается, повидимому, трением хоботка о губные щетинки.

У длинноусых жуков звуки производятся трением шейной части головы о переднегрудь.

Звуки, издаваемые мухами и многими пчелами, являются результатом выдувания воздуха из дыхалец, трения одного членика брюшка о другой, колебания крыльев и т. д.

Как мы уже выше говорили, „музыке“ насекомых подражали многие композиторы — Гендель, Мендельсон, Шуберт и др. Но едва ли не самый замечательный шедевр подражания „музыке“ насекомых создан Римским-Корсаковым в его „Полете шмеля“.

Насекомых воспевали многие поэты. Древнейший поэт и певец природы Анакреон так прославил пение цикады:

„Росинки напившись, с древесной вершины
Поешь ты концерт свой, певунья цикада.
Твой голос — дар Феба, и сладкое пенье
Твое Лучезарного слух утешает...“

(Из оды „К цикаде“)

Легкую и грациозную поэму-шутку „Кузнечик-музыкант“ написал известный в прошлом поэт Я. Полонский.

Во Франции насекомых воспел поэт Ламартин, а в Германии — ряд поэтов.

В книге Ландуа приведено одно из таких стихотворений.

„... Сверчок, росой смычок свой натерев,
Играет на скрипице. И далеко
Несется по лугу и средь дерев
Жуков звук трубный. Громко раздается
Писк тонкий комара и мухи скучной
Дискант иль тенор; из цветов несется
Пчелиный баритон, солидный звучный,
И контрабас шмелей мохнатых, толстых...“

Всеми признанными „музыкантами“ являются многие так назыв. певчие птицы. Из всех известных десяти с лишним тысяч видов птиц не найдется ни одной, которая лишена была бы голоса, но таких, которых можно было бы назвать певчими в обычном понимании этого слова, существует немного. Способность некоторых птиц мелодично петь обусловлена устрой-

ством их голосового аппарата, помещающегося не в том отделе дыхательного горла, который называется гортанью, а там, где дыхательное горло разделяется на два бронха. Здесь находятся особые мышцы, которые натягивают или ослабляют голосовые перепонки, особенно хорошо развитые у представителей дроздовых, славковых, зябликовых и жаворонковых. Звук, выходящий из бронх, резонирует в дыхательном горле в особых воздушных мешках, почему и является, несмотря на малые размеры этих птиц, сильным и далеко слышимым.

Одним из лучших певцов у нас считают соловья, хотя у него есть соперники: канарейки, дрозды. Недурно поют иволга, жаворонок, чиж, зяблик и др.

Известно много попыток записать пение соловья, но эти попытки (Лекюйе, Бехштейна и др.) мало отображают всю прелесть тембра и разнообразия „коленец“ пения соловья.

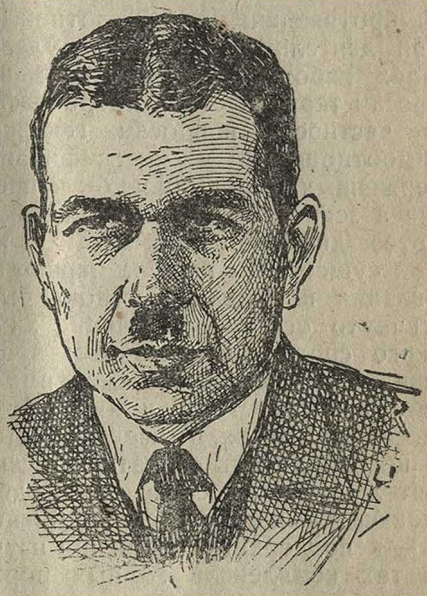
„Подражание“ пению птиц и в особенности соловья встречаем и в творчестве великих композиторов. Бетховен в 6-й пасторальной симфонии изумительно подражает кукушке, перепелу и соловью. Лист в рояльном Mephisto-Valser также подражает пению птиц. Глинка, вдохновленный пением певца полей, написал прелестный „Жаворонок“. Наконец, Алябьев создал „Соловья“, в коем каденция является образцом большого мастерства в подражании пению соловья.

Богат и разнообразен мир звуков в природе. Все эти звуки, вся „музыка“ природы вначале казались человеку чем-то таинственным. Но человек развивался. Развивалась и его наблюдательность. Он научился разбираться в этих звуках, стал подражать им. Музыка природы явилась для него одним из источников музыкального творчества. И в „голосе“ природы — в пении птиц, стрекотании насекомых, журчании ручейка, колыхании ржи, шелесте листьев — отдыхая от труда, мы находим много интересного и прекрасного, столь созвучного нашей радостной и счастливой жизни.

Учение за работой

Академик **С. ВАВИЛОВ**

15 лет я занимаюсь вопросами флуоресценции (собственное свечение тел под действием света). Эта область оптики важна и интересна потому, что она дает новое средство исследования строения и динамики молекул, а также микроструктуры жидких и твердых тел. На этом пути моими сотрудниками и мною сделано немало. Во многих случаях удалось выяснить, чем определяется яркость (вернее „выход") флуоресценции; изучена поляризация флуоресценции, ее спектры; предложена теория „выхода" и поляризации, вполне подтвержденная экспериментально; дана рациональная классификация явлений свечения; найдены новые важные закономерности, а в целом область, еще недавно находившаяся в качественно хаотическом состоянии, постепенно принимает стройный вид, подобающий физической дисциплине. Но до желаемого конца еще далеко. В ближайшее время надо разобраться например в основном вопросе: что определяет различие свечения одних и тех же молекул в газообразном состоянии и в растворе? Необходимо дальше и глубже понять поляризацию флуоресценции, которая, как найдено нами, резко изменяется в зависимости от длины волны возбуждающего света. Мало понятны до сих пор резкие отклонения от закона Стокса в некоторых случаях флуоресценции. Чрезвычайно интересно изучить флуоресценцию простейших тел (например, ионов редких земель) в растворах. Вот некоторые задачи, стоящие перед нами в этом деле.

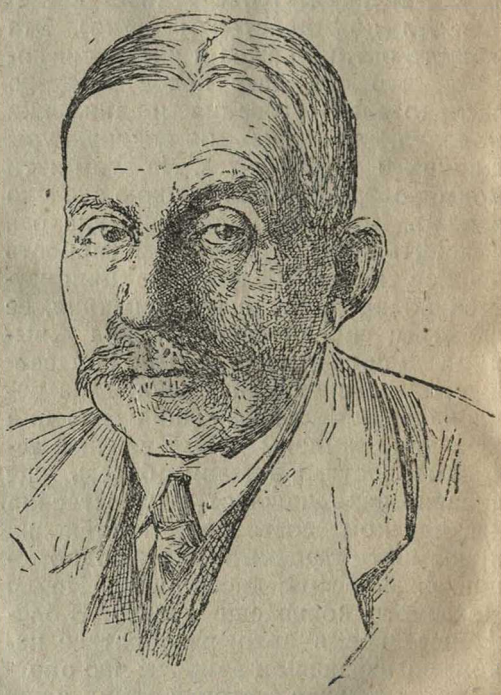


По мере продвижения теоретического понимания флуоресценции открываются перспективы ее технического применения. Мы сейчас много работаем над так назыв. „флуоресцентным анализом", позволяющим по флуоресценции определять химический состав тел, следить за химическими процессами, производить сортировку технических материалов и т. д. Метод во многих случаях необычайно прост и исключительно чувствителен. Достаточно указать, например, что флуоресцентный количественный анализ озона в атмосфере оказался более чем в 10 000 раз чувствительнее, чем все прочие методы, а применение флуоресценции к сортировке стекла позволяет одному рабочему за несколько часов разобраться в нескольких тысячах образцов разного

стекла. Сейчас мы заняты развитием новых методов флуоресцентного анализа и готовим книгу с изложением этих методов.

В 1937 г. я с моими сотрудниками предполагаю продолжить работу по изучению квантовых свойств света визуальным методом, разработанным нами за последнее время. Это вопрос увлекателен и с точки зрения принципиальных позиций современной физики и для физиологической оптики. К сожалению, неизбежная и очень большая научно-организационная работа не дает возможности заняться всеми указанными задачами в той мере, в которой это следовало бы.

Академик Ф. ЛЕВИНСОН-ЛЕССИНГ



На протяжении моей 53-летней научной деятельности я всегда уделял в моих работах большое внимание вопросам теоретической петрографии и в частности вопросам генезиса, взаимоотношений и классификации изверженных пород. Мною была предложена „синтетически-ликвационная" гипотеза диференциации магмы, в которой существенную роль играют ассимиляция и ликвация. Мною было выдвинуто основное значение химического состава изверженных пород и предложена новая система химической характеристики и химической классификации их. Я всегда отстаивал необходимость считаться с самостоятельным существованием двух родоначальных магм—основной и кислой—и подчеркивал значение изучения тех комплексов горных пород, которые я предложил называть петрографическими формациями. Мои взгляды, конечно, не являются единственно возможными толкованиями генетических проблем магматических пород и им противопоставлялись другие теоретические построения, из которых некоторые получили очень широкое признание. Мне приятно, однако, констатировать, что постепенно, особенно в последнее время, появляются все новые и новые факты и работы, подтверждающие правильность тех или иных из моих положений.

Одною из моих работ в настоящее время и является критическая сводка всего существующего фактического материала и теоретических построений по генезису изверженных пород, как моих собственных, так и других авторов. Эта работа в конечном счете должна вылиться в форму книги по теоретической петрографии изверженных пород.

Второй большой сводной работой, к которой я также приступил, является книга, которую я предполагаю озаглавить „Вулканы и лавы СССР" и в которой намерен дать общий обзор и синтез древних вулканических процессов и продуктов на всей территории СССР по всей соответствующей литературе, подобно тому, как это уже сделано мною по личным исследованиям для Кавказа.

Третьей областью моих работ является экспериментальная петрография. С переездом Академии наук, а с нею и Петрографического института в Москву я временно лишился базы для экспериментальной работы, но надеюсь в ближайшем будущем вернуться к ней и в частности к опытам перекристаллизации горных пород под влиянием продолжительного прогревания в твердом состоянии, опытам, имеющим важное значение для понимания процессов метаморфизма.

На ряду с исследовательской работой я продолжаю вести и работу педагогическую в Ленинградском государственном университете, где я читаю курс петрографии, веду семинарий со студентами старшего курса и руковожу работой нескольких аспирантов.

