

203 93 12 2. 1937

Всесоюзная
БИБЛИОТЕКА

Вестник Знания



Вестник Знаний

№ 12

ДЕКАБРЬ

1937

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
А. Криштофович, проф. Как менялся растительный покров земного шара	3
Н. Хлопин, проф. — Метод тканевых культур в гистологии	13
Л. Рывлин, д-р — Радиоволны на службе биологии и медицине	22
Л. Рухин — Постоянны ли материки и океаны	26
М. Попов — Звуки высокой частоты и их применение	32
Б. Мениуткин, проф. — Что такое химический элемент (памяти Э. Рётерфорда)	38
В. Терновский, проф. — Ибн-Сина (Авиценна)	42
УЧЕННЫЕ ЗА РАБОТОЙ	
И. Гребенщиков, академик	45
А. Гинецкий, доктор биол. наук, проф. физиологии	46
ОЧЕРКИ ИЗ ЖИЗНИ ПРИРОДЫ	
Ф. Шульц — На обезьяньем острове. Кактусовое бедствие в Австралии	48
ИЗ ИСТОРИИ НАУКИ И ТЕХНИКИ	
Ф. Шульц — Земля и люди	51
НАУЧНОЕ ОБЗОРИЕ	
Находка рукописей Д. И. Менделеева. Обитатели горных склонов. В Институте биохимии. Своеобразный паразит. Тридакны и зооксантеллы. Изучение ледников Алтая	63
НАУЧНАЯ ХРОНИКА	
Повышение рождаемости в СССР. Об эффективности оспопрививания. Малярия в Индии. Новое о раке. На международном конгрессе по переливанию крови. Сердце на экране. Микроб против саранчи. О целебном свойстве дрожжей. Животный мир в Центральной Арктике. Зависимость урожайности от насекомых опылителей. "Обитатели" канала Москва—Волга. Находка трупа мамонта. Реставратор животных. Новые месторождения полезных ископаемых на юге. Перевозка живой стерляди на аэроплане. Самый мощный рентгеновский аппарат. Первый советский электромагнит для глазных больных. Звуковая запись научных докладов. Молибден, вольфрам, яшмы и золото в горном Алтае. Месторождения асбеста в Ойротии. Новое богатейшее месторождение фосфоритов. Изучение горячих источников Чукотского полуострова. Экспедиция на экватор. Метеорит "Каинзас". Издание международного математического журнала в СССР. Первый аэромедицинский клуб	66
БИБЛИОГРАФИЯ	
КРУЖОК МИРОВЕДЕНИЯ	70
АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ	71
ЖИВАЯ СВЯЗЬ	76
СОДЕРЖАНИЕ НОМЕРОВ ЗА 1937 год	77

На обложке: президент Академии наук СССР академик Владимир Леонтьевич Комаров — депутат Верховного Совета СССР.

КАК СМЕНЯЛСЯ РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ З Е М Н О Г О Ш А Р А

А. КРИШТОФОВИЧ, проф.

На Земле почти нет такого уголка, куда бы не проникала растительная жизнь. В самых жарких пустынях на короткое время появляются зеленые растения. В течение недолгого лета Арктики там успевают развиваться многие травы и кустарнички. Даже в вечной мерзлоте, может быть даже в глубочайших недрах горных пород теплится жизнь бактерий! Но как различны растения, покрывающие земной шар! Уже проезжая по Советскому Союзу от Мурманска до Батума, мы наблюдаем смену суровых тундр хвойными лесами, потом — дубравами, привольными степями. В области Кавказского хребта смена растительности происходит еще быстрее, но как бы в обратном порядке. Здесь степь сменяется лиственным лесом (дуб, бук), хвойными лесами; выше расстилаются субальпийские луга с необычайной красоты крупными цветами, а над ними высокогорная растительность. Еще выше белеют снега великанов Кавказа. Но и на снегах временами проявляется жизнь; появляются, например, красные жгутиковые водоросли, которые вызывают явление „красного снега“. Особые проявления растительной жизни мы встретим далее на юг и восток — в пустынях, в экваториальных лесах! Но если жизнь на Земле разнообразна теперь, то насколько разнообразнее она должна была быть в течение миллионов лет существования зеленого мира на земном шаре!

Откуда же мы узнаем, какие растения когда-то покрывали Землю. Неужели нежные травы, древесные листья могут сохраняться сотни миллионов лет и более — от сёдой древности до нашего времени? Оказывается, что растения обладают удивительной способностью сохраняться (рис. 1), и если внимательно присматриваться к окружающему, то мы найдем тысячи следов этих древних растений. История их — очень длинная история; в срав-

нении с ней история человечества — одно мгновение.

Как и где возникла жизнь на Земле — и прежде всего жизнь растительная; — мы пока не знаем. По своей организации простейшие первичные растения стояли неизмеримо ниже наших бактерий и одноклеточных водорослей, но в то же время они уже могли извлекать из воздуха, воды и влажной почвы нужные им вещества. У нас не сохранилось никаких следов этих гипотетических прародителей наших растений, но до нас дошли следы бактерий и водорослей из очень древних протерозойских слоев. Один американский бактериолог, проф. Липман из Калифорнии, уверяет, что в древнейших толщах Земли до нашего времени сохранились бактерии, не утратившие своей жизнеспособности! Так это или нет, еще вопрос. Прошли сотни миллионов лет, прежде чем наметились более развитые растения. С одной стороны, это были разнообразные, частью даже очень крупные (до метра в поперечнике) водоросли, иногда с известковым каменистым скелетом, благодаря которому они лучше сохранились; с другой стороны (что установлено положительно в последние дни), уже с кембрийского периода появились самые простые наземные растения. Но в течение всего долгого силурийского периода наземная растительность не разви-

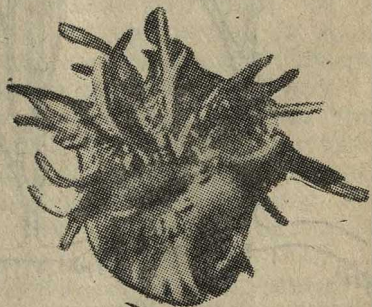


Рис. 1. Спора из девонских отложений.

вается, и только после начала девонского периода она получает большее значение.

Первые растения суши были еще так незначительны по своим размерам, что только счастливый случай помог нам познать их природу. В Шотландии, близ деревни Райни, была найдена крепкая кремнистая порода, которая казалась насквозь пронизанной стеблями и корнями каких-то растений. Оказалось, что все это были мелкие травы или кустарнички, не более 30—50 см длиною, большую частью представлявшие собою слабо ветвистые, довольно невзрачного вида стебли (рис. 2), то без листьев, то несущие густой покров из щетинковидных или игольчатых листьев, как, напр., астероксилон. Некоторые растения имели на своих стеблях шипы, другие были вовсе голыми. Как и папоротники, эти растения, называемые вообще псилофитовыми, размножались спорами и не производили семян. Но их споровые мешочки не располагались на нижней по-

верхности листьев, как обычно у папоротников, а свободно висели или торчали на концах тонких веточек, как коробочки мхов. Кроме псилофитов, в болотах росли водоросли, грибки, и вся эта масса подверглась целиком окаменению под влиянием минеральных горячих источников.

После первого выхода растений на сушу приспособление их к новым условиям жизни все ускорялось, и уже во второй половине девонского периода появились первые лепидодендроны, хвощи и папоротники или их ближайшие предки. Мало того, еще в девоне появились и первые семенные растения, только по своей листве похожие на папоротники. В конце периода особенно выделяются крупные растения—археоптерисы или папоротники, или лишь похожие на них семенные растения. Прилагаемый рисунок (рис. 3) изображает угрюмый ландшафт половины девонского периода, напоминающий саксауловые заросли среднеазиатских пустынь. Хотя влаги в почве было вполне достаточно, растения еще не приспособились к экономному использованию ее.

Остатки растительности девонского периода найдены были и на далеком севере—на Шпицбергене, Медвежьем острове. Это значит, что в то время эта область лежала в теплом поясе.

Необычайный расцвет растительности наблюдается в следующем периоде—каменноугольном. Можно сказать, что никогда на Земле в ландшафте не было такого преобладания растительного элемента, как в это время. Колоссальные каменноугольные бассейны Сев. Америки, Европы, в том числе и наш Донецкий, и, вероятно, часть бассейнов Азии являются наследием того времени. В сырых лесах отлагались мощные толщ торфа, который, уплотняясь в течение миллионов лет, дал нам пласты каменного угля. Хотя толщина этих пластов в 10—15 раз меньше толщины первоначального слоя торфа, она и теперь иногда достигает 10, 20 и более метров. Число пластов угля в бассейнах может исчисляться сотнями.

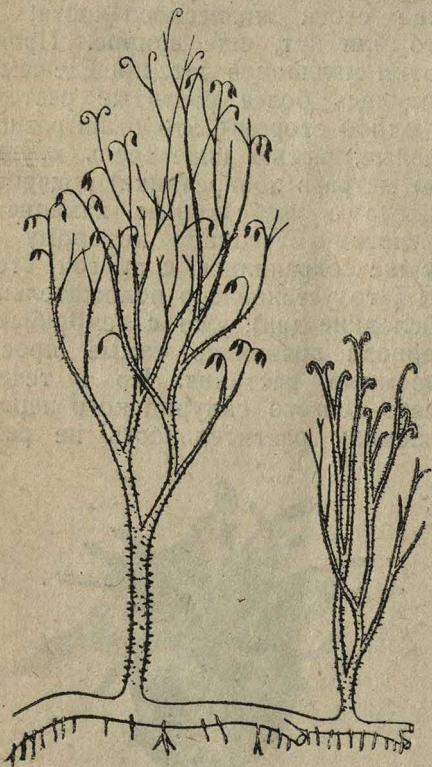


Рис. 2. Астероксилон — растение нижней девонской эпохи.



Рис. 3. Ландшафт нижнего девона.