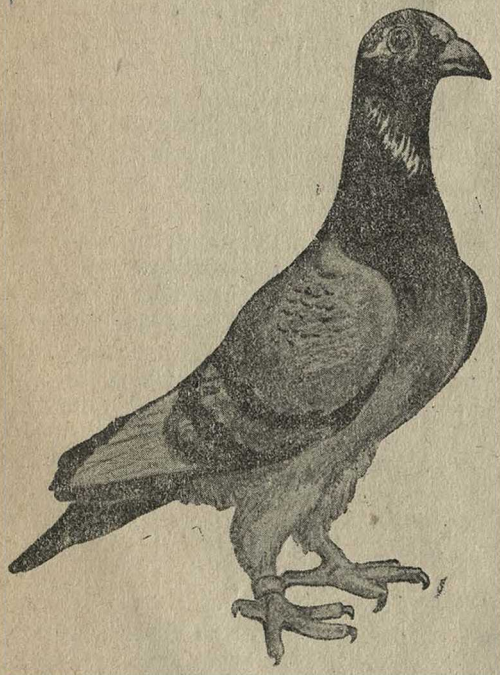
Наконец, мною было выдвинуто несколько крупных объектов экспедиционного исследования, и я с большим интересом отдаю известную долю своей организационной работы экспедиционному делу — организации и руководству вулканологическими экспедициями и вулканологической станцией на Камчатке, организации геолого-петрографических экспедиций в Сванетию и другие районы Закавказья, а также руководству работой филиалов АН — Азербайджанского в Баку и Армянского в Ереване, Комиссии по комплексному изучению Каспийского моря при АН и научно-исследовательского института земной коры при ЛГУ.

НАУЧНОЕ ОБОЗРЕНИЕ

Голубиный спорт в Америке

О своеобразной способности голубей быстро ориентироваться и безошибочно находить путь к своему дому было известно еще в глубокой древности. Уже при царе Соломоне, т. е. около 3000 лет тому назад, знали о необыкновенных свойствах этой птицы. В древней Греции голуби доставляли в отдаленные города сообщения о результатах состязаний на Олимпийских играх. Крестоносцы брали с собой соколов, которые перехватывали голубиную почту сарацинов. В дальнейшем голубиная почта широко использовалась на войне. В 1870 г. осажденный Париж общался с внешним миром исключительно при помощи голубей. К этому времени, благодаря использованию микрофотографии, голуби могли доставлять уже тексты целых газет. Использовались голуби как средство связи и во время мировой империалистической войны.

Наряду с развитием военной и гражданской голубиной почты неуклонно возрастал интерес и к голубиному спорту. В настоящее время в некоторых странах насчитывается много тысяч любителей, с увлечением занимающихся этим видом спорта. Так, напр., ежегодно устраиваемые в Брюсселе голубиные состязания приобрели характер общенационального праздника, который можно сравнить со днем дерби (конные состязания — скачки, бега) в Англии.



Победитель одного из состязаний и неизменный участник Кентукийского дерби.

За последние десятилетия чрезвычайно широкое распространение голубиный спорт получил также и в Америке. В Соединенных Штатах насчитывается свыше 10 000 зарегистрированных любителей, имеющих свои голубятни, и американский союз голубиного спорта отпускает ежегодно до полумиллиона нумерованных алюминиевых колечек, которыми снабжаются все спортивные голуби. Такое колечко с регистрационным номером одевается на ножку каждого птенца в пятый день его жизни, и голубь не расстается с ним до самой смерти.

Среди любителей голубиного спорта не мало людей, которые специализировались в этой области, превратившись в профессионалов, занятых исключительно выращиванием, тренировкой и продажей спортивных голубей. Цена спортивных голубей обычно колеблется от 5 до 200 долларов за пару, но в отдельных случаях платят значительно дороже. Самая крупная сумма — 1086 долларов — была уплачена одним любителем за победителя состязаний 1921 г.

Ежегодно, в середине июля, в Соединенных Штатах разыгрывается кентукийское воздушное дерби, привлекающее до 1700 участников. Из имений и ферм, из-под городских крыш голуби доставляются на место состязания, в специальных плетеных корзинах. На ножку каждого голубя, кроме постоянного алюминиевого кольца, на время состязаний одевается еще другое резиновое колечко со специальным номером; на внутренней стороне этого кольца особыми чернилами наносится секретный номер, что обеспечивает полноту контроля при определении победителя состязания.

Сигнал к началу состязания подается выстрелом, вслед за которым открываются все корзины, и многие сотни пернатых спортсменов бурным потоком взмываются кверху. Птицы густой тучей кружатся над полем, затем, разбившись на маленькие стайки, разлетаются в разные стороны; каждая стая—по направлению к своему дому, находящемуся не менее, чем за 800 км от места старта.

Полтора километра в минуту — заурядная скорость. Многие спортивные голуби летают со скоростью до 100 и более км в час. Один американский „чемпион“ делает 113 км в час при дистанции в 450—500 км.

Голуби редко летят к своему дому по прямой линии; они выбирают наиболее удобный путь, избегая сильного ветра и предпочитая нередко лететь по низменным местам. Голубей в пути может задержать гроза; нередко они подвергаются нападению со стороны коршунов и других пернатых хищников, их могут подстрелить охотники. Но в тех случаях, когда голубям удается избегнуть всех этих опасностей, они неизменно долетают до своей голубятни.

Тяга этих птиц к своему дому чрезвычайно сильна. Бывают случаи, когда голуби попадают в чужой загон, где им подрезают крылья, чтобы они не могли улететь, но очень часто такие голуби, отрастив крылья через несколько недель, все же прилетают в свою голубятню. Известен даже случай возвращения голубя домой после отсутствия в течение целого года. Другой голубь, лишенный возможности лететь, пробежал 3 км до своего дома.

Наилучший возраст для спортивного голубя — три года, но участвуют в состязаниях голуби в возрасте до семи и даже до десяти лет. Одному чемпиону в настоящее время уже 18 лет, а он все еще летает. Но это — исключительный случай.

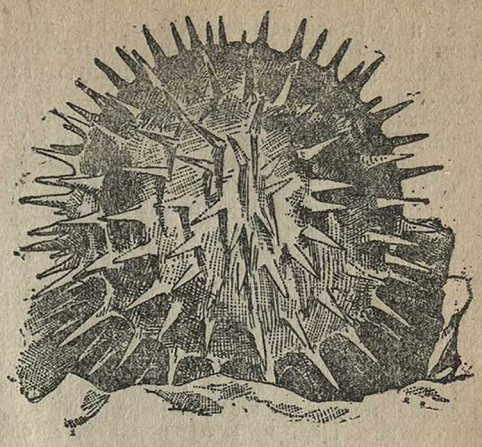
Тренировка голубей начинается в очень раннем возрасте; при этом применяется специальная тренировочная диета, и уход за птенцами проводится весьма тщательно. К дальним перелетам голубей допускают не сразу, а постепенно увеличивая дистанцию. Одновременно их приучают к перелетам в ночное время и в непогоду. Между прочим голуби приучаются самостоятельно открывать дверцу голубятни, что особенно важно, так как моментом финиша считается именно вход в последнюю. Голуби прилетают усталые и нервные, и присутствие человека может их спугнуть, поэтому голубятня снабжается иногда темными стеклами, так что изнутри можно видеть полет голубя, оставаясь для него незамеченным.

Одним из новейших видов использования голубей являет я доставка ими свежих новостей. Многие газеты содержат для этой цели голубиный штаб. Между прочим в редакцию одной нью-йоркской газеты голуби доставляют еще не проявленные фотоснимки с пароходов, находящихся в пути к Нью-Йорку, и газета к моменту прибытия в порт той или другой знаменитости, уже помещает на своих страницах ее последнюю фотографию.

Перев. Ф. Ш.

Рыба-дикобраз

Недавно в Америке один изобретательный охотник на волков придумал особый защитный костюм, предохраняющий его от всякой опасности при столкновении с любым хищным зверем. Он вшил в свой костюм гвозди, острые концы которых, обращенные наружу, подобно щетине, торчали во все стороны. Этого охотника прозвали „человек-дикобраз". Прекрасная идея самозащиты — ни один зверь не может безнаказанно прикоснуться и уж во всяком случае совершенно бессилен нанести какой-нибудь вред столь искусно „забронированному" охотнику.



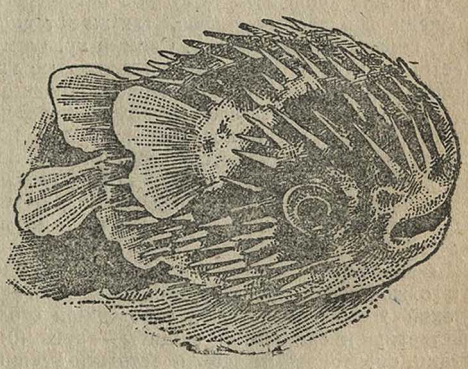
Рыба-дикобраз перед лицом опасности.

Подобного рода образцы „колючей брони" уже давно созданы самой природой и встречаются как в животном, так и в растительном мире. Кто не знает, например, коварной розы, привлекающей прелестью и благоуханием своего цветка, но больно ранящей острыми шипами своего стебля при неосторожном к нему прикосновении. Хорошо известны также разнообразные защитные покровы кактусов в виде игольчатых образований. Существуют также пальмы с защитной игольчатой броней. Антигуаской[1] пальме, например, не страшен целый мир врагов, благодаря многочисленным иглам, спиралью обвивающим ее ствол.

В мире животных показательным в этом отношении образцом является дикобраз со своей игольчатой шкурой, представляющей надежную защиту от врагов. На том же принципе построена самозащита ежа, сворачивающегося в колючий клубок с торчащими во все стороны иглами.

Но не только на суше — и в воде существует немало иглокожих — морские ежи, морские звезды.

Подобные же приспособления находим мы у рыб, причем некоторые виды располагают



Рыба-дикобраз в обычном состоянии.

[1] Антигуа — остров в Аравийском море, входящий в состав Британской Индии.

еще и дополнительным средством защиты в виде ядовитой жидкости, выделяемой особыми железами и проникающей в нанесенную иглой рану.

У так называемых рыб-дикобразов, или диодонов (*Diodon*), вся чешуя фактически превратилась в сплошной лес довольно длинных и чрезвычайно острых игл. Обычно эти иглы лежат вдоль тела рыбы остриями назад, плотно прилегая к нему и не нарушая нормальной его формы, необходимой для свободного плавания в воде. Но когда рыба-дикобраз чем-нибудь обеспокоена или встревожена, — иглы поднимаются и стоят торчком. Достигается это не сокращением кожных мышц, как, например, у дикобраза млекопитающего животного, а тем, что диодон перед лицом опасности глотает большие массы воды, вследствие чего вздувается, как шар, и иглы принимают свое защитное положение. Извлеченный из воды, диодон глотает воздух и также принимает шаровидную форму с торчащими иглами. Пущенный обратно в воду, он не больше секунды лежит неподвижно, затем сразу выбрасывает из себя все излишки воздуха и воды, в миг принимает свой нормальный вид и поспешно уплывает, усиленно работая своими смехотворно маленькими плавниками и хвостом.

Многие жители тропических стран умеют сушить и вздувать кожу диодонов. Освещая изнутри такой шаровидный колпак, они используют его в качестве фонаря во время пиршеств; в некоторых случаях он служит также и головным убором.

Но у диодона имеются еще и другие способы защиты. Он выпускает отравляющее вещество из находящихся в коже желез. Впрочем, в этом отношении более замечателен другой близкий к диодону род — тетраодон (*Tetraodon*), или „муки-муки", как называют его туземцы Гавай, считающие тетраодона ядовитейшей из всех рыб. Островитяне южных морей обмакивают кончики своих стрел в выделяемую „муки-муки" ядовитую жидкость.