Остатки каменноугольных растений нам известны, пожалуй, лучше других, потому что находки их производятся при разработках каменноугольных залежей. Среди этих находок встречаются и окаменелые стволы, и пни с корнями (стигмарины), и чудесные отпечатки нежных ажурных листьев. Кроме того, в угле часто находят шарообразные или линзовидные стяжения — «почки» или колболлы, в которых в окаменелом состоянии сохранились мельчайшие остатки древних растений, именно тех, из которых образовался самый пласт угля. Тончайшие стенки клеток под микроскопом видны, как на препарате из живого растения. Приготовив из такой почки тонкую, прозрачную пластинку, мы при помощи микроскопа можем изучать клеточное строение растений, живших 300 миллионов лет тому назад. Если бы нам пришлось попасть в лес каменноугольного периода, мы бы совсем растерялись — так не похожи были деревья этого леса на те, которые мы видим теперь. В этих лесах не было вовсе трав и деревьев, похожих на широколиственные породы, не было цветковых покрытосеменных растений, развива-

ющих плоды. Все это были или споровые, или примитивные голосеменные растения — родичи наших хвойных, но еще далекие от них по своей организации. Гигантами каменноугольного леса были лепидодендроны (рис. 4) и сигиллярии (рис. 5) — колоссальные плауны, жалкие потомки которых еще и теперь обитают в наших лесах. Эти деревья отличались причудливо узорчатой корой, на которой можно различить то ромбы, расположенные в шахматном порядке, то продольные выпуклые ребра, покрытые округлыми рубцами.

Кроме плаунов, каменноугольный лес заключал множество папоротниковидных растений с красивой ажурной листвой. Это были то древовидные, то кустистые, то выходящие формы, напоминающие теперешние тропические лианы. Долгое время считали, что эти растения (невроптерис, сфеноптерис и другие) на самом деле являются папоротниками. Оказалось же, что они напоминали папоротники¹ только видом

¹ См. Криштофевич, «Важное ботаническое открытие. Семянные папоротники». «Вестник знания», 1907 г. март, стр. 87—93.

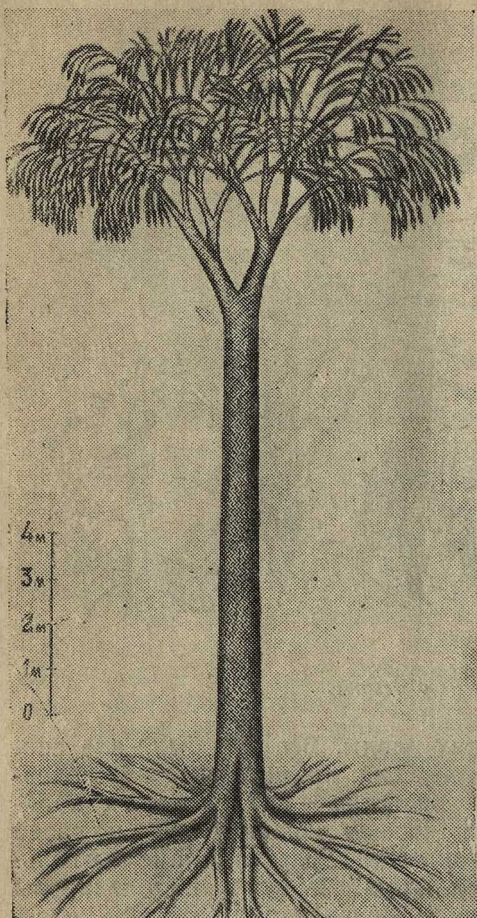


Рис. 4. *Лепидодендрон* — дерево каменного периода.

своих листьев; на самом же деле уже производили семена, как наши хвойные или саговники, только эти семена сидели прямо на листьях. Правда, существовали тогда и настоящие папоротники — различные пекоптерисы, но роль их была невелика. Кроме них, произрастали и другие деревья, еще более близкие к хвойным. Крупные кордаиты отличались колоннообразным стволом и плотной древесиной, тогда как ствол плауновых только частично состоял из древесины и заключал еще много мягких тканей, вследствие чего был довольно хрупок. Кордаиты имели крупные линейные или мечевидные листья, похожие на листья панданов и агав. Окраины болот были густо покрыты зарослями каламитов. Это были хвощевые

растения громадной величины, мало напоминавшие те карликовые формы, которые произрастают у нас на полях и в лесах. Ствол каламитов был членист и пуст внутри, как у бамбука; на тонких веточках их в виде розеток сидели узкие мелкие листья. Так же близки к нашим хвощам были клинолистники — тоже мелкие растения, вившиеся по стволам или жившие в воде.

Угрюм и мрачен был каменноугольный лес: его не оживляли ни пение птиц, ни прыжки белок: тяжелая, влажная дымка висела в воздухе. Разве только иногда на береговой отмели появлялась чудовищная саламандра, проносились громадные стрекозы или летающие тараканы.

Внутреннее строение растений каменноугольных болотистых лесов говорит о том, что они не знали стуж, снегов и засух. Весь год зеленели эти деревья и кустарники — и в древесине их нельзя найти и следов тех годовичных колец, которые составляют характерную особенность деревьев, растущих в странах с холодной зимой или очень засушливым летом. Но и тогда вероятно такие климатические условия были свойственны не всей Земле, а только ее среднему, тропическому поясу, который дал громадные запасы углей Подмосковного, Донецкого, Силезского, Вестфальского и других бассейнов Европы и Пенсильванского бассейна Америки. К северу и югу от этого угольного пояса располагались умеренные зоны, а еще далее — полярные области. В полярной области южного полушария в то время и позже развилось грандиозное оледенение.

Геологи уже давно отказались от той точки зрения, что климат первых периодов существования на Земле органической жизни поддерживался внутренней теплотой Земли. Уже вскоре после образования земной коры всякая зависимость климата от внутреннего жара Земли прекратилась. Это видно и из того, что еще до наступления кембрийского периода Земля, особенно в северном полушарии, уже подверглась оледенению. Наоборот, в каменноугольном периоде и позже, в пермский период,

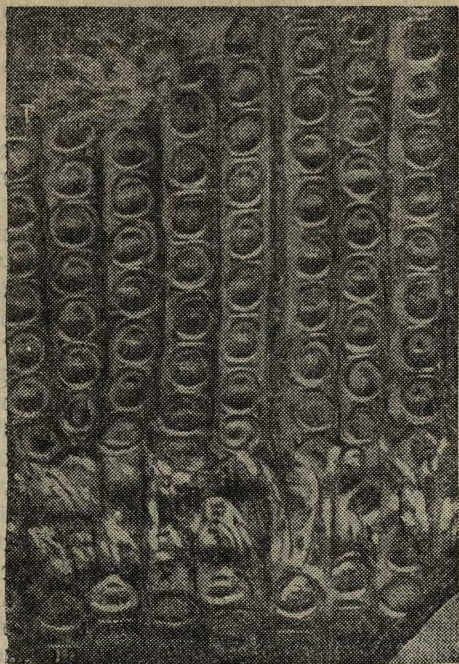


Рис. 5. Кора сигиллярии. Каменноугольный период. Донбасс.

главной ареной оледенения стал древний материк Гондваны, совмещавший в виде компактной массы Индию, Африку, Австралию, Южную Америку и Антарктику. Под влиянием постепенного похолодания растительность лепидодендронов и сигиллярий, вообще слабо здесь развитая, отступила и вымерла, а затем в условиях сурового континентального климата развилась совершенно новая флора, мало похожая на ту, остатки которой известны например из Донецкого бассейна. Эта флора получила название глоссоптериевой—по имени папоротника глоссоптерис, вместе с другим, тоже небольшим растением с ланцетными или узко-овальными листьями—гангамоптерис составлявшего очень заметный элемент во всем ландшафте. Кроме папоротников, там росли и хвощи, схидзонеvры и филлотеки. Но это были уже мелкие формы, мало чем напоминавшие древние каменноугольные гиганты—каламины. Росли тут и крупные деревья—юрдаиты. Того же типа, но другого состава растительность покрывала и северный умеренный пояс, развер-

нувшийся по Азии и оставивший нам в наследие угольные пласты Кузнецкого и Тунгусского бассейнов. Характерно, что деревья этих лесов в своих годовичных кольцах уже несут свидетельство о смене холодных и теплых сезонов года.

Каменноугольное оледенение, хотя и не проявившееся в северном полушарии (так как полюс тогда видимо располагался в области открытого океана, имевшего широкое сообщение со своими тропическими теплыми областями), дало резкий толчок развитию растительности. Это стояло в связи и со значительным изменением рельефа, образованием гор в конце

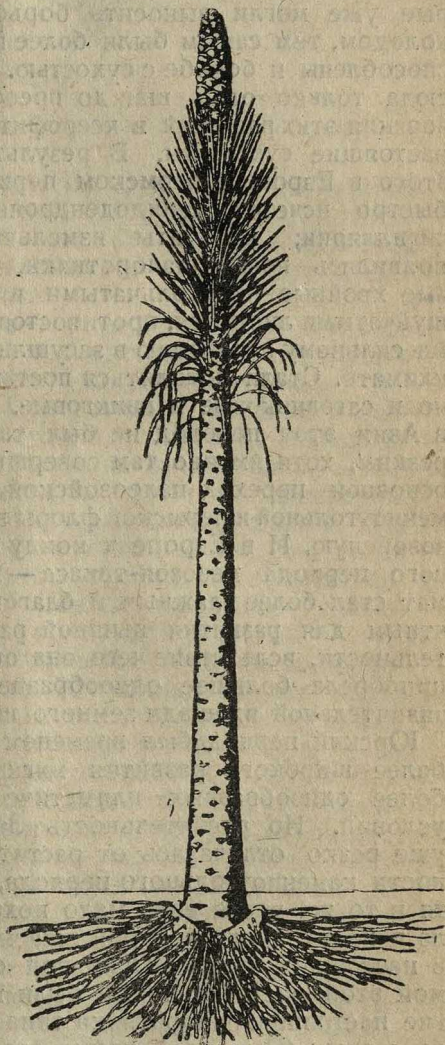


Рис. 6. Плевромейя. Нижний триас. Германия.

палеозойской эры. Возможно, что немаловажную роль в этом играло и очередное передвижение материков или полюсов. Хотя в Азии, в частности у нас в Сибири, в пермском периоде продолжала еще развиваться богатая растительность, — в Европе водворилась засушливая область, в которой возник целый ряд новых растительных форм, в том числе настоящие хвойные растения — вальхии. Очевидно, источником этих новых форм явились не древние растения тропического пояса, изнеженные и неспособные к перенесению резких климатических изменений, а флора той же умеренной области. Растения, которые уже могли выносить борьбу с холодом, тем самым были более приспособлены к борьбе с сухостью. Отсюда только один шаг до преобразования этих растений в ксерофиты — настоящие сухолюбивые. В результате этого в Европе в пермском периоде быстро исчезли лепидодендроны и сигиллярии; каламиты измельчали, появились новые папоротники, новые хвойные — с игольчатости и чешуйчатости листьями, противостоящими сильному испарению в засушливом климате. Стали появляться постепенно и саговниковые и гинкговые. Но в Азии этот переход не был таким резким, хотя именно там совершился основной переход палеозойской, каменноугольной и пермской флоры в мезозойскую. И в Европе к концу первого периода мезозоя-триаса — климат стал более влажным и благоприятным для развития пышной растительности, вследствие чего она опять приобрела большее однообразие на значительной площади земного шара.

Юрский период был временем еще более широкого развития мягких и более однообразных климатических условий. Но растительность Земли уже резко отличалась от растительности каменноугольного периода, хотя в то же время еще мало походила и на ту, среди которой живем мы в настоящее время. Основной формой этой растительности были многие настоящие папоротники типа чистотеловых (*Osmunda*), частью тропических — диптерис, матония, глейхения. Большое значение в юрской фло-

ре играли и деревья из класса гинкговых. От этого класса уцелели только на востоке Азии культурные экземпляры *Cinkgo biloba*.

Веерообразные широкие листья этого дерева придают кроне его вид тополя или липы, в то время как по своей природе оно ближе всего к хвойным типа тисса. Таких растений во флоре юры особенно много было в Сибири и Средней Азии. Значительно меньшую роль играли хвощи, совсем уже измельчавшие, а плауны ступевались совершенно. Правда, в триасовом периоде местами еще произрастали причудливые плевромеи (рис. 6), последние потомки сигиллярий, похожие на современные юкки. Стали мало-помалу приобретать большее значение хвойные деревья, но особенное развитие вскоре получили саговники (рис. 7). В нашей северной флоре мы уже не имеем теперь их представителей, но они довольно широко развиты в жарких поясах Америки (напр., в Мексике), в Африке и Азии. В качестве комнатного растения они иногда культивируются и у нас (напр., цикас). В Западной Европе, в Донецком бассейне, на Кавказе и Дальнем Востоке эти саговники играли большую роль во флоре юрского периода, но почти отсутствовали в то время в Сибири. Это говорит о том, что вероятно и тогда существовали резкие различия в климате отдельных стран.

В юрском периоде в Европе климат частью был жарким и сухим. В Азии, наоборот, продолжали господствовать условия теплого, но умеренного климата, способствовавшего накоплению торфа — будущего угля, напр., Черемховского и Буреинского бассейнов. Но наступил меловой период, а вместе с ним пришло господство покрытосеменных или высших цветковых растений — первых предков наших дубов, лип, кленов, берез, каштанов и др. Название периода „меловым“ говорит нам о меле — белой горной породе, кусками которой пишут на классной доске. Однако не везде во время мелового периода на дне моря образовался такой мел, как, например, у нас на Украине или в Курской об-

ласти. В Сибири и на Дальнем Востоке меловые отложения по большей части состоят из темных сланцев и песчаников с пластами угля, как у нас в Донбассе. Только то обстоятельство, что эти осадки, судя по сохранившимся животным и растениям, образовались одновременно с нашим писчим мелом, заставляет нас и эти слои считать „меловыми“.

В первые эпохи мела растительность ещё сохраняла юрский облик, но ма-

ло-помалу количество саговниковых начало убывать; папоротники стали приобретать более современный вид; не стало почти и гинкговых. Местами же стали появляться совершенно новые формы растений — предшественники наших высших цветковых. Некогда семь городов спорили о чести считаться родиной Гомера. Теперь несколько стран — США, Гренландия, Португалия и СССР — претендуют на право считаться колыбелью первых высших цветковых растений. Шансы Гренландии в этом отношении невелики, так как отложения с отпечатками листьев двудольных оказались не очень древними. Загадочные растения Португалии были описаны 70 лет назад и с тех пор не перизучались; поэтому роль их неясна.

Более основательны претензии США и нашего Союза. В США, в штате Мэрилэнд, отпечатки характерных листьев, частью несомненно двусемянодольных (*Rogersia*, *Ficophyllum*, *Proteaephyllum*), появляются еще в окружении флоры обычного юрского — нижне-мелового типа — папоротников, саговых и хвойных. Те же условия наблюдаются и у нас на Дальнем Востоке, где, с одной стороны, на Сучанском руднике, с другой, далеко на р. Колыме обнаруже-

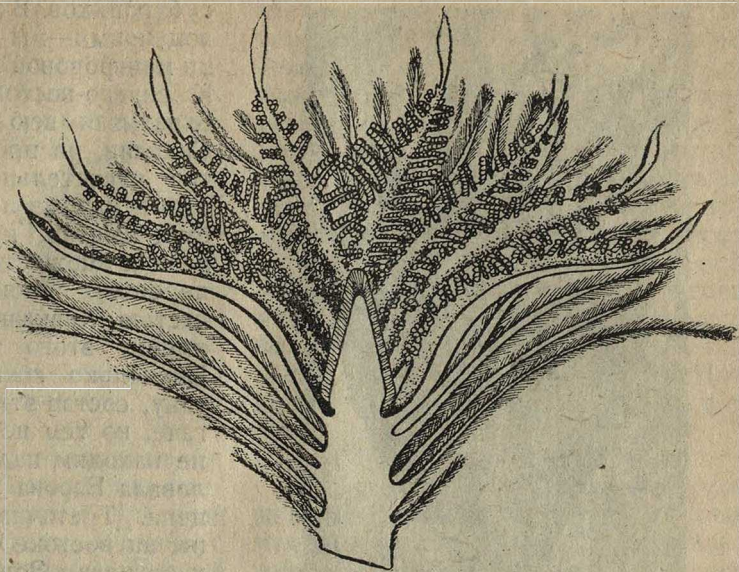


Рис. 7. Цветок вымерших саговников. Мезозойская эра.

ны отпечатки трехлопастных листьев *Aralia* (рис. 8). Есть много оснований считать, что эти листья и являются древнейшими на Земле двусемянодольными.

В более поздние времена мелового периода господствовали уже высшие цветковые — широколиственные деревья. Папоротники, хвойные и особенно саговые и гинкговые совершенно отступили на задний план. Пышно развились платаны, креднерии, некоторые вечнозеленые формы. Но в северо-восточной Азии уже тогда зарождается листопадная флора, которая в Европе появляется только к концу третичного периода.

С наступлением третичного периода около 70 миллионов лет назад произошли значительные перемены в растительном покрове Земли. Часто приходится слышать, что, так как даже Гренландия несет следы пышной третичной флоры, то, очевидно, в третичном периоде климат был теплым и почти однообразным на всей Земле. Это совершенно неверно. Остатки южных растений, найденные на далеком севере, в Гренландии, на Шпицбергене, говорят о том, что некогда эти области были гораздо более южными и только впоследствии переместились на север или вследствие передвижения материков,

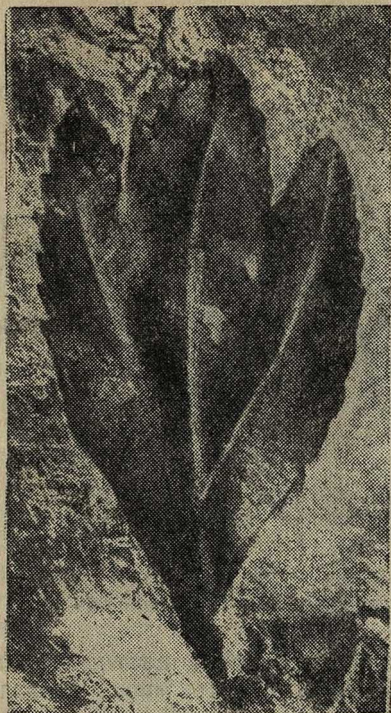


Рис. 8. Аралия — древнейшее покрытосемянное растение Азии. Сучанский рудник. ДВК

или вследствие перемещения земной оси. Кроме того, надо подчеркнуть, что остатки гренландской и шпицбергенской флоры скорее свидетельствуют лишь о тепло-умеренной богатой флоре, но никак не о тропической, как иногда принято говорить. Все же можно допустить, что третичный период в общем был теплее, чем ледниковые фазы и современная эпоха, и богатая растительность вообще несколько далее проникала в полярные области. Однако и в третичном периоде растения распределялись сообразно климату. Прежде всего мы можем легко наметить две основные зоны — тропическую и северную умеренную. Южная умеренная зона пока слабо выявлена; определенных же признаков холодных областей мы пока вовсе не знаем. Через всю Западную Европу — от Лондона и Парижа до Киева и далее, до Южного Урала, простиралась полоса вечнозеленых лесов, в которых произрастали пальмы (рис. 9), лавры, камфарные деревья (рис. 10) и многие обитатели теперешних тропиков и

субтропиков. В самых нижних слоях — эоценовых — мы находим даже остатки мангровой пальмы *Nipa* (рис. 11). К северо-востоку от этой области, охватывая всю Сибирь, Камчатку и Сахалин, распространена была богатая растительность, но преимущественно уже из листопадных деревьев: бук, каштан, клены, дубы, граб, береза и множество других. Флора теперешних Японии, Китая, а также частью Кавказа является наследием именно этого типа растительности. Несколько южнее, например к Зайсану, состав этих лесов был еще богаче, но тем не менее нигде там мы не находим пальм, которыми изобиловала Европа вплоть до эпохи миоцена. Третичный жаркий пояс Европы на востоке выходил, как и теперь, к островам Зондского Архипелага, и потому, видимо, этот участок земли уже издавна находится в тропических условиях, с чем связано богатство его флоры.