Рыба-дикобраз имеет два чрезвычайно острых зуба, почему ей и присвоено название „*diodon*" (что значит „двузубый"), в противоположность „*tetraodon*" (четырехзубый), имеющему четыре зуба.

Среди коралловых рифов, где живут диодоны, немало всякой добычи. Своими крепкими и острыми зубами они вскрывают твердые известковые покровы морских червей, креветок и других мелких обитателей коралловых рифов. Когда в данном месте иссякает источник поживы, диодоны надуваются воздухом и, повернувшись брюшком кверху, неприступные в своей колючей броне, предаются течению Гольфстрима, которое и переносит их в новые места.

Казалось бы, что самый прожорливый хищник должен воздерживаться от соприкосновения с такой живой крепостью, снабженной столь действенными средствами защиты — крепкими иглами, смертоносным ядом и острыми зубами. Однако властная сила голода и жадность некоторых хищников нередко побуждают их пренебречь всеми этими опасностями. Особенно это относится к отличающимся исключительной прожорливостью акулам. Известен, например, такой факт: в желудке мертвой акулы была обнаружена живая вздутая и ощетинившаяся рыба-дикобраз. Весьма вероятно, что именно этот диодон, поранивший внутренности акулы своими иглами и отравивший ее своим ядом, явился причиной гибели проглотившего его неразборчивого хищника. Но еще поразительнее другой случай, когда проглоченный акулой диодон не только прогрыз стенку ее желудка, но и пробился сквозь всю толщу хрящеватого тела своего „тюремщика", поплатившегося жизнью за свою неосторожность.

Рыба-дикобраз встречается в морских водах всей тропической зоны, но некоторые близкие ей разновидности, как, например, *Tetraodon fanaka*, или *Tetraodon fluviatilis*, обитают в пресных водах, первый — в Ниле, второй — в реках Индии. Эти последние особенно *Tetraodon fluviatilis* сравнительно небольших размеров, всего 6½ дюймов, в то время как морские диодоны, рыбы-дикобразы, достигают длины в 30 дюймов.

Полнота и совершенство защитных средств диодона являются результатом многовекового действия закона естественного отбора: более сильный или лучше приспособленный к окружающей среде (в данном случае — наиболее защищенный) выживает и размножается, передавая своему потомству те отличительные признаки, которые способствовали его сравнительной безопасности; более слабый или менее приспособленный (в данном случае — хуже защищенный) скорее погибает, оставляя после себя значительно меньше потомства, которое, не располагая всей полнотой необходимых данных для самозащиты, в противоположность первому типу, постепенно вымирает, уступая место более способному к борьбе за существование — сильному, приспособленному, защищенному.

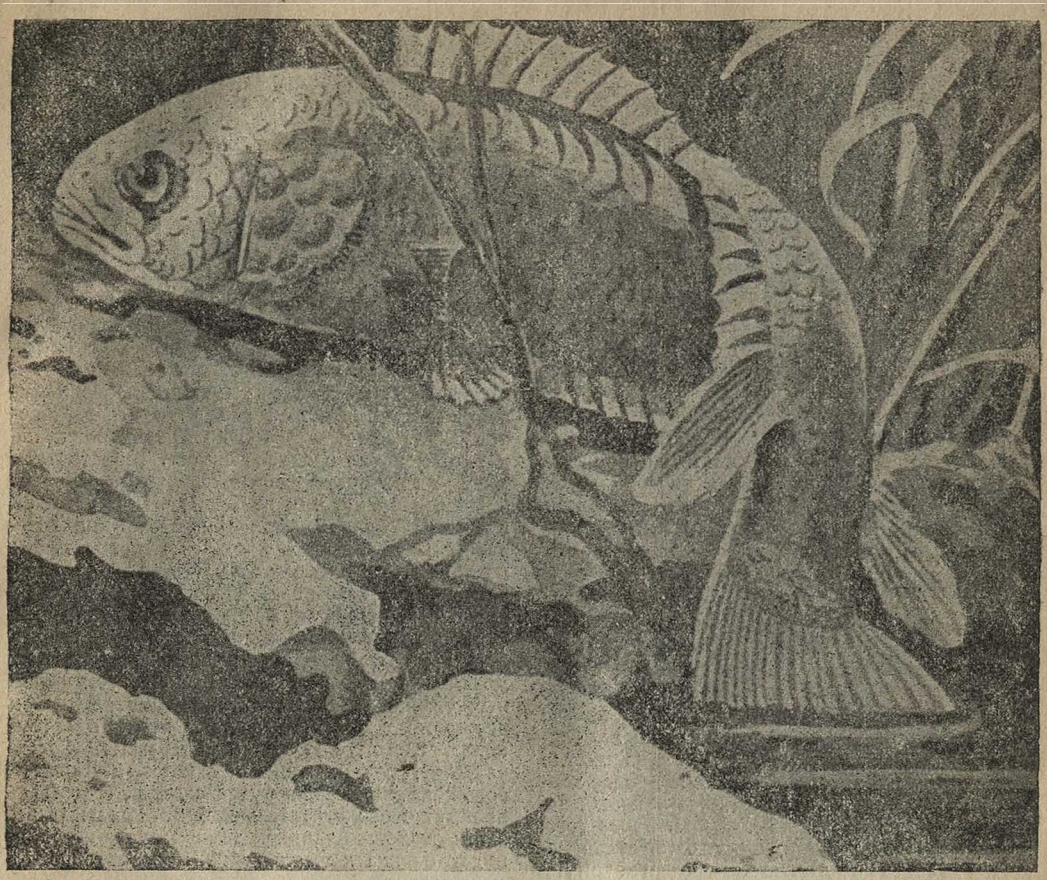
Перев. Ф. Ш.

„Земноводная" рыба

В 1797 г. датский ученый Дальдорф опубликовал сообщение о рыбе, названной им *Perca scandens* (окунь карабкающийся), которая может жить вне воды, ползает по земле и даже карабкается на деревья. Дальдорф утверждал, будто он собственными глазами видел такую рыбу в Транкабаре (Индия), когда она в сильный ливень уже на высоте полутора метров лезла вверх на пальму, привлеченная, повидимому, струей воды, стекавшей по трещине в стволе дерева.

Способность этой рыбы лазать по деревьям позднейшими исследованиями многих ихтиологов не подтвердилась, однако действительно оказалось, что она может продолжительное время существовать без воды и умеет продвигаться на суше. Впоследствии эта рыба была причислена к семейству лабиринтовых, и данное Дальдорфом наименование *Perca scandens* как несоответствующее (эта рыба не принадлежит к семейству окуневых) было заменено названием „анабас" (ползун).

Анабас—пресноводная рыба, обитающая в реках и озерах Индии, Сиама, Цейлона, на Малайских и Филиппинских островах. Длина этой рыбы редко превышает 20 *см*, средний же ее размер—15 *см*. Притупленная голова анабаса очень жестка, и жаберные крышки окаймлены



Анабас выползает на берег.

откидывающимися назад иглами. Тело рыбы покрыто плотной кожей с прочной чешуей, также снабженной иглами; на спинном и заднепроходных плавниках — острые колючие выступы. Иглистая броня защищает этих рыб от нападения врагов. Ряды мелких конусообразных зубов приспособлены для питания насекомыми, креветками и улитками.

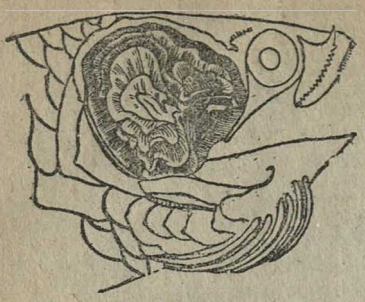
Первоначально светло-бурая, с поперечными черными полосками окраска молодых рыб переходит у взрослых в однообразный темно-бурый цвет.

У этой своеобразной рыбы двойной дыхательный аппарат, дающий ей возможность поглощать кислород как во время пребывания в воде, так и на воздухе. В процессе длительной эволюции жабры рыбы утратили свою исключительную роль единственного органа дыхания и образуют лишь небольшую часть всей дыхательной поверхности. Функции дыхания у анабаса выполняются главным образом специальной структурой, занимающей полость над жабрами и состоящей из ряда тонких концентрически расположенных костистых пластинок, покрытых сосудистой слизистой оболочкой; это и есть второй орган дыхания анабаса, доставляющий рыбе возможность поглощать атмосферный кислород. Под водой рыба дышет жабрами, на воздухе—наджаберным дыхательным органом. Между прочим анабас выдувает пузыри для образования плавучего гнезда, в котором икринки остаются во время инкубации.

На суше анабас продвигается при помощи многочисленных подвижных шипов, покрывающих его тело, и плавников, причем, по утверждению натуралистов, наблюдавших за этой рыбой в естественной обстановке, в Индии, она может ползать по земле и на брюхе, и на боку, действуя в последнем случае также и ударами хвоста.

Неблагоприятные условия жизни, как, напр., недостаток питания, высыхание водоема и т. п., побуждают анабаса покидать пруд, болото или озеро, в котором он проживает. Он вылезает на берег, нередко карабкаясь на сравнительно крутые склоны, и передвигается по суше в поисках нового водоема. Бывают случаи, когда анабас зарывается в ил на дне высохщего водоема и остается там до тех пор, пока последний вновь не заполнится водой.

В Сиаме можно нередко видеть анабаса, переползающего дорогу или перебирающегося по лугам и полям. Если пойманную рыбу оставить лежать в корзине, она вылезет из нее, проползет к берегу и снова окажется в воде. Передвигается рыба по суше сравнительно бы-



Наджаберный дыхательный орган анабаса, поглощающий кислород из воздуха.

стро; известен случай, когда расстояние в 100 *м* анабас „прошел" в тридцать минут.

На южном побережьи Азии и на ближайших к нему островах анабас употребляется в пищу, причем в Сиаме эта рыба является одним из основных продуктов питания.

Котел без топки

Когда попробуешь представить себе котельную какой-нибудь мощной паросиловой установки, воображение рисует огнедышащие топки, пожирающие тысячи тонн угля, или нефти. Это представление, в общем правильное, вполне соответствует технике вчерашнего и сегодняшнего дня, но не завтрашнего. Уже в настоящее время вполне возможно создание парового двигателя, работающего от котла чуть теплого, нагретого, скажем, градусов до 30° Ц. Более того, холодильники двигателя могут быть густо покрыты инеем, а котел может омываться водой Ледовитого океана, температура которого ниже 0°.

Как же это возможно? В котле паровой машины кипит вода. Но прежде всего — обязательно ли вода? Ведь воду можно заменить какой-либо другой жидкостью, с более низкой температурой кипения. Эфир, например, кипит при температуре 35° Ц. Если у нас имеются большие количества воды с температурой в 50—60°, мы можем такой водой обогревать котел двигателя, работающего парами эфира.