Итак, распределение растительности на Земле в третичном периоде было иным, чем в настоящее время, но по существу состав ее оставался тем же, и мы можем большинство третичных растений прямо сравнивать с современными. Возможно, что положение в то время северного по-

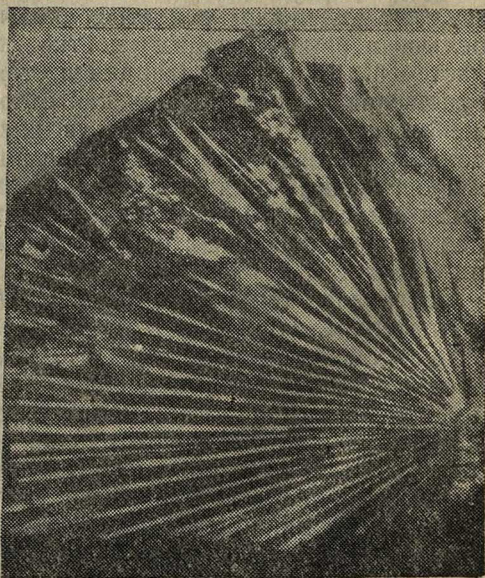


Рис. 9. Лист пальмы сабаль (*Sabal*). Украина. Аджамка.

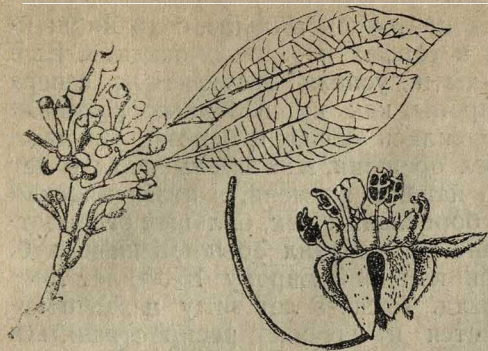


Рис. 10. Лавровое дерево нижне-третичного времени. Листья и цветок.

люса в области Тихого океана не создало условий не только для оледенения, но может быть и для резкого охлаждения области. Однако с течением времени климат в Европе становился более умеренным, и туда прежде всего стала проникать та листопадная флора — каштанов, буков и грабов, которая давно уже была в Азии. Тогда же вероятно развились и степные или саванные пространства, по которым бродили стада жвачных животных. Флора плиоцена Европы была впрочем много богаче современной, но вскоре напор льдов с севера положил конец этому „золотому веку“. Надвигаясь на юг мощным покровом (до километра и более толщиной), лед этот не только искоренял все признаки жизни — он, как плуг, выпаживал почву, переминал и перетирал ее верхние слои, которые в виде ледниково вой муки затем уносились из-под тающего льда водами по токам. Перед ледником несомненно развернулась более или менее широкая зона болотистой тундры, с чахлой арктической растительностью, и только далее начинались хвойные и лиственные леса. Вме-

сте с северной растительностью лишайников и мхов проник до Пиренеев северный олень. Впрочем местами в Америке и Европе и близ ледника оставались острова древних лесов, которые после отступления ледников стали центрами развития растительности. Произошло это отчасти и потому, что края ледников вышли из своих климатических границ и просто механически были продвинуты в сравнительно теплые области, где только близость льдов несколько обуславливала температурную депрессию. Долго шла борьба льдов и древней растительности.

Не раз возвращалась на освобожденные ледником пространства прежняя растительная и животная жизнь, вновь исчезающая, когда льды продвигались к югу. Но конец ледникового периода был особенно губителен для природы Европы — два последние оледенения произвели колоссальные опустошения живого мира, и когда восстановились условия более благоприятного климата, к северу от Альп, Пиренеев, Кавказа осталось уже слишком мало древних форм — свидетелей прошлого. Вечно-зеленые формы, в виде лавра, мирта, понтийского рододендрона, самшита,



Рис. 11. Ландшафт третичного леса: пальмы, секвойи

дзелквы, олеандра, некоторых вечнозеленых дубов, каштана и т. п., в небольшом количестве уцелели только на южных полуостровах и окраинах — Пиренейском, Апеннинском, Балканском, островах Архипелага, в Крыму и на Кавказе. К северу от Альп (и украинских степей, также являющихся препятствием расселению южной флоры на север) образовалась огромная ненасыщенная растительностью территория, питавшая гораздо более бедную растительность, чем она могла бы питать по своему климату: геологическое прошлое здесь резко поставило границы многим породам. Поэтому-то так легко и происходит у нас акклиматизация, особенно в западной части Союза и в Западной Европе. Флора Европы является ненасыщенной: она легко принимает в себя многие элементы казалось бы далеких стран. Северная Америка, Канада, восточная Азия (бассейн Амура и Уссури) не отличаются мягкостью своего климата; зимы там бывают холоднее московской и особенно ленинградской; в северной Японии температура 40° — не редкость, но флора там богаче исключительно потому, что страна не пережила опустошительного ледникового момента или растения имели удобные пути возвращения по минимуме климатических минимумов. Там не было на пути миграций таких барьеров, как Альпы, пустыни и степи. Климат препятствует распространению растений в меньшей степени, чем геологическая история, и это облегчает человеку труд переделки флоры, облегчает акклиматизацию растений.

Льды отступили с севера Европы около 12 000—9 000 лет тому назад. Европа опять освободилась от ледяных оков, и растения стали выходить из своих убежищ, в которых они ютились во время ледникового безвременья. Лишь снежные вершины Кавказа и Альп продолжали хранить свои льды, и на их окраины отхлынула с равнин арктическая растительность. По освободившимся равнинам началось шествие лесов; это шествие лучше всего запечатлелось в остат-

ках цветочной пыли, сохранившейся в торфах и озерных осадках. Еще льды не успели отступить с севера Европы, как на свободных равнинах появились сосна и береза. За ними шел орешник, и затем, тысяч за 6 лет до нашего времени, в атлантический и бореальный век, большое распространение получил обыкновенный дуб, пришедший в Европу 15 000 лет тому назад. Тысяч 5 лет тому назад появляется и начинает распространяться бук — обыкновенное дерево Западной Европы, у нас растущее дико только на Кавказе и в Крыму. Затем, по мере некоторого ухудшения климата, усиливается значение ели.

В конце этой лесной фазы живем и мы, но человек уже не остается пассивным наблюдателем явлений природы. Он в одних местах истребил леса, в других осушил болота, в третьих занял громадные площади под культуры растений, вывезенных из далеких стран. И если еще недавно главную роль в заселении страны играло ее геологическое прошлое, то теперь эту роль в значительной мере стал играть человек. Поля кукурузы, пшеницы, картофеля, плантации хлопка, кенафа, чая, апельсинов и лимонов — вот те новые формации растений, которые заняли площади, бывшие под лесом и первобытной степью. Тысячи гектаров земли покрываются стеклом, под которым и зимою зреют овощи. Лишь далее на севере расстилаются еще не затронутые почти человеком пространства. Это — тундра — прямое наследие древнего ледника. Этот ландшафт является самым молодым, но и он хранит в себе наследие древней вечнозеленой третичной флоры. Ведь скромные клюква, брусника — так же вечнозелены, как лавр и мирт, нежащиеся под лазурным небом Средиземья.

История растений Земли — одна из самых интересных историй, но в ней еще многое не выяснено. Чтобы это сделать, нам нужно полнее изучить как флору земного шара, так и те остатки, которые находятся в недрах земной коры.

МЕТОД ТКАНЕВЫХ КУЛЬТУР В ГИСТОЛОГИИ

Н. ХЛОПИН, проф.

Уже при простом анатомическом изучении тела животных и человека обращает на себя внимание тот факт, что различные органы его построены частью из сходного, частью из несходного материала. Этот факт был известен еще Аристотелю в IV веке до н. э. и анатомам средних веков. Французский анатом Бишэ (1771—1802) в своей „Общей анатомии“, появившейся в 1801 г., различал в составе тела 21 ткань (нервную, костную, мозговую, хрящевую и др.), различающиеся по внешнему виду, плотности, окраске, отношению к некоторым реактивам и т. д. Из разнообразных и более или менее сложных сочетаний этих тканей оказались построенными различные органы. Наука, изучающая ткани животных и человека, получила название гистологии (Г. Майер, 1819).

Более углубленное и правильное понимание природы тканей сделалось возможным благодаря систематическому изучению различных частей тела под микроскопом, давшему возможность Шванну в 1839 г. сформулировать клеточное учение.¹

Большое значение для гистологии имело и углубление знаний в области науки о зародышевом развитии организмов — эмбриологии, так как для понимания тканей необходимо знание не только их тонкого строения и основных жизненных функций, но и сложных процессов развития целого организма и всех его частей из яйца, или, в большинстве случаев, так наз. зиготы, т. е. клетки, образовавшейся путем слияния яйца и спермий.

В результате многочисленных следующих друг за другом делений — из одной клетки в составе развивающегося организма образуется все большее и большее количество первоначально сходных друг с другом зародышевых

клеток. Группы таких клеток, занимающие на определенных стадиях развития в теле зародыша закономерное взаимное расположение, образуют имеющие очень простое строение зачатки будущих тканей, из которых затем, путем различных, характерных для каждой из них изменений, развиваются готовые ткани. Эти изменения заключаются, как правило, в усложнении строения и более или менее узкой специализации и в совокупности называются дифференцировкой.

Клетки различных зачатков, продолжая размножаться и дифференцируясь, образуют все органы тела животного. Каждая ткань представляет собою часть целого организма, сложным и теснейшим образом взаимодействующую с другими его частями. Свойства каждого органа и его значение в составе целого организма определяются, как правило, одной из входящих в его состав тканей. Совершенно особое положение занимают в организме половые клетки, которых мы здесь касаться не будем.

Введение в гистологию экспериментальных методов, среди которых, особенно в последнее время, выдающееся значение принадлежит методу тканевых культур, а также факты из области патологии показали, что ткани и входящие в их состав клетки по своему строению не являются чем-либо неизменным, застывшим, а могут реагировать весьма разнообразно на те или иные внешние раздражители. Одним из таких раздражителей является ранение или травма, связанная с нарушением взаимного расположения каких-нибудь составных частей живого организма и сопровождающаяся обычно их частичной гибелью. Выведенные из нормального состояния равновесия и оставшиеся живыми, тканевые элементы обычно реагируют на это размножением или, по крайней мере, ростом, претерпевая при этом те или иные превращения.

¹ См. статью на эту тему в № 7 „Вестника знания“ за 1936 г.

Местный дефект (нарушение целостности), причиненный целому организму, вызывает процесс регенерации или восстановления, подчиненный сложным взаимосвязям организма. Наоборот, маленькая частица, выделенная из целого организма и помещенная в питательную среду подходящего состава, позволяющую клеткам ее при соответствующих температурных условиях размножаться или, по крайней мере, расти, дает начало тканевой культуре и называется **эксплантатом**. Превращения тканей в культурах совершаются в сравнительно простой обстановке, вне сложнейших взаимосвязей организма, и зависят с одной стороны от их собственных свойств, с другой — от свойств внешней среды. Так как обмен веществ в культурах происходит исключительно осмотическим путем, то величина эксплантата обыкновенно не превышает 1 мм в поперечнике.

В настоящее время приготовление культур (эксплантация, или посев) производится с теми или иными видоизменениями, согласно технике, открытой в 1907 году Р. Гаррисоном и разработанной затем А. Каррелем и его многочисленными учениками и последователями.

В качестве питательной среды служит большей частью смесь плазмы крови (т. е. кровяной жидкости, лишенной взвешенных в ней кровяных клеток) и экстракта или вытяжки из 7—9-дневных куриных зародышей. Экстракт готовится измельчением зародышей в физиологическом нейтральном растворе, содержащем в определенных пропорциях хлористый натрий, калий, кальций и магний, однометаллический фосфорнокислый натрий, двууглекислую соду и виноградный сахар. Концентрация солей такого раствора, являющегося безвредным для клеток, соответствует их содержанию в крови и тканевых соках животных, с которыми проводятся опыты. Для быстрого освождения экстракта от остатков измельченных зародышей и крови от клеток пользуются центрифугой.

При посеве капля плазмы наносится на тонкую, круглую слюдяную пластинку, наклеенную каплей физиологического раствора на прямоугольную

пластинку слюды большего размера (рис. 1 пе) или непосредственно на эту последнюю. Вместо слюды, пользуются также тонкими покровными стеклами. В жидкую плазму помещается один, реже — два-три кусочка живой ткани или органа; затем к ней прибавляется капля экстракта. Питательная смесь вскоре, вследствие выпадения фибрина, свертывается и застывает в довольно плотный студень, в котором оказываются заключенными посеянные кусочки (рис. 1 к). Слюдяная пластинка при помощи вазелина наклеивается на прямоугольный кусок зеркального стекла с вышлифованным углублением (с) таким образом, чтобы сверток питательной среды с эксплантатом свободно располагался посередине лунки, не касаясь ее краев. Край слюдяной пластинки обводятся расплавленным парафином (п), в результате чего получается герметически закрытая влажная камера. Куль-

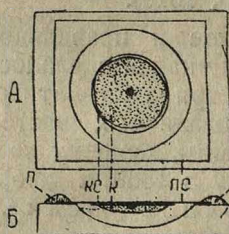


Рис. 1. Влажная камера.

туры, приготовленные по такому способу, называются „культурами в висячей капле“. При другом способе приготовления культур применяют особые флаконы различных образцов, предложенные Каррелем и позволяющие пользоваться большими количествами питательной смеси. Флакон одного из наиболее употребительных образцов с посеянными культурами изображен на прилагаемом рисунке (рис. 2). Для культур пользуются и другими средами.

Иногда употребляют и более сложные приспособления, позволяющие, например, культивировать эксплантат в непрерывном токе питательной жидкости. Описанные методы, однако, являются наиболее употребительными. Для обеспечения успешности опытов необходимо работать с соблюдением строжайшей асептики (рис. 3), т. е. таким образом, чтобы культуры не загрязнялись бактериями и други-

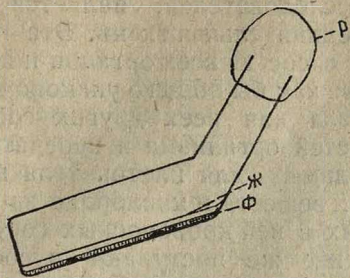


Рис. 2. Флакон для культуры тканей.

ми микроорганизмами, так как последние, как правило, быстро губят ткани. Культуры из органов теплокровных животных и человека держатся в термостате при температуре 38°.

Описанными способами тканевые культуры были получены как из всевозможных нормальных тканей и органов различных позвоночных, начиная от рыбы и кончая человеком, так и из многих злокачественных опухолей. Большая часть данных относится к тканевым культурам из куриных зародышей и из органов новорожденных и молодых лабораторных млекопитающих, в первую очередь — кроликов. Проведены также наблюдения над культурами из беспозвоночных. Кроме того, этот метод с соответствующими видоизменениями применяется и к растениям. Мы остановимся лишь на культурах тканей млекопитающих и отчасти птиц.

Общий характер роста культур зависит от тканевого состава и природы эксплантата, а также от свойств питательной среды. Начало роста наступает через различное время после посева — от нескольких часов до 1—3, реже — более, дней. Чаще всего рост выражается в том, что клеточные элементы посеянного кусочка начинают активно внедряться в сверток фибрина, а также разрастаться по его поверхности и поверхности слюды, образуя так наз. зону роста, отличающуюся по своей структуре от исходного материала. При этом происходит более

или менее значительное перераспределение имевшегося раньше клеточного материала и, в большинстве случаев, его энергичное размножение путем непрямого деления (кариокинеза). Но такой „экстенсивный“, т. е. распространяющийся вне посеянного кусочка рост может совершенно не иметь места или быть относительно слабо выраженным. Тогда главные изменения происходят внутри самого кусочка и на его поверхности.

На ряду с ростом и размножением в культурах имеет место и гибель клеток.

Благодаря жизнедеятельности клеток необходимые для них в окружающей среде вещества постепенно расходуются, и накаплиются вредные продукты обмена. Поэтому для prolongации жизни культур необходимо бывает прибегать к так наз. пересевам или пассажам. Последние производятся или путем вырезания культуры специальными тонкими и острыми ножами из старого свертка фибрина, или путем „подкармливания“ без вырезания. В первом случае вырезанная и, если она достаточно разрослась, поделенная на части культура после промывки в физиологическом растворе переносится в свежую питательную смесь таким же способом, каким производится первоначальный посев; во втором — культуру промывают вместе со свертком, в который она заключена.

При регулярных пересевах жизнь тканей вне организма удастся продлить на долгое время (во многих слу-

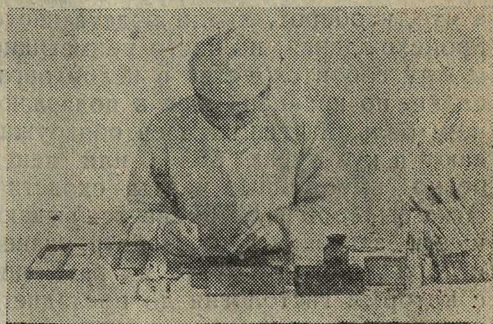


Рис. 3. Работа с тканевой культурой.

чаях месяцами и даже годами) без ослабления быстроты роста и размножения клеток. Такие культуры получили название бессмертных, или вечных. В лаборатории Карреля в настоящее время имеются культуры, которые были получены в 1912 г. из сердца куриного зародыша и продолжают расти до настоящего времени — свыше 25 лет. За это время зародыш успел бы давно превратиться в старую курицу и умереть естественной смертью.

Изучение культур под микроскопом может производиться при жизни их и после приготовления из них гистологических препаратов. Для детального прижизненного наблюдения с помощью самых сильных увеличений и для микрокино съемки незаменимыми являются культуры в висячей капле.

Энергично растущие в культурах ткани, как правило, резко изменяют свое строение, подвергаясь видимому упрощению, и утрачивают свойственные им в дифференцированном состоянии структуры. При замедленном или приостановившемся росте они могут снова дифференцироваться в том или ином направлении. Условиями, благоприятствующими явлениям дифференцировки, являются культивирование без вырезания и некоторые изменения состава питательной среды.

Одним из замечательных выводов, который можно в настоящее время сделать на основании опытов с тканевыми культурами, является тот, что ткани различного происхождения, но внешне сходные между собой, по совокупности своих превращений, как правило, отличаются друг от друга, и что, наоборот, ткани родственного происхождения, но часто неимеющие между собой сходства в целом организме, по крайней мере в подавляющем большинстве случаев обнаруживают в культурах более или менее резко выраженные черты сходства. Этим выводом подчеркивается выдающееся значение для свойств тканей исторического момента их развития, с которым гистология до последнего времени, в противоположность другим биологическим наукам, почти или даже совершенно не считалась.