Работу такой эфирной машины мы можем себе представить, подобно работе всякой другой паровой машины. Котел, в котором налит эфир, омывается теплой водой, с температурой 50°. Эфир кипит и эфирный пар развивает в котле некоторое давление. По паропроводу этот пар направляется в цилиндр, давит на вложенный на него поршень и передвигает его из одной части цилиндра в другую, например, из правой части в левую. В определенный момент особая заслонка прекращает доступ пара в правую часть цилиндра и впускает его в левую часть. Теперь поршень испытывает давление свежего пара уже с левой стороны и идет слева направо. Но вы можете сказать: ведь и правая часть цилиндра уже наполнена паром, и его давление должно теперь противодействовать движению. Действительно, чтобы отработанный уже пар не мешал движению, его нужно куда-то отводить. Чтобы достигнуть этого в тот момент, когда в левую часть впускают свежий пар, правую часть цилиндра соединяют с холодильником. Холодильник — это особого устройства сосуд, омываемый холодной водой. Когда пары эфира попадают в этот сосуд, они обращаются в жидкий эфир, и поэтому давление и в холодильнике и в соединяемой с ним половине цилиндра падает до очень малой величины. Значит, чтобы обеспечить работу нашего двигателя, необходимо непрерывно нагревать котел градусов до 50 и охлаждать холодильник градусов до 15.

Вообще говоря, чтобы тепловой двигатель мог работать, необходимо иметь некоторую разность температур. Чем больше эта разность, тем лучше, но теоретически можно сконструировать двигатель для любой разности, даже для самого незначительного перепада температур. Не имеет также принципиального значения и вопрос о том, где проходит этот перепад — скажем, — от 100 до 70 градусов тепла или от 3 до 33 градусов мороза. Теоретически даже из второго перепада можно извлечь больше энергии, чем из первого. Проект такой полярной силовой установки разработан инженером **Баржо**. Баржо предлагает использовать разность температур воды Ледовитого океана, который под слоем льда сохраняет температуру около 3 градусов ниже нуля, и воздуха, температура которого в зимнее время ниже 30 градусов. Рабочим веществом в таких условиях может служить бутан. Бутан газообразен в обычных условиях, но при низкой температуре он сгущается в жидкость, которая кипит при температуре минус 17 градусов Цельсия. Следовательно, бутан, налитый в котел, омываемый водой из-подо льда, будет кипеть, пары его пройдут через двигатель и будут охлаждаться затем в холодильнике, температура которого будет близка к температуре морозного полярного воздуха.

Нужно заметить, что бутан и вообще вещество, которое избирают для работы в подобных двигателях, почти не расходуется — из холодильника его можно перекачивать обратно в котел, как в действительности и поступают.

Кроме того, не всегда необходимо заменять воду каким-либо другим веществом. Мы привыкли считать, что вода кипит при 100° Ц, так что если температура котла у нас ниже, то воду как будто бы применять уже нельзя. Но не надо забывать, что вода кипит при 100° только при нормальном давлении. С понижением давления понижается и температура кипения воды. Профессор Клод в своем проекте, частично уже осуществленном, использует разность температур воды в тропических областях океана на глубине и на поверхности. На поверхности океана температура воды около 30°, в глубине же — около 5°. Если из котла, омываемого поверхностной водой, откачать воздух, вода в нем начнет кипеть. Давление пара будет правда очень мало — всего три сотых атмосферы, но давление в холодильнике, омываемом глубинной водой, будет равняться всего-навсего одной сотой атмосферы. Разности температур в 25 градусов соответствует таким образом разность давлений водяного пара в две сотых атмосферы. Этой разности давления уже достаточно для работы парового двигателя. Действительно, две сотых атмосферы — 20 *г* на 1 *кв. см.* Значит на поршень, радиусом в 30 *см* и пло-

щадью в 2800 *кв. см*, сила давления будет примерно 58 *кг* — сила, довольно значительная. Ясно, конечно, что для создания мощных двигателей — будь то поршневая машина или турбина — при таком малом давлении придется делать их весьма большими, громоздкими и тяжелыми. Однако использование даровой энергии — проблема слишком заманчивая, и потому этот недостаток двигателей, работающих на малых перепадах температур, не может заставить нас отказаться от их применения. Актуальность этой проблемы для Советского Союза отмечена постановлением СТО. Перед организованной при Всесоюзном теплотехническом институте особой группой двигателей низкого потенциала стоит задача в кратчайший срок выработать промышленные образцы двигателей подобного типа. Эта группа проектирует несколько образцов двигателей, рассчитанных на разные перепады температур. Одни из них должны утилизировать теплоту выхлопных газов двигателей внутреннего сгорания (комбинированная установка-двигатель внутреннего сгорания плюс двигатель низкого потенциала — может дать коэффициент полезного действия до 60 процентов); другие — теплоту воды, охлаждающей холодильники обычных паровых двигателей; наконец, третьи предназначены для использования разности температур, существующих в природе, т. е. совсем уже даровой энергии; это — двигатели наиболее малого перепада температур; они смогут работать уже при разности температур в 10 градусов.

Луизов.

Пустыня Намиб — страна туманов

Пустыня Намиб тянется вдоль юго-западного берега Африки полосой примерно в 100 *км* шириною. К югу от Китовой бухты — подвижные дюнные образования без всякой растительности. Естественной границей для распространения дюн к северу служит русло реки Свакоп, обычно сухое, но почти ежегодно наполняющееся водой, течением которой нанесенный с юга песок смывается в море. Северная часть пустыни, изборожденная многочисленными горными хребтами, постепенно повышаясь, на расстоянии в 100 *км* от берега достигает высоты в 1000 *м*.

Пустыня Намиб представляет собою местность с весьма своеобразными климатическими условиями. По скудости выпадающих здесь осадков это один из самых засушливых районов на земном шаре. Количество осадков в прибрежной полосе составляет в среднем 15—17 *мм*. Однако в некоторые годы дожди почти совсем не выпадают. По направлению от берега внутрь страны количество осадков мало по малу увеличивается, но лишь по достижении ими 100 *мм* высоты видоизменяется пустынный характер местности.

Своеобразной особенностью пустыни Намиб являются постоянные туманы, способствующие скудному орошению сухой почвы. Юго-западный берег Африки омывается холодным Бенгуэльским течением. Господствующий здесь юго-западный ветер приносит с Атлантического океана сырой воздух. Бенгуэльское течение способствует охлаждению этого воздуха и потере им большей части влажности. Поэтому у юго-западного берега Африки постоянно образуются густые туманы, которые переносятся ветром на сушу. В течение дня туман оседает на более прогретую землю, но ночью он может продвинуться в глубь пустыни. Число туманных дней в Намибе чрезвычайно велико.

Количество влаги, оставляемой на земле в виде росы, представляется на первый взгляд довольно значительным. В Свакопмунде во время тумана вода непрерывно капает с крыш домов. Так, напр., в марте 1935 г. с отлогой крыши, площадью в 60 *кв. м*, за 21 день было собрано 257 литров воды. Однако это количество соответствует дождевому слою, высотою всего в 4,3 *мм*, т. е. чрезвычайно незначительно.

В самые туманные дни количество воды, оставляемой туманом на земле, не превышает 0,7 *мм*, в течение же года оно в общем составляет 40—50 *мм*, т. е. не более того, что дали бы 2—3 средней силы дождя. Этого незначительного количества влаги конечно недостаточно для того, чтобы изменить пустынный характер местности. Во время тумана увлажняется лишь верхний слой почвы (до глубины не более 2 *см*). За день эта влага полностью испаряется и не может быть использована растениями.

Тем не менее пустыня Намиб не представляет собо сплошь голой, без всякой растительности местности. Склоны горных хребтов, обращенные в сторону дующих с юго-запада ветров, выполняют, подобно крышам домов в Свакопмунде, роль конденсаторов тумана. Вода стекает по склонам гор в расселины, где почва настолько увлажняется, что создаются благоприятные условия для появления растительности. Здесь произрастают необыкновенные маленькие, преимущественно безлиственные, растения. Все они надолго сохраняют в себе впитанную ими влагу, так что могут переносить длительные периоды засухи при температуре свыше 40°Ц.

В пустыне встречается и другая группа растений. Это—растения, произрастающие в размытых водой канавках и в высохших руслах рек. Здесь попадаются виды, в значительной мере напоминающие наши, европейские. Некоторые из них, как, напр., „чамма" (разновидность тыквы) имеют большие мягкие листья — показатель того, что в отношении снабжения водой они находятся в сравнительно благоприятных условиях. На первый взгляд это может показаться странным, но нужно принять во внимание, что в общем чрезвычайно скудное орошение распределяется на всем пространстве не равномерно. Порою в пустыне проливаются сильные дожди; если высота слоя такого дождя превышает 5 *мм*, то вода почти никогда не впитывается в почву полностью, даже при самом небольшом уклоне она частично стекает по дождевым канавкам, чтобы рано или поздно просочиться в песчаную почву. Если принять толщину слоя осадков за год в 50 *мм* и допустить, что одна десятая часть (5 *мм*) этих осадков стекает с 99% всей поверхности и собирается таким образом в местах, составляющих 1% последней, то количество скопляющейся здесь воды будет соответствовать высоте слоя дождя в 500 *мм*. В результате такого распре

деления воды — на 99% площади всей пустыни растительность совершенно отсутствует, и только на одной сотой всей поверхности имеются благоприятные условия для развития пышной растительности; это — оазисы в пустыне.

Под теми дождевыми канавками, которые берут свое начало в далеких, более богатых осадками районах, большей частью на протяжении всего года имеется налицо поток грунтовой воды, в то время как по самим канавкам вода стекает всего несколько раз в году. До тех пор, пока грунтовые воды находятся под землей на достаточной глубине, они не подвергаются испарению, но в тех случаях, когда они поднимаются выше и, просачиваясь до поверхности земли, постепенно испаряются, верхний слой почвы оказывается насыщенным остатками содержащихся в грунтовых водах минеральных солей (преимущественно хлориды и сульфаты). В таких местах произрастают своеобразные соляные растения, среди которых особенно типичны тамариски. Эти растения накопляют в себе не воду, а довольно концентрированный соляной раствор.

В настоящее время пустыня Намиб снова приняла свой обычный вид—на 99% это голая пустыня без всякой растительности.

Перев. Ф. Ш.

Ташкентская гелиотехническая лаборатория

В Узбекистане в 1934 г. была организована Гелиотехническая лаборатория. В основу работ этой новой научной лаборатории легли вопросы, связанные с расширением проблемы использования солнечной энергии и практического применения ее в различных отраслях народного хозяйства и в бытовых целях. В течение 1935 г. Гелиолабораторией были испробованы и проверены все ранее разработанные типы солнечных установок и в целях их удешевления и повышения производительности в них были внесены технические усовершенствования. Лабораторией разработана методика расчета солнечных водонагревателей. Проверенные на практике сконструированные Лабораторией водонагреватели показали их полную пригодность и экономическую выгодность как в промышленности и сельском хозяйстве, так и в быту. В настоящее время мастерские Лаборатории работают над изготовлением солнечных водонагревателей для бань каракулеводческих совхозов.