Одной из тканей, рост которой вне организма изучался большим числом исследователей, является так наз. соединительная ткань. Эта ткань входит в состав всех органов и имеет значение как бы общего упаковочного материала для всех других составных частей организма и передатчика необходимых для клеток тела питательных веществ и кислорода из проходящих в ней кровеносных сосудов. Через нее же поступают в сосуды продукты жизнедеятельности клеток. В состав этой ткани входят клетки и образованное ими так наз. межклеточное вещество, частью бесструктурное, частью имеющее волокнистый характер.¹

Культуры из соединительной ткани, которые можно получить из самых разнообразных органов, имеют очень характерный вид (рис. 4). Из посеянных кусочков постепенно образуется зона роста, состоящая преимущественно из клеток неправильной формы с большей частью овальным ядром. Эти клетки снабжены заостренными протоплазматическими отростками, с помощью которых они соединяются между собой. Лишь в краевой, наиболее рыхлой части зоны роста эти отростчатые клетки, называемые оседлыми соединительнотканнкими клетками или, не вполне правильно, фибробластами, могут утрачивать взаимную связь. Они энергично размножаются делением и передвигаются большей частью в радиальном направлении путем вытягивания клеточных отростков в направлении движения и подтягивания или перетекания к ним всей прочей массы клеточного тела, содержащей ядро. Во время деления отростки, как правило, вытягиваются, и клетки приобретают более или менее шаровидную форму.

Наряду с отростчатыми клетками в зону роста выползают в разном количестве блуждающие амeboидные клетки, называемые макрофагами. Они ползают в разных направлениях с помощью закругленной формы протоплазматических выступов — псев-

¹ Зародышевая соединительная ткань, бедная или даже лишенная еще волокнистых образований, носит название *мезенхимы*.

доподий (ложных ножек). Со временем, после неоднократных пересевов, клетки последнего типа могут совершенно исчезать, и соединительнотканнные культуры приобретают более или менее однородный характер. Макрофаги при этом превращаются в отростчатые клетки. Есть также указания на то, что по крайней мере часть так наз. фибробластов может превращаться в макрофаги. В соединительнотканнных эксплантатах, особенно при культивировании их без вырезания и при замедленном росте, происходит новообразование волокнистого межклеточного вещества, которое может даже приобретать характер, свойственный дифференцированной соединительной ткани.

Из мезенхимы при нормальном развитии зародыша развивается не только соединительная ткань, о которой говорилось выше, но и различные кровяные клетки и из определенных, так наз. скелетогенных участках тела, хрящевой и костной скелеты. Культуры из такой скелетогенной мезенхимы при пересевах с разрезанием культур пополам дают картины, вполне сходные с вышеописанными. При пересевах без разрезания или вообще без вырезания в них могут наблюдаться явления дифференцировки с образованием хрящевой и костной тканей.

Любопытно отметить, что растущие без дифференцировки культуры скелетогенной и нескелетогенной мезенхимы, имеющие по многим данным неотличимый под микроскопом вид, по некоторым физиологическим особенностям ясно отличаются друг от друга. При культивировании кроветворных участков мезенхимы вне организма наблюдалось развитие красных и белых кровяных клеток.

Замечательные результаты были получены при культивировании белых кровяных клеток ряда взрослых животных и человека.¹ При культивиро-

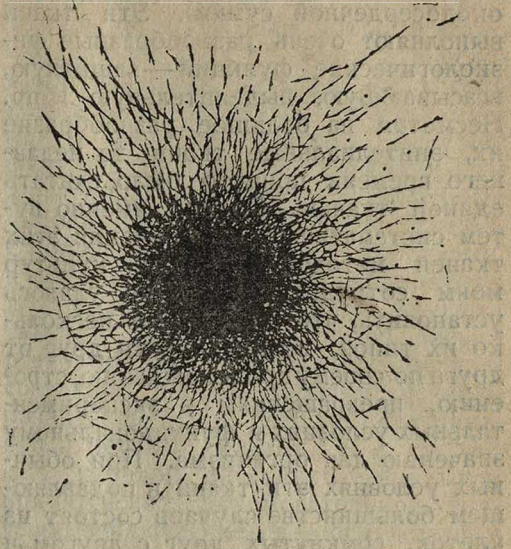


Рис. 4. Культура соединительной ткани.

вании без вырезания часть белых кровяных клеток, так наз. лимфоциты и моноциты, постепенно приобретают характер макрофагов, которые в дальнейшем в значительной части превращаются в фибробласты, т. е. образуют такую же зону роста, какую образуют и соединительнотканнные клетки. В такой, первоначально недифференцированной соединительнотканной зоне роста из бывших кровяных клеток в дальнейшем удалось наблюдать дифференцировку типичного волокнистого межклеточного вещества, т. е. образование настоящей соединительной ткани.

Белые кровяные клетки кур могут более или менее длительное время сохранять вне организма характер макрофагов, давая своеобразные колонии, состоящие из несвязанных друг с другом и не образующих никаких тканевых структур амeboидных клеток.

Совершенно иной вид имеют культуры из так наз. эпителиев, т. е. тканей, образующих наружный покров тела животных, выстилку пищеварительной трубки, дыхательных, мочеотводящих и половых путей, различные железы и выделительные органы (почки), а также выстилку внутренних, так наз. серозных полос-

¹ Для этой цели пользуются или кровью больных бледнокровием, у которых количество белых клеток резко увеличено, или белыми кровяными клетками, полученными из нормальной крови центрифугированием.

тей тела (брюшной, плевральных, околосердечной сумки). Эти ткани выполняют очень разнообразные физиологические функции — защитную, всасывающую, выделительную и пр. Несмотря на большое разнообразие их, эпителиальные ткани до недавнего времени принято было считать единой тканью. Однако, именно путем систематического изучения этих тканей методом тканевых культур моим сотрудникам и мне удалось установить, что существует несколько их типов, отличающихся друг от друга по своему происхождению, строению, превращениям в экспериментальных условиях и функциональному значению для организма. При обычных условиях эти ткани в подавляющем большинстве случаев состоят из клеток, сомкнутых друг с другом и образующих сплошные покровные пласты того или иного строения, трубчатые ходы железистого характера или, реже, клеточные скопления той или иной формы.

Эпителиальные образования в большинстве случаев одной своей стороной граничат с соединительной тканью, находящейся во внутренней среде организма, а другой — или непосредственно с внешней средой, или с просветом полостей, сообщающихся с этой последней. Исключение составляют

эпителиальные составные части желез с внутренней секрецией и так наз. мезотелий, образующий выстилку серозных полостей. И те и другие являются, подобно соединительной ткани, тканями внутренней среды организма.

Так как соединительная ткань входит в состав всех органов тела, то наряду с ростом эпителиев можно наблюдать и образование соединительнотканной зоны роста. При этом между эпителиальными и соединительнотканными элементами существует известный антагонизм: чем сильнее растет одна из тканей, тем слабее растет другая. Со временем, при пересевах, из таких смешанных культур, как правило, удается получать чистые культуры одной из тканей, без примеси другой.

В условиях тканевых культур эпителии растут, или стелясь по поверхности той или иной плотной подстилки (слизды, фибрина, соединительной ткани), образуя так наз. мембраны (рис. 5), т. е. пласты большей частью сомкнутых клеток, или, в некоторых случаях, внедряясь в толщу фибрина или соединительной ткани в виде сплошных клеточных скоплений и тяжей, а также мешковидных и трубчатых образований. Эпителиальные клетки имеют весьма разнообразные формы: пластинчатую и многогранную, реже — неправильную, вытянутую в длину или отростчатую. Многие эпителиальные ткани могут разрастаться на посеянном кусочке, образуя на его поверхности сплошной, отграничивающий его от внешней среды, покров и почти или совершенно не давая экстенсивного роста.

Большая часть эпителиальных тканей обладает способностью растворять сверток фибрина, образуя в нем полости, наполненные жидкостью. При экстенсивном росте эпителиальные клетки в известных условиях могут, подобно соединительной ткани, образовывать разрыхленные сетевидные структуры и даже отдельные не соединенные друг с другом клетки разнообразных форм. Такие эпителиальные образования оказываются лишь кратковременными и преходящими. Большей

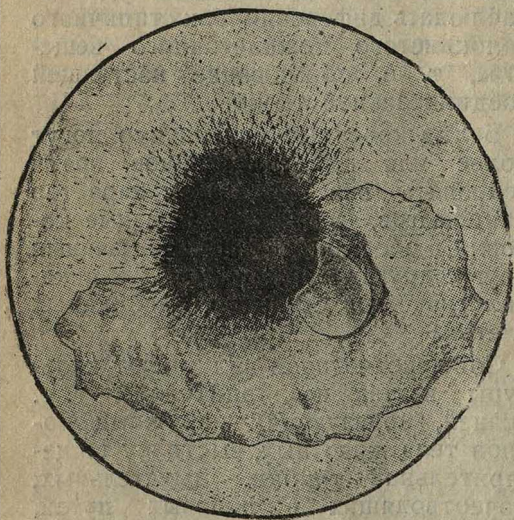


Рис. 5. Рост эпителия в условиях тканевой культуры.

частью они в дальнейшем погибают, а в некоторых случаях вновь превращаются в сомкнутые пласты или скопления. Особенно резко выраженной способностью к образованию своеобразных разрыхленных пластов обладает мезотелий серозных оболочек и некоторые родственные ему ткани.