Кроме того, лабораторией ведутся работы по установлению солнечных водонагревателей для дома Госплана в Ташкенте. Ею разработан проект устройства водонагревателей для городских душей.

Разработанные Гелиолабораторией и уже работающие в трех районах Узбекистана конструкции фруктосушилок оказались экономически вполне рентабельными и обеспечивающими выход продукции хорошего качества.

На ряду с фруктосушилками Гелиолабораторией были разработаны типовые коконосушилки. Эти коконосушилки будут установлены в 10 районах Узбекистана и дадут продукцию в 200 тонн коконов.

Большой практический интерес представляют произведенные Гелиолабораторией опыты по извлечению серы из руды. Опыты эти проводились в двух направлениях: 1) путем непосредственной плавки руды солнечной энергией; 2) способом экстрагирования. Если при первом способе производительность солнечной установки размером в 1 *кв. м* за сезон дает 750 *кг* серы чистоты до 99% с оставлением в руде неизвлеченной серы до 25%, то при втором способе та же солнечная установка за сезон может дать 4 тонны серы такой же чистоты, но с оставлением в руде неизвлеченной серы только 1%.

В настоящее время лабораторией проектируется опытная солнечная установка по выплавке серы для кара-кумских серных рудников. Гелиолабораторией также разработаны конструкции солнечных водоопреснителей, которые уже в текущем году будут практически испытаны в разных районах Средней Азии.

Кроме выше перечисленных работ, Ташкентской гелиотехнической лабораторией проведена работа по кадастру солнечной энергии на всей территории советской Средней Азии. В результате этой работы установлена сумма солнечного тепла, падающего на 1 *кв. м*, по месяцам и за год в 142 пунктах Средней Азии.

Благодаря работам Ташкентской гелиотехнической лаборатории проблему практического использования солнечной энергии в различных отраслях народного хозяйства уже сегодня можно считать практически разрешенной.

НАУЧНАЯ ХРОНИКА

Противоскорпионная сыворотка

В Алжире немало людей погибает от змеиных укусов, но еще больше являются жертвами укусов скорпиона.

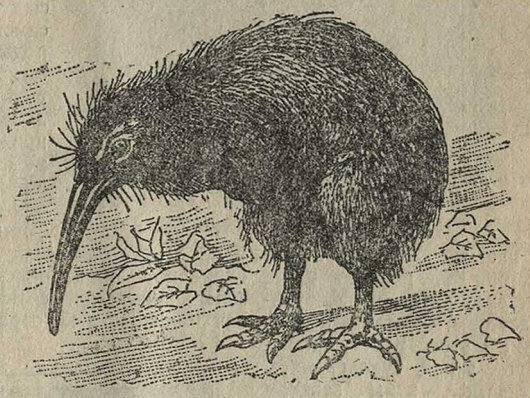
В настоящее время, после многочисленных опытов, Институту Пастера в Алжире удалось получить противоскорпионную сыворотку. Хвосты этих насекомых вместе с их ядовитыми железами растираются в 0,9-процентном растворе поваренной соли и глицерине; смесь эту сохраняют в холодильнике.

Для получения сыворотки используют ослов, очень восприимчивых к яду скорпиона. В постепенно повышающихся дозах им впрыскивают раствор и по истечении нескольких месяцев кровь их содержит достаточно противоядия для получения из нее сыворотки.

Институт использует для производства сыворотки преимущественно самую опасную разновидность скорпиона; такая сыворотка предохраняет от последствий укусов и других видов его.

Бескрылая птица

Одним из интереснейших представителей богатейшей субтропической фауны является сохранившийся до наших дней член семьи бескрылых птиц киви-киви, обитающий на острове Новая Зеландия. Этот остров представляет собой остаток когда-то весьма обширного материка, погрузившегося на дно океана. Незатонувшие сравнительно небольшие возвышенные его части образовали в Тихом океане острова, в том числе и Новую Зеландию. Уединенность этих островов и отсутствие местных хищников создали чрезвычайно благоприятные условия для образования в процессе эволюции некоторых своеобразных видов.



Киви-киви — бескрылая птица Новой Зеландии.

У киви-киви совершенно отсутствует хвост и имеются только едва заметные остатки крыльев, являющиеся документальным доказательством происхождения бескрылых от птиц крылатых. Тело его покрыто спадающими книзу пухообразными перьями, и все оперение несколько похоже на шерсть. Необычно у киви-киви также расположение ноздрей, которые находятся на самом кончике длинного клюва.

Киви-киви — ночная птица. Днем она скрывается в земле, преимущественно под корнями гигантских деревьев; ночью же выходит на добычу. Питается она насекомыми, червями и семенами, которые легко выискивает благодаря тонкости своего обоняния.

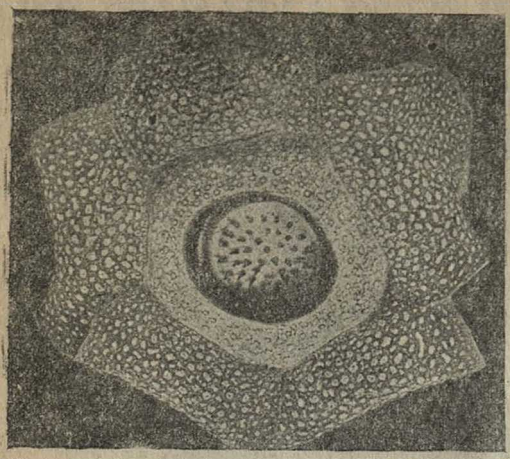
Известны пять видов киви-киви, но все они представлены весьма скудно: они истребляются туземцами, использующими их мясо для еды и украшающими их оперением свое одеяние. Охотники привлекают этих птиц, подражая их крику, и, ослепив их светом факелов, убивают палками или просто ловят руками; используются при этом и собаки, от нападения которых киви-киви защищается ударами своих сильных ног. Уничтожению этой вымирающей породы в значительной мере способствуют мелкие, вывезенные на Новую Зеландию для борьбы с кроликами, также в свое время импортированными из Европы.

Чтобы предотвратить полное вымирание этих пернатых, на острове в настоящее время устроено несколько заповедников, чем и обеспечивается сохранение этой столь своеобразной птицы.

Ф. Ш.

Цветок-великан

На острове Суматра в девственных лесах произрастает своеобразное паразитическое растение *Rafflesia arnoldii*. У него совершенно отсутствуют зеленые листья, и оно скорее напоминает гриб своими разветвляющимися волокнами, образующимися под корой, в стволе и в корнях дикой виноградной лозы. В тех местах, где волокна набухают, образуются почки, которые пробиваются сквозь кору дерева и разрастаются в гигантский бутон, напоминающий кочан капусты не бычайных размеров. Распустившийся цветок имеет в диаметре свыше 1 *м*, весит до 5 *кг* и содержит около 4 *л* воды. Толщина „лепестков“



Rafflesia arnoldii — цветок-великан с острова Суматры.

этого цветка достигает 5 *см*; они коричнево-красного цвета со светлыми пятнами. Уже издали дает себя чувствовать „благоухание" этого цветка, напоминающее запах тухлого мяса. Привлекаемые этим запахом мухи откладывают на цветок свои яички, способствуя вместе с тем и опылению.

По своим размерам цветок *Rafflesia arnoldii* не имеет себе равных во всем растительном мире земного шара.

„Протест" природы

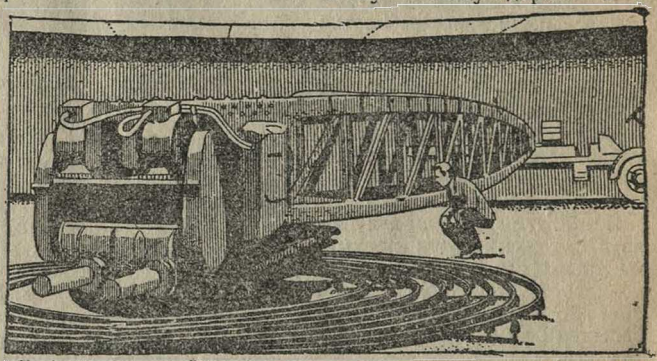
Южно-Американская республика Бразилия является одним из крупнейших в мире производителей и поставщиков кофе. В годы больших урожаев кофейных плантаций наступает момент явного „перепроизводства" кофе, являющегося предпосылкой для понижения цен на него.

Но доступность продукции для широкого потребителя не в интересах капиталистов. Они всеми мерами стремятся удержать высокие цены, чтобы ни в коем случае не допустить снижения своих баснословных прибылей. Разрешается этот вопрос с наициничнейшей простотой: громадные запасы кофе просто-напросто уничтожаются; почти ежегодно излишки этого ценного продукта несметными массами выбрасываются в море.

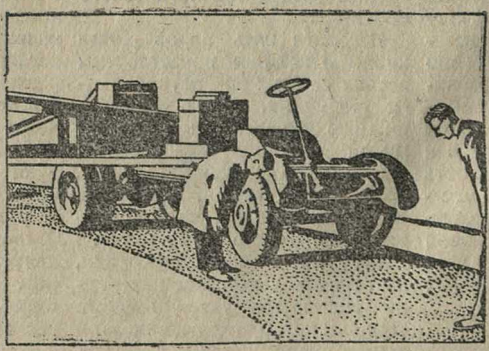
Этот хищнический метод регулирования своих сверхприбылей, вызывающий негодование широких масс трудового населения, вызвал недавно „протест" и со стороны самой природы. В море было выброшено 35 миллионов мешков кофе! Через некоторое время вся поверхность моря у берегов, где был совершен этот очередной акт варварства, оказалась покрытой сотнями тысяч мертвых рыб, отравленных кофеином.

Карусельная установка для испытания прочности дорожного настила

Уже на протяжении целого ряда лет в Англии производятся опыты, имеющие своей целью достижение возможности испытания прочности дорожных настилов при наименьшей затрате средств. Специальная опытная лаборатория в Гармонсворте, занятая изучением этого вопроса, достигла в этом отношении существенных результатов. Ею разработана конструкция особой карусельной установки, служащей для испытания различных настилов для автомобильных дорог. Балка, соединяющая шасси тележки с поворотной цапфой и осуществляющая движение по кругу, служит одновременно в качестве полезной нагрузки. Испытание на такой установке не может в полной мере соответствовать фактическому объезду дороги автомобилями, так как нагрузка пути в данном случае слишком равномерна. Но это и не имеет существенного значения, поскольку дело идет прежде всего о сравнении прочности различных дорожных настилов.



Вид карусельной установки для испытания прочности дорожного настила.



Установка может находиться в действии беспрерывно на протяжении любого неограниченного срока, и испытуемое полотно дороги при этом находится под постоянным действием колес пробегающей миллионы километров тележки. Высшая скорость вращения — 65 км в час.

ИЗ ИСТОРИИ НАУКИ И ТЕХНИКИ

Под редакцией А. ЕЛИСЕЕВА

П. Н. ЛЕБЕДЕВ

(к 25-летию со дня смерти)

В 1937 году 14 марта исполнилось 25 лет со дня смерти одного из крупнейших и талантливейших русских физиков — **Петра Николаевича Лебедева.**

П. Н. Лебедев.

Смерть вырвала Лебедева из рядов ученых в самом расцвете его таланта. Он умер задушенный тяжелыми условиями царской России. Революционер науки, друг Лебедева, К. А. Тимирязев, выражая скорбь и негодование передовой интиллегенции против созданных полицейским строем условий существования ученого в России, с болью переживая потерю друга, писал в 1912 году: „Эта новая жертва снова и снова приводит на память невольный крик, когда-то вырвавшийся из наболевшей груди Пушкина, — крик отчаяния, крик проклятия родившей его стране: „Угораздило же меня с умом и сердцем родиться в России". Протестуя против погрома Московского университета, против „успокоения" русской науки, К. А. Тимирязев спрашивает: „Или страна, видевшая одно возрождение, доживет до второго, когда перевес нравственных сил окажется на стороне «невольников чести», каким был Лебедев?" И, вглядываясь в будущее, с надеждой говорит: „тогда и только тогда людям «с умом и с сердцем» откроется, наконец, возможность жить в России, а не только родиться в ней, чтобы с разбитым сердцем умирать".

Это „будущее" для 1912 года и настоящее с Октября 1917 года дал России пролетариат, дала нашей стране великая партия **Ленина — Сталина.**

Родился Лебедев в Москве в 1868 г. в купеческой семье. Начальное образование он получает в Петропавловской немецкой школе, продолжая его в реальном училище Хайновского. Не имея аттестата зрелости, который получали только окончившие гимназию, Лебедев не может поступить в Университет и поступает в Высшее техническое училище. Не получив тех знаний по интересующему его предмету — физике, каких он искал, П. Н. вторично пытается закончить высшее образование на последнем курсе физического факультета Университета. Но по „мудрым законам страны" ему это не удается, и в 1887 году он уезжает доучиваться в Германию, в Физический университет профессора Кундта. И здесь для него наконец-то открылись „врата учености".

„С каждым днем я влюбляюсь в физику все более и более, — пишет он в своих письмах в Москву. — Скоро, кажется, я утрачу образ человеческий. Я уже теперь перестал понимать, как можно существовать без физики. Colloquium, который мне еще так недавно казался не симпатичнее апокалипсического зверя, теперь обратился в источник наслаждений".

Впечатление о своем учителе Лебедев с восторгом передает следующими словами; „Я удивлен, я поражен, я восхищен, я очарован — конечно Кундтом".

Четырехлетняя учеба за границей дала Лебедеву очень многое. Она поставила его в передовые ряды исследователей, чутко и тонко понимающих развитие науки. Экспериментальное мастерство, которое он получил в Техническом училище, теперь в свете разработки тех новых теорий, которые он усвоил, учась

у Кундта, Кольрауша и знаменитого Гельмгольца, дало ему в руки знание, навыки и метод первоклассного ученого-экспериментатора.

Защитив докторскую диссертацию по измерению диэлектрических постоянных некоторых паров, Лебедев в 1891 г. возвращается в Москву и по приглашению профессора Столетова, сразу же оценившего талант Лебедева, начинает работать ассистентом в физической лаборатории Университета. Неприспособленность лаборатории не пугает Лебедева; он с энергией принимается за ее переоборудование, организует при ней хорошую механическую мастерскую для изготовления необходимых приборов и целиком уходит в научную работу.

Первая печатная работа Лебедева, связанная с выяснением сущности сил, действующих между молекулами, выходит в 1894 г. На эту же тему он пишет и два следующих исследования, давшие ему возможность без представления магистерской диссертации получить степень доктора и занять кафедру физики в Московском университете. Блестящее исследование проводит Лебедев и о двойном преломлении „лучей электрической силы", во время которого с исключительным мастерством открывает короткие электромагнитные волны, длиною в 1 *мм*. Профессор Риги, демонстрируя приборы Лебедева в Болонской Академии наук, писал ему: „Физики, которые принимали участие в заседании, были восхищены этими приборами".

Центральной и крупнейшей задачей научной деятельности П. Н. Лебедева, поставившей его в ряды мировых ученых, явилось проведенное им экспериментальное доказательство наличия светового давления. Чтобы оценить и понять всю научную значимость этого вопроса, достаточно сказать, что эта гипотеза, высказанная еще знаменитым Кеплером в 1619 г., не могла быть опытным путем подтверждена ни Фонтелем, ни Дюфе (XVIII в.), ни знаменитым Френелем (XIX в.), ни, наконец, несмотря на блестящие данные экспериментаторов, Круксом и Бартоли (конец XIX в.). Невероятные трудности, сопряженные с проведением опыта, определялись не только тем, что это давление выражалось величиною меньше 1 *мг* на 1 *кв. м*, но и тем, что это мизерное давление совершенно маскировалось другими, побочными давлениями, в тысячу раз его превышавшими. Несмотря на то, что существование светового давления оспаривали такие авторитеты, как знаменитый физик Кельвин, — Лебедев для подтверждения идеи и теории Максвелла о существовании светового давления с уверенностью берется за проведение почти безнадежной задачи и в условиях плохо оборудованной лаборатории, сам конструируя и строя тонкие и точные приборы, добивается к удивлению всего мира блестящего успеха. Громадное впечатление, произведенное этой работой на ученый мир, лучше всего выражено в словах великого физика Кельвина, сказанных им К. А. Тимирязеву: „Вы может быть знаете, — говорил Кельвин, — что я всю жизнь воевал с Максвеллом, не признавая его светового давления, и вот ваш Лебедев заставил меня сдаться перед его опытами".

Исключительное восхищение и признание получают работы Лебедева и у Крукса. Но мировая слава не остановила ни на минуту напряженной работы Лебедева. Доказательство давления света на твердые тела ставит перед ним значительно более трудную задачу — опытное подтверждение давления света на газы, задачу, имеющую громадное космическое значение. Годы исканий, десятки и сотни опытов, в сочетании с невероятной настойчивостью и уверенностью Лебедева, не останавливающегося перед тем, что при разрешении этой задачи ему пришлось измерять силы в сотни раз меньшие, чем те, которые он измерял при определении светового давления на твердые тела, что казалось совсем невозможным — и на этот раз приводят П. Н. к блестящей победе. Профессор Эйхенвальд, восхищаясь беспримерным мастерством Лебедева, с восторгом говорил, что эту работу П. Н. „можно считать верхом экспериментального искусства современной физики". Но и это не остановило Лебедева. В созданном им научном коллективе физиков он разрешает ряд вопросов, связанных с волновым давлением и электрическими колебаниями. Беспредельно преданный науке, энергичный, страстный, Лебедев всего себя отдавал любимому делу. „Я не встречал человека, — пишет К. А. Тимирязев о Лебедеве, — в котором глубокий и творческий ум так гармонически сочетался бы с изумительной выносливостью в труде, а физическая сила и красота сливались с таким искрящимся остроумием и заразительною жизнерадостною веселостью".

Являясь душой созданной им школы физиков, чутко подходя к интересам каждого молодого исследователя, Лебедев в то же время был требователен и строг. „Тот, кто не готов засесть за свою работу лет на пять, на шесть, — ко мне не ходи", говорил он при подборе работников.

Много думал сделать Лебедев для русской науки, но осуществить всех своих проектов ему не удалось. Надвигался погром Московского университета, и великий ученый, давший науке ряд гениальных открытий и высоко чтимый на Западе, был выброшен полицейским министерством в 1911 году на улицу. Погром начался с увольнения ректора, пом. ректора и проректора университета — профессоров Мануилова, Мензбира и Минакова, и Лебедев, никогда не бывший политиком, в знак протеста в числе 125 профессоров, доцентов и ассистентов уходит из университета. Он предпочитает с болью и негодованием покинуть свое детище — физическую лабораторию, чем быть лакеем министра „народного" просвещения, реакционера Кассо. Теряя все — и возможность продолжать научную работу, и средства к существованию, — Лебедев с честью отстаивает интересы русской науки и, отклоняя многочисленные предложения уехать на Запад, где ему предлагали и средства и положение все лучшие лаборатории Европы и Америки и прежде всего Лондонский королевский институт, членом которого он был, — он, получив подвал, „Лебедевский подвал", продолжает свою энергичную деятельность. И, говоря за себя, за русскую науку, он с болью в сердце в юбилейной статье о Ломоносове в 1911 г. пишет: „Измученный, умирающий Ломоносов не переставал болеть душой о судьбах русской науки, не переставал бояться за ее будущее, и русская действительность показала, что его опа-

сения были не напрасны — произошло то, что было бы чудовищно, невероятно на Западе". Всем было понятно, что Петр Николаевич пишет о погроме университета, пишет о себе.

„Русский ученый, у которого есть и способности, и желание работать в области чистой науки, — писал Лебедев в другой статье в 1911 г., — волей судеб поставлен в особо тяжелые условия, благодаря своей крепостной зависимости от учебных учреждений; и если мы теперь, 19 февраля, с жутким чувством читали воспоминание о том, как баре помыкали своими крепостными художниками и заставляли их красить заборы, то, может быть, с таким же жутким чувством наши потомки через пятьдесят лет будут читать воспоминания о той учебной барщине, которую отбывали Менделеевы, Сеченовы, Столетовы и ныне здравствующие крупные русские ученые, чтобы только получить право производить свои ученые работы, чтобы оплатить возможность прославить Россию своими открытиями".

И, отбывая эту барщину, работая не покладая рук в малоприспособленном подвале, Лебедев окончательно подрывает свое здоровье и свои силы. В феврале 1912 г. он слег в постель, а 14 марта того же года его не стало.

Царская Россия, являясь тюрьмой народов, была в то же время и тюрьмой свободной научной мысли, свободного народного просвещения.

„...нет более злого, более непримиримого врага просвещения народа в России, чем российское правительство..." писал Ленин в 1913 г. (Соч., т. XVI, стр. 415).

Решительную, непримиримую борьбу против царизма, против угнетения трудового человека, против гнета над наукой повел только рабочий класс под руководством великой партии Ленина — Сталина.

Окончательно раскрепостив науку, сделав ее достоянием народа, создав самые благоприятные условия для людей науки, рабочий класс нашей страны уже в октябре 1917 г. открыл перед ней широкие пути к великим победам человека над природой, к великому служению ее интересам трудящихся нашей цветущей и могучей родины.

ИССЛЕДОВАТЕЛЬ АНТАРКТИКИ

(к 25-летию гибели экспедиции Роберта Скотта)

В марте месяце текущего года исполнилось четверть века с момента гибели английской антарктической экспедиции, проводившейся под начальством капитана Роберта Скотта.

В середине 1910 г., после неудачной попытки (1908—1909 гг.) англичанина Э. Шекльтона достичь Южный Полюс Р. Скотт решается сам осуществить эту заветную цель многих путешественников XIX и XX вв. Для достижения поставленной задачи он организует под своим начальством специальную экспедицию на корабле „Терра Нова".