В состоянии экстенсивного роста мембранами, сопровождающего энергичным размножением клеток, различные эпителиальные ткани могут давать очень сходные картины. Однако это имеет место не всегда; напр., мезотелий серозных оболочек и некоторые родственные ему по происхождению ткани (так наз. фолликулярные клетки семенника и яичника) дают настолько характерные мембраны, что можно говорить об особом „мезотелиальном“ типе роста. Наоборот, образующиеся во многих случаях на поверхности посеянного кусочка покровные пласты могут обнаруживать явления дифференцировки, различные для разных типов эпителиальных тканей. Так называемые эпителиальные ткани кожного типа, из которых состоит покров кожи с железами, выстилка полости рта, железистые ходы кожных и слюнных желез и другие оказываются при этом способными образовывать пласты, состоящие из двух и нескольких слоев клеток. В культурах из зародышевой кожи и сальных желез кожи такие пласты даже ороговевают на поверхности, подобно тому, как это имеет место в дифференцированном кожном покрове в целом организме. Наоборот, покровные пласты из эпителиальных тканей желудка, кишек поджелудочной железы, относящиеся к так наз. кишечному типу эпителиев, остаются однослойными; если клетки их и нагромождаются друг на друга, то такие нагромождения имеют случайный характер и быстро исчезают. Эпителий почек, представляющий собою ткань особого типа, образует покровные пласты из клеток очень неодинаковой высоты. Мезотелий в культурах вообще не образует на поверхности посеянных кусочков покровных ограничивающих пластов, а всегда дает экстенсивный рост вне кусочка.

Нервная система состоит из элементов двоякого рода, которые резко отличаются друг от друга и в условиях тканевых культур ведут себя совершенно различно. Главные элементы нервной системы, несущие функцию восприятия и передачи раздражений, представляют собой особые высоко специализированные клетки с подчас очень длинными отростками, с помощью которых они связываются друг с другом и со всеми другими тканями организма. Другой, весьма разнообразной по своему строению составной частью нервной системы, развивающейся из того же источника, что и нервные клетки, т. е. из так наз. нервной пластинки зародыша, принадлежит вспомогательное значение, заключающееся в обслуживании обмена веществ нервных клеток, образовании опорных структур и пр. Эти вспомогательные ткани, в которые нервные клетки как бы погружены со всех сторон, частью обнаруживают известное сходство с соединительной тканью и называются тогда нейроглией, частью имеют строение, напоминающее эпителий.

В тканевых культурах нервные клетки образуют тонкие, достигающие очень большой длины протоплазматические отростки или нервные волокна, могущие образовать в зоне роста более или менее густой войлок. Впервые рост таких нервных волокон наблюдал на материале, взятом от лягушачьих зародышей, Гаррисон, описавший его в своих классических работах, положивших начало методу тканевых культур. Размножение нервных клеток делением ни в целом организме, ни в культурах с достоверностью установлено не было. Повидимому, они утрачивают эту способность на ранних стадиях развития зародыша в связи со своей высокой специализацией. Наблюдения Гаррисона впоследствии были подтверждены исследованиями, проведенными на птицах и млекопитающих. Продлить срок жизни нервных клеток вне организма более, чем на несколько недель, до настоящего времени не удалось. Нейроглия и некоторые родственные ей вспомогательные составные части

нервной системы, как показали последние работы нашей лаборатории, энергично размножаясь, растут вне организма совершенно своеобразным образом и могут быть выделены в чистых культурах без примеси элементов соединительной ткани, от которой они резко отличаются по своим превращениям. С другой стороны, очень несходные друг с другом при обычных условиях вспомогательные части нервной системы, которые на этом основании было принято считать различными тканями, обнаружили в культурах удивительные черты сходства.

Результаты, полученные при изучении культур из мышечных тканей, пожалуй, с наибольшей наглядностью иллюстрируют высказанное выше положение, согласно которому, сходные при обычных условиях по функциональным или морфологическим признакам, но различные по происхождению ткани ведут себя вне организма неодинаково. До последнего времени мышцы было принято разделять, независимо от их происхождения, на гладкие и поперечнополосатые. Гладкие непроизвольные мышцы, входящие в состав многих внутренних органов, состоят из клеток веретенообразной формы, в протоплазме которых пробегают тончайшие сократимые волокна — миофибриллы. Большая часть гладких мышц развивается из зародышевой соединительной ткани. Только гладкие мышцы радужины глазного яблока млекопитающих, сужающие и расширяющие зрачок, развиваются из того же зачатка, что и нервная система.

Первые растут в культурах подобно соединительной ткани и могут обнаруживать характерные медленные сокращения, а вторые напоминают в этом отношении нейроглию. Скелетная и сердечная мускулатура построены по поперечнополосатому типу. Первая состоит из отдельных длинных многоядерных протоплазматических волокон, вторая — из волокон, соединенных друг с другом в непрерывную сеть. В протоплазме волокон, между которыми имеются прослойки соединительной ткани,

пробегают сократимые миофибриллы, состоящие из чередующихся темных и светлых участков — так наз. дисков, придающих всему волокну характерный поперечнополосатый вид. Способностью к росту вне организма обладает сердечная мышца зародышей и новорожденных млекопитающих и птиц. Некоторые скелетные мышцы сохраняют способность к росту в культурах и у молодых животных. Способные к росту частицы сердечной мышцы могут более или менее длительное время, до нескольких месяцев, ритмически сокращаться в культурах. При энергичном росте из волокон сердечной мышцы образуются отдельные клетки, лишенные миофибрилл; эти клетки дают зону роста, напоминающую мезотелиальные мембраны. Последнее интересно потому, что эта ткань и по своему происхождению родственна выстилке серозных оболочек. Есть указания на то, что в особых условиях, при медленном росте в культурах, волокна сердечной мышцы могут в значительной степени сохранять свое нормальное строение. В культурах из сердечной мышцы, наряду с образующимися из нее клетками, с большей или меньшей степенью интенсивности прорастают соединительнотканые прослойки, давая обычные для этой ткани картины.

Скелетные мышцы очень молодых зародышей также растут отдельными клетками, образуя, повидимому, хотя и своеобразную, но малохарактерную зону роста. Что касается мышц более старых зародышей и молодых животных, то их рост имеет совершенно своеобразный характер. Прорастающие волокна, в которых исчезают миофибриллы и поперечная исчерченность, дают начало сплошным многоядерным протоплазматическим лентам и тяжам, достигающим значительной длины (рис. 6). Наряду с ними растет обычным образом и межмышечная соединительная ткань. В протоплазматических лентах и тяжах могут вновь дифференцироваться сначала гладкие, а затем и поперечнополосатые миофибриллы. Весьма любопытно, что в растущих мышечных волокнах могут появляться черз

несколько дней после посева ритмические сокращения большой частоты, продолжающиеся до месяца. Скелетные и сердечная мышцы, резко отличающиеся друг от друга по своим превращениям в культурах, имеют вместе с тем и различное происхождение у зародыша. Факт самопроизвольных сокращений мышц, лишенных в культурах каких бы то ни было нервных элементов, решает остававшийся долгое время спорным физиологический вопрос о том, могут ли мышцы сокращаться без участия нервной системы.

Сопоставление результатов, полученных методом тканевых культур, с фактами из области эмбриологии и сравнительной анатомии позволяет в настоящее время считать, что обнаруживаемые с помощью этого метода черты сходства между многими представляющимися при обычных условиях весьма различными тканями имеют в своей основе причины эволюционного порядка и указывают на общность их происхождения в процессе эволюции.

В нашем кратком очерке мы остановились лишь на многих известных в настоящее время фактах. Не будет преувеличением ска-

зать, что метод тканевых культур не только внес в гистологию много нового, сделав доступными непосредственному микроскопическому наблюдению то, о чем раньше можно было лишь мечтать, но и заставляет пересмотреть и перестроить ряд основных представлений классической гистологии, в том числе и основы классификаций тканей. Такое значение для гистологии этот метод приобрел именно у нас в Союзе, где он имеет определенную направленность на решение тех или иных биологических проблем и где результаты, полученные с его помощью и с помощью других методов исследования, сопоставляются и дополняются

друг другом, а не стоят особняком, как это имеет место за рубежом, где до настоящего времени господствует направление, которое можно охарактеризовать выражением „культуры для культур“. Для нашей советской новой гистологии, строящейся на эволюционном принципе, метод тканевых культур имеет безусловно выдающееся значение. Много совершенно нового и очень ценного он внес и в другие науки — физиологию, патологию, микробиологию и в учение об иммунитете.



Рис. 6. Рост мышечной ткани в условиях тканевой культуры.

РАДИОВОЛНЫ НА СЛУЖБЕ БИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЕ

Л. РЫВЛИН, д-р

Как известно из радиотехники, в генераторах ультракоротких волн (см. рис. 1) возникает переменное напряжение, создающее переменные заряды на антенне. Ультракоротким волнам соответствуют частоты колебаний от 30 до 300 миллионов в секунду.

Известный физик Эзау, работая с радиоволнами, случайно обнаружил чрезвычайно интересное явление. К свободным концам согнутой антенны, к которой была подведена ультравысокая частота, Эзау присоединил металлические пластины, позволившие концентрировать силовые линии электромагнитного поля на весьма небольших пространствах (так наз. конденсаторное поле). При этом Эзау однажды заметил, что пролетавший через это конденсаторное поле шмель тотчас упал на стол мертвым. Это наблюдение послужило началом систематического экспериментального изучения биологического действия ультракоротких радиоволн. Принцип Эзау дал возможность получать достаточной мощности ультракороткие радиоволны для лечебного воздействия ими на живой организм.

Советские врачи, прежде чем применить ультракороткие радиоволны

для лечения, изучают совместно с физиками и биологами особенности биологического действия и дозировки этих волн, строят необходимые для этих целей генераторы. Наркомздрав, ВИАМ им. А. М. Горького и густая сеть научных институтов в нашем Союзе уделяют проблеме лечебного действия ультракоротких радиоволн большое внимание. В капиталистических странах ультракороткие радиоволны используются как новый физиотерапевтический метод; там изучение и применение его ведется на фоне капиталистической рекламы и частной практики; поэтому к данным, получаемым с этим агентом за границей, приходится относиться с большой осторожностью.

Многочисленные, разнообразные эксперименты (опыты), проведенные во Всесоюзном институте экспериментальной медицины на самых разнообразных объектах, начиная от белой мыши и кончая собакой, обогатили нашу практическую медицину рядом важных сведений. Кроме экспериментальной работы в отделе, автором этих строк в лечебном кабинете велось с необходимыми предосторожностями облучение человека. На основании полученных экспериментальных данных на животных стало возможным приступить к применению ультракоротких радиоволн при лечении различных заболеваний.

Биологическое действие радиоволн весьма разнообразно. Ряд исследователей занимался изучением влияния ультракоротких радиоволн на некоторые микроорганизмы. Полученные ими и опубликованные материалы говорят о бактерицидном (бактериоубивающем) действии радиоволн. Некоторые авторы (Хаазе и Шлиппхаке) показали, что при облучении ста-

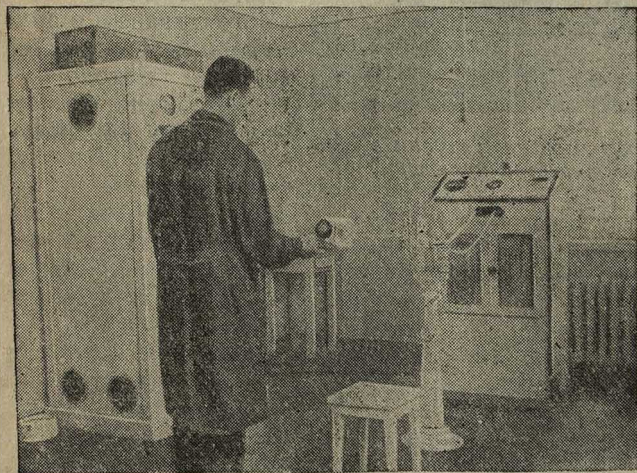


Рис. 1. Клинический генератор ультракоротких радиоволн.

филококковой культуры ультракороткими волнами бактерии погибают. Аналогичные результаты, свидетельствующие о повреждающем действии радиоволн на другие микроорганизмы (напр., туберкулезную палочку), получил ряд экспериментаторов у нас и за границей. В нашем отделе К. П. Голышева и М. А. Линников в результате произведенных ими наблюдений пришли к выводам, которые говорят о торможении и полной остановке (при сильных дозах) роста туберкулезной культуры под влиянием ультракоротких радиоволн. Опыты показали, что под влиянием облучения ультракороткими радиоволнами туберкулезная культура претерпевает ряд глубоких структурных изменений, а зараженные такой облученной культурой морские свинки живут значительно дольше контрольных (зараженных необлученной культурой).

Общеизвестно и влияние радиоволн на игру тонуса сосудов. Под влиянием облучения радиоволнами происходит местное расширение кровеносных сосудов (активная гиперемия), что улучшает кровообращение в пораженном участке и способствует положительному влиянию на болезненные процессы (местное воспаление).

Под влиянием облучения ультракороткими волнами в организме, в связи с изменениями процессов обмена веществ, возникает интенсивная выработка антител, стимулируются, как показали работы А. В. Пономарева и О. И. Камбаровой, иммунобиологические (защитные) процессы, т. е. увеличивается сопротивляемость организма инфекционным болезням.

К особенностям ультракоротких радиоволн нужно отнести прежде всего тепло, которое обнаруживается в конденсаторном поле. Тепло это имеет свои особенности. Это — не обычное тепло, образующееся при простом нагреве: в конденсаторном поле различные объекты нагреваются разное. Так, кусок сырого мяса, вложенный внутрь куска льда и помещенный в конденсаторное поле, через короткий промежуток времени

оказывается сваренным, в то время как лед остается нерасплавленным. Это избирательное (так наз. селективное) действие видно и на следующем опыте: в холодную воду бросают сырое яйцо; стакан с водой и сырым яйцом помещают в конденсаторное поле; через несколько минут яйцо сваривается, в то время как повышения температуры воды почти не обнаруживается. Облучения беременным самок мышей и кроликов различной длины волнами дают эффект в отношении потомства, оставаясь безразличными для самок.

Селективность (избирательность) конденсаторного поля имеет большое практическое значение; при облучении человека это нужно иметь в виду, учитывая глубину прогрева, его распределение.

Но не только тепло характерно для ультракоротких радиоволн. На ряде экспериментов мы убедились в экстратермическом (внетепловом) действии их. Выше я говорил уже о том, что под влиянием облучения ультракороткими радиоволнами некоторые микроорганизмы изменяют свою структуру, что не может объясняться тепловым фактором, ибо эффект наступает и без нагрева. Часто облучение ультракороткими волнами дает эффект, простирающийся далеко за пределы того действия, на которое способно тепло, развивающееся в объекте во время облучения. Мы объясняем внетепловым действием и ряд положительных результатов, полученных нами при облучении больных.

Нагревание культуры в водяной бане до той же температуры, до которой она нагревается в поле радиоволн, дает количественно меньший эффект.

Изучая влияние радиоволн на рост микроорганизмов, К. П. Голышева, облучая дрожжевую культуру, пришла к тому заключению, что под влиянием слабых доз ультракоротких радиоволн рост дрожжевой культуры стимулируется, в то время как сильные дозы тормозят его.

К особенностям ультракоротких радиоволн нужно отнести и фазность действия. Малые дозы стимулируют,



Рис. 2. Трофическая язва до лечения.

большие дозы угнетают. Голышева, облучая молодых мышей малыми дозами, получала быстрый рост их, и, наоборот, большие дозы давали замедление роста. Р. Е. Братковский показал усиление обмена веществ при облучении животных малыми дозами и обратный эффект при облучении большими дозами. Фазность действия заставляет с сугубой осторожностью подходить к дозировке, учитывая, что ультракороткие радиоволны используются при острых воспалительных процессах не только внешне расположенных частей, но и внутренних органов. Большой экспериментальный материал привел нас к выводу о так называемом „последействии“ ультракоротких радиоволн.

Особенно интересным является эксперимент на фистульных собаках, у которых усиленное выделение желчи наблюдается в продолжение длительного периода времени после облучения.

Экспериментальный материал, которым мы располагали, позволил нам — правда, с большой осторожностью — подойти к облучению больного человека.

Наши ориентировочные облучения привели нас к выводам о лечебном эффекте радиоволн. Мы получили хорошие результаты от облучения ультракороткими волнами при таких заболеваниях, как гнойные раны, абсцессы, фурункулез, невралгия, ревматизм, флегмона. Особенно хорошие результаты дало облучение больных, страдавших много лет так называемыми нейродермитами (упорный зуд кожи с высыпаниями); эффект наблюдался даже в тех случаях, когда никакие другие средства не помогали. Сравнительно благоприят-

ные результаты мы получили и при таких заболеваниях, которые сопровождаются болевыми ощущениями. В этих случаях радиоволны действуют как болеутоляющее средство. Наблюдать положительный результат при таких заболеваниях, как далеко зашедшие случаи самопроизвольной гангрены, нам не пришлось, но, по данным некоторых исследователей, в ранних стадиях заболевания облучение дает эффект. Трофические язвы, подвергавшиеся ранее другим методам лечения без поло-



Рис. 3. Сеанс облучения ультракороткими радиоволнами.

жительного эффекта, уже после нескольких облучений начинали заживать, и к концу лечения мы получали положительный результат (см. рисунки).

Мы ставим своей задачей в ближайшее время на основе разработанного в нашем отделе проф. В. В. Татариновым и инж. Белицкой принципа „эквивалентов“, позволяющего подойти точнее к дозировке ультракоротких волн, — ввести в клиническую практику соответствующие приборы и, пользуясь более точным методом измерения поглощенной энергии (иссл. Гуляева), продолжить наш лечебный опыт.

Несколько слов о так называемой профвредности ультракоротких радиоволн. Общеизвестно, что работники связи, работающие на больших частотах, ощущают многочисленные неприятные и подчас болезненные симптомы. Их субъективные ощущение,

как показали предварительные наши исследования, видимо, сопровождаются и рядом объективных данных, которые подвергаются в данное время проверке. На этом основании разрабатываются методы предохранения от действия ультракоротких радиоволн.

Наши исключительные материальные возможности (создание собственной радиоаппаратуры), помноженные на энтузиазм советских ученых (физиков, биологов, врачей), дадут социалистической родине новые кадры работников советского здравоохранения, освоивших новый, мощный, действенный лечебный фактор. В большом арсенале лечебных средств этот фактор будет служить на пользу социалистическому человеку, о здоровье которого несет неустанную заботу партия Ленина — Сталина, советское правительство и гениальный человек нашей эпохи, вождь трудящихся всего мира — тов. Сталин.

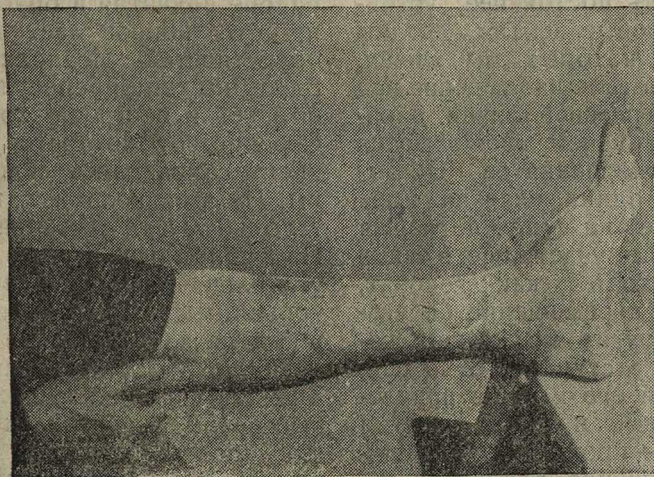


Рис. 4. Тот же случай после лечения.



Л. РУХИН

На первый взгляд вопрос, поставленный в заголовке настоящей статьи, кажется странным. В самом деле, что может быть постоянное, устойчивее, чем горные скалы, холмы и равнины, на которых мы живем. Однако многолетние наблюдения над очертаниями береговой линии показали, что со временем наблюдаются медленные перемещения ее