В самом разгаре приготовлений Р. Скотта к завоеванию Южного Полюса Земли в конкуренцию с ним вступает другой известный путешественник — норвежец Р. Амундсен. В результате к началу 1911 г. у ледяного барьера, окружающего Антарктический материк, оказались на расстоянии в 60 миль друг от друга две конкурирующие экспедиции, ставившие себе одну и ту же задачу — достижение Южного Полюса Земли.

Экспедиция Р. Амундсена, меньшая по своим размерам и снаряжению, однако, оказалась несравненно лучше организованной, чем английская экспедиция. Последняя имела несомненное преимущество перед норвежской экспедицией лишь в отношении своей научной подготовленности и соответствующего снаряжения. Однако с первых же дней прибытия Р. Скотта к ледяному барьеру экспедицию стали преследовать неудачи. Место, выбранное Р. Скоттом у ледяного барьера в качестве основной базы экспедиции, оказалось впоследствии весьма неудобным для переправки с него на материк Антарктики всего экспедиционного снаряжения. Вторым дефектом экспедиции с первых же ее шагов оказалась полнейшая неудовлетворительность транспорта, на котором Р. Скотт рассчитывал достигнуть Южного Полюса. По плану Р. Скотта, решающим средством передвижения его экспедиции должны были служить моторные сани и лошади. На собак возлагались меньшие надежды, и их поэтому было минимальное количество. Между тем буквально в первые же дни экспедиции моторные сани и лошади показали свою полнейшую неприспособленность к условиям передвижения по Антарктическому материку. Лошади проваливались в глубокий снег, страдали от жестоких морозов; моторные сани также быстро поломались на неровной почве среди ледяных глыб и расщелин. Измученных лошадей пришлось вскоре же застрелить, а поломанные моторные сани бросить и заменить их обыкновенными. Вставал вопрос о том, как же в таких условиях вести все снаряжение и провиант на Полюс? Собак явно нехватало. Пришлось прибегнуть в качестве двигательной силы к самим участникам экспедиции. В таких неблагоприятных условиях прошел почти весь 1911 г., занятый подготовительными мероприятиями к обеспечению продвижения экспедиции к Южному Полюсу. За это время было сооружено на пути к Полюсу до 87° ю. ш. несколько вспомогательных складов с провиантом и топливом. И лишь только 2 ноября 1911 г. Р. Скотт вместе с группой своих товарищей выступил по направлению к Южному Полюсу.

Между тем, конкурировавшая с Р. Скоттом норвежская экспедиция уже 19 октября 1911 г. вышла к Полюсу, успешно продвигаясь к нему на санях, запряженных собаками. Маршрут последней экспедиции был также выбран более удачно, и Амундсен почти не встречал тех жесточайших снежных бурь, которые сопутствовали Р. Скотту на его пути к Полюсу.

Бури и глубокий снег очень задерживали движение Р. Скотта. Дорогой Р. Скотт, в целях облегчения экспедиции, отослал обратно на базу часть своих наиболее слабых спутников и лишь в сопровождении 4 других участников экспедиции (Уильсона, Боверса, Отса и Эванса) продолжал свой намеченный путь.

14 декабря 1911 г. Р. Скотт вместе со своей группой находился всего еще только у 84° ю. ш., между тем, как Амундсен в этот день благополучно водрузил норвежский флаг на Южном Полюсе. Этого только боялся Р. Скотт, отмечавший в своем дневнике от 15 января 1912 г., что „единственная грозная возможность, это — если опередил нас норвежский флаг". На другой день опасения Р. Скотта подтвердились: у 89°50′ ю. ш. экспедиция обнаружила черный флаг, привязанный к полозу от саней, а неподалеку от него — остатки лагеря норвежцев. По этому поводу Р. Скотт в своем дневнике горько замечает: „Вся история как на ладони: норвежцы нас опередили и первые достигли Полюса. Ужасное разочарование, и мне больно за моих верных товарищей. Конец всем нашим мечтам; печальное будет возвращение".

18 января 1912 г. Р. Скотт вместе с товарищами достиг, наконец, Южного Полюса Земли, но и здесь он нашел оставленную норвежцами палатку, а в ней на свое имя письмо от Амундсена с извещением, что последний вместе со своими товарищами 14 декабря 1911 г. достиг Южного Полюса.

Итак, итог соревнования двух экспедиций — английской и норвежской в достижении Южного Полюса закончился победой Амундсена. Р. Скотт в своем дневнике по этому поводу с горечью восклицает: „Прощайте золотые грезы!"

19 января экспедиция Скотта тронулась в обратный путь от Полюса к месту своей базы, оставив на Полюсе, как пишет с сожалением Р. Скотт, „наш бедный, слишком поздно пришедший флаг".

Обратный путь партии Р. Скотта оказался еще более трудным, чем был до Полюса. Люди, тащившие на себе весь экспедиционный груз и многие собранные ими геологические коллекции, в результате весьма устали и обессилели. К тому же стал давать себя чувствовать недостаток питания и топлива, при все усиливавшемся морозе, доходившем до 43°. Люди стали обмораживаться и быстро терять остатки последних сил. 17 февраля первым погиб сильнее всех обмороженный Эванс. Второй жертвой стал Отс. Последний, несмотря на то, что у него были сильно отморожены руки и ноги, еще тащился до 15 марта. Остальные члены экспедиции были не в лучшем состоянии. В своем дневнике Р. Скотт от 11 марта пишет: „Я просто приказал Уильсону вручить нам средство покончить с нашими страданиями. Уильсону оставалось повиноваться; иначе мы взломали бы аптечку. У нас у каждого оказалось по 30 таблеток опиума. Так кончалась трагическая сторона истории".

16 марта 1912 г. погиб Отс, решивший самоубийством покончить с собой. В разгар метели он заявил своим спутникам: „Пойду пройдусь, может быть, не скоро вернусь". Вышел из палатки, и его больше не видели.

29 марта 1912 г. совершенно замерзающий Скотт заносит в свой дневник последнюю запись: „С 21 марта свирепствовал непрерывный шторм. 20 у нас было топлива на две чашки чая на каждого и сухой пищи на два дня. Каждый день мы были готовы итти, а до склада всего 11 миль, но нет возможности выйти из палатки — так снег несет и крутит. Не думаю, чтобы мы теперь могли еще на что-либо надеяться. Конец не может быть далек".

Спустя восемь месяцев, в ноябре 1912 г., спутники Скотта, оставшиеся на базе после долгих поисков, наконец, нашли занесенную снегом палатку своего начальника. Внутри палатки были обнаружены тела капитана Р. Скотта и его спутников. Уильсона и Боверса. Последние были найдены в положении спящих в своих меховых спальных мешках. Скотт умер, повидимому, последним. Он отбросил отвороты своего спального мешка и раскрыл куртку. Маленькая сумка, в которой находились три записных книжки, лежала у него под плечами, а одна рука была откинута поперек тела Уильсона. Все вещи, дневники и коллекции, бывшие в палатке, спутниками Скотта были забраны, а тела погибших Скотта и двух его товарищей были оставлены лежать в палатке, поверх которой был насыпан из снега большой могильный холм.

Несмотря на свой печальный конец, экспедиция Скотта в научном отношении собрала несравненно больший материал, чем его более счастливый конкурент — норвежская экспедиция. Спутниками Скотта были собраны большие геологические коллекции, ископаемые растений, образцы каменного угля и пр. Все эти материалы явились ценнейшим вкладом в дело последующего изучения Антарктики.

Живая связь

Тов. Чернышеву Д. (Кировский край). 1. Приводимая вами формула $m = \frac{\xi}{c^2}$ вытекает из теории относительности Эйнштейна и выражает эквивалентность массы и энергии. Всякой энергии должна быть приписана определенная масса. Численное значение этой массы (в граммах) получается, если численное значение энергии (в эргах) поделить на квадрат скорости света, взятой в *см/сек*. Так как скорость света $c = 3 \cdot 10^{10}$ *см/сек.*, то энергии в 1 эрг соответствует весьма малая масса, равная приблизительно $m = 1{,}1 \cdot 10^{-21}$ *г*. Если тело теряет энергию, то его масса уменьшается; если тело приобретает энергию, то его масса увеличивается. Однако при обычно достижимых изменениях энергии эти изменения в массе ничтожны.

Подробнее об эквивалентности массы и энергии см. любую статью, посвященную теории относительности, например: отдел 6-й I тома курса физики О. Д. Хвольсона, изд. 7-е, ГТТИ, 1933, или А. Эйнштейн, „Принцип относительности", Общедоступное изложение.

2. Дать в кратком ответе схему телевизора невозможно. См. специальную литературу, напр., Гуров „Основы дальновидения". Госуд. Издательство по вопросам радио. Москва, 1936.

3. Развитие гипотезы строения атомных ядер из электронов и протонов встретило ряд существенных трудностей, связанных главным образом с так назыв. сверхтонким строением спектральных линий, а также с некоторыми особенностями в молекулярных спектрах. Подробнее об этом см. специальную литературу, например, сборник „Атомное ядро", ГТТИ, Ленинград — Москва, 1934, или С. Фриш, „Атомные ядра и спектры", ГТТИ, Л.-М., 1934.

4. Карманные электрические фонарики, горящие без батарейки, содержат в себе небольшую динамомашину, которая приводится в движение нажиманием рукой на рычажок.

Тов. Бернштейн (Москва). В выведении как новых сортов растений, так и новых пород животных не ограничиваются одним лишь методом скрещивания (гибридизации), а всегда пользуются и методом отбора (селекции). Отбор начинается с момента выбора исходных родительских форм, но особенное значение приобретает со второго поколения гибридов, в котором в результате расщепления появляются различные сочетания особенностей исходных форм. Чем большим числом особенностей отличались исходные формы, тем богаче будет второе поколение гибридов новыми формами и тем больше будет возможностей для применения отбора. При этом следует, однако, помнить, что выбор для скрещивания весьма отдаленных форм (межвидовые и межродовые скрещивания), которые могли бы дать богатейшее разнообразие форм во втором поколении гибридов, наталкивается на два основных препятствия, даже в том случае, когда скрещивание удается: 1) первое поколение гибридов очень часто оказывается бесплодным и тем самым лишает возможности выведения новой самостоятельно размножающейся формы растения или животного и 2) при плодовитости гибридов первого поколения второе поколение требует весьма большого количества особей для выявления всех возможных сочетаний исходных родительских отличий, а за отсутствием этого условия практически получаются более или менее промежуточные формы, среди которых и производится отбор.

Дальнейшее закрепление отобранных сочетаний особенностей, удачно представленных у отдельных особей, ведется путем родственного скрещивания в ближайших поколениях с одновременным применением отбора; при этом в особенности при работе с растениями большое внимание уделяется также и внешним условиям (условиям питания, содержания и т. п.). Мичурин в своих работах приводит целую систему ухода за гибридными сеянцами. У растений иногда (напр. для плодовых, ягодных растений) применяется вегетативное размножение (отводками, прививкой) для сохранения удачного сочетания родительских особенностей у первого поколения гибридов; это делается как в случае бесплодия гибридов, так и в случае расщепления по этим особенностям, наступающего в следующем поколении при половом размножении.

Таким образом, новые устойчивые формы растений и животных получаются обычно не просто путем гибридизации (это имеет место лишь в исключительных случаях, как, напр., в случае получения капустно-редечных гибридов у проф. Карпетченко), но с непременным участием отбора и с учетом внешних условий.

Рекомендую ознакомиться с учебником генетики (напр. Наталии „Генетика". Учпедгиз, 1936).

Студенту техникума г. Витебска. Физика рассматривает молекулы и атомы не как принципиально неделимые частицы материи, а как частицы, играющие при определенных условиях роль индивидуальных частиц. Пока вещество не меняет своего химического состава, молекулы остаются неизменными;

при химических реакциях они распадаются или вновь образуются; при этом выявляется их строение из более простых частиц — атомов. При большей части физических явлений атомы остаются неизменными, но существуют такие процессы (естественная, искусственная радиоактивность и т. д.), при которых они претерпевают изменения и вскрывается их строение из более элементарных частиц — протонов, электронов и т. д. В настоящее время физика знает четыре рода элементарных частиц; положительные и отрицательные электроны, протоны и нейтроны. Вопрос о том, существуют ли еще более простые частицы, пока остается открытым. Но физика не может утверждать, что те частицы, которые сейчас принимаются за элементарные, сами не обладают сложной структурой.

Ему же. Энергия грозовых разрядов до сих пор не используется. Энергия отдельного разряда (отдельной молнии) весьма невелика.

Тов. Машенкину Н. (Москва).

1. Возбуждения (деятельные состояния) каждого физиологического субстрата (живой клетки, ткани, органа) сопровождаются физико-химическими сдвигами в нем, причем эти изменения выражаются прежде всего в перераспределении ионов на поверхностях раздела двух разнородных коллоидов (напр. невраксон-нейроплазма или миофибриллы-саркоплазма) и в изменении степени адсорбции этих ионов коллоидами данного субстрата. Возникающие в живом физиологическом субстрате ионные сдвиги вызывают появление концентрационных электрических (называемых биоэлектрическими токами), достаточно тонко и точно характеризующих особенности процесса возбуждения, а следовательно и функциональное состояние данного субстрата. Так, электрокардиография (запись биотоков сердца) позволяет оценивать функциональное состояние и распознавать заболевания сердечной мышцы; регистрация бергеровских ритмов (биоэлектрических токов) коры головного мозга позволяет (правда еще относительно) оценивать функциональное состояние и выявлять очаги поражения в центральной нервной системе и т. д.

Биоэлектрические токи, вызываемые изменениями концентраций ионов в ткани, сопровождают процесс возбуждения и отображают собою работу каждого органа. Регистрируя эти токи осциллографом или струнным гальванометром, можно оценивать функциональное состояние того или иного физиологического аппарата нашего организма.

Связи с магнитным полем земного шара биоэлектрические токи не имеют:

Литература: 1) Учебник физиологии Старлинга, т. 1, 1933.

2) Bethe's Handbuch der normalen und Biologischen Physiologie. B. VIII 2 (elektrische Energie).

3) Bernstein Elektrobiologie 1912 г.

Об электрических потенциалах мозга печатается специальная статья в № 4 Вестника знания.

2. Магнитное поле земного шара влияет на распределение атмосферных зарядов и ионизацию воздуха. Влияние электромагнитного поля земли на поведение животных возможно. Ведущиеся в отдельных лабораториях исследования подтверждают действие электромагнитного поля на функции организма, в частности на нервную систему.

Тов. Гурькову. Найденная Вами на дороге загадка—не вещество, а существо. Это—так называемый слизевой гриб — миксомицет. На руке у Вас этот гриб не растаял, а высох.

Миксомицеты живут в сырых местах, часто—на коре деревьев. Они передвигаются медленно, подобно амебам, при помощи ложноножек (псевдоподий), то-есть попросту выдвигая части своего слизистого тела. По своему микроскопическому строению миксомицеты — бесклеточные организмы. В протоплазматической массе этого гриба распределены многочисленные ядра, но отдельных клеток в его теле нет. С миксомицетами Вы можете проделать интересные опыты, напр., следующий.

Вопросы: в каком направлении будет двигаться миксомицет?

Пишите о Ваших наблюдениях.

ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

Ответственный редактор *Л. Г. Вебер.* Ответственный секретарь редакции *Ф. М. Винникова.* Зав. отделами: органической природы — доц. *Н. Л. Гербильский,* неорганической природы — проф. *С. С. Кузнецов.* Консультанты: проф. *Н. И. Добронравов,* проф. *Б. Н. Меншуткин,* проф. *С. Г. Натансон.*

Техн. редактор *С. И. Рейман.*

Номер сдан в набор 13/I 1937 г. Подписан к печ. 11/III 1937 г. Объем 5 печ. листов. Количество знаков в печ. листе 70 000. Формат бумаги 74×105 см. ЛОИЗ № 550. Ленгорлит № 1161. Заказ № 349. Тираж 40 000. Тип. им. Володарского. Ленинград, Фонтанка, 57.

КНИГИ ПО РАЗНЫМ ВОПРОСАМ

Альтшулер, И. Ф. Паровая машина. Подвижная модель с объяснительным текстом. 1930 г. Ц. 2 р. 50 к.

Арсентьев, А. В. Поиски и разведки золота и платины. 1932 г. 173 стр., в пер. Ц. 3 р. 50 к.

Арсентьев, А. В. Разведочное дело. 1932 г. 326 стр., в пер. Ц. 3 р. 50 к.

Балтрушат, Г. и Венигер, В. Основы энергетики, ч. I. Теплотехника. 1933 г. 135 стр. Ц. 4 р. 50 к.

Бертран, Э. Ульи и принадлежности пчеловодства. 1925 г. 110 стр. Ц. 85 к.

Васильев, П. В. Экономика и организация труда в лесной промышленности. 1936 г. 174 стр., в пер. Ц. 8 р. 30 к.

Виноградов, Б. С., Павловский, Е. Н. и Флеров, К. К. Звери Таджикистана. 1935 г. 276 стр., в пер. Ц. 14 р.

Глазенап, С. П. Карманные таблицы логарифмов. 1935 г. 127 стр., в пер. Ц. 1 р. 35 к.

Глазенап, С. П. Математические и астрономические таблицы. 1932 г. 240 стр. Ц. 5 р.

Глазенап, С. П. Шестизначные таблицы логарифмов сумм и разностей по Гауссу. 1935 г. 181 стр., в пер. Ц 5 р. 75 к.

Деревягин, А. А. Расчеты в лесохимии, ч. I. 1935 г. 247 стр., в пер. Ц. 4 р. 75 к.

Ефремов, Д. В. и Радовский, М. И. Динамомашина в ее историческом развитии. 1934 г. 559 стр., в пер. Ц. 17 р.

Ефремов, Д. В. и Радовский, М. И. Электродвигатель в его историческом развитии. 1936 г. 659 стр., в пер. Ц. 25 р.

Иванов, В. И. Сбор, сушка и хранение дикорастущих лекарственных растений. 1918 г. 96 стр. Ц. 60 к.

Келль, Н. Г. Высшая геодезия и геодезические работы, ч. I. 1932 г. 490 стр., в пер. Ц. 7 р. 75 к.

Клинге, А. Культура лекарственных растений. 1927 г. 322 стр., в пер Ц. 4 р. 25 к.

Комаров, В. Л. Происхождение растений. 1936 г. 190 стр. Ц. 3 р. 50 к.

Крылов, А. Н. Лекции о приближенных вычислениях. 1933 г. 541 стр. Ц. 15 р.

Крылов, А. Н. О некоторых диференциальных уравнениях математической физики, имеющих приложение в технических вопросах. 1933 г. 472 стр. Ц. 6 р.

Крюгер, Г. Лопатки паровых турбин. 1932 г. 170 стр. Ц. 1 р. 50 к.

Максимов, С. Г. Гидрография. 1935 г. 503 стр., в пер. Ц. 12 р.

Марр, Н. Я. Этно- и глоттогония Восточной Европы. 1935 г. 666 стр., в пер. Ц. 17 р. 50 к.

Меншуткин, Б. Н. Важнейшие этапы в развитии химии. 1934 г. 117 стр. Ц. 1 р. 25 к.

Меншуткин, Б. Н. Химия, ч. II. 1932 г. 136 стр. Ц. 75 к.

Минлос, Б. Испания. 1937 г. 78 стр. Ц. 70 к.

Модели весенне-летнего сезона 1936 г. Красочный альбом на 33 листах. Ц. 15 р.

Мусхелишвили, Н. И. Курс аналитической геометрии, ч. I. 1933 г. 220 стр., в пер. Ц. 3 р.

Мюллер, Г. Р. Грузоподъемные машины и приспособления. 1933 г. 138 стр. Ц. 1 р. 50 к.

Нейман, М. П. Зерно и хлеб. 1935 г. 555 стр., в пер. Ц. 7 р.

Ньютон, Ис. Математические начала натуральной философии. 1936 г. 696 стр., в пер. Ц. 32 р. 50 к.

Орнатский, Н. В. Курс грунтовых дорог. 1933 г. 444 стр., в пер. Ц. 5 р.

Передольский, В. С. Новгородские древности. 1898 г. 732 стр., Ц. 2 р.

Радциг, А. А. История теплотехники. 1936 г. 430 стр., в пер. Ц. 14 р. 50 к.

Сморгонский, И. Кораблестроительные и некоторые морские термины нерусского происхождения. 1936 г. 180 стр. Ц. 6 р. 50 к.

Соловьев, С. М. Основной курс низшей геодезии, ч. II. 1931 г. 270 стр. Ц. 1 р. 35 к.

Тирбах, Б. Электротепловое хозяйство в промышленности. 1932 г. 95 стр. Ц. 1 р. 70 к.

Углицких, А. Н. Лесные и декоративные деревья и кустарники. 1927 г. 142 стр., Ц. 1 р. 25 к.

Уэр, Д. Руководство по качественному химическому анализу. 1932 г. 306 стр., в пер. Ц. 3 р. 25 к.

Файгль, Ф. Капельный анализ. 1933 г. 326 стр., в пер. Ц. 5 р.

Франкфурт, В. Т. и Маматов, Г. П. Примеры перерасчета металлических железнодорожных мостов. 1933 г. 126 стр. Ц. 2 р. 50 к.

Хитрин, М., Ционсон, Я. и др. Практический учебник математики, ч. I. 1932 г. 275 стр., в пер. Ц. 2 р. 85 к.

Шорыгин, П. П. Химия углеводов. 1932 г. 250 стр. Ц. 2 р. 50 к.

Штейнберг, П. Н. Дешевые теплицы. 1925 г. 159 стр. Ц. 1 р. 40 к.

Штольценберг, О. Технология металлов. Холодная обработка, ч. I. 1931 г. 228 стр. Ц. 1 р. 50 к.

ир

Цена 1 руб.

3

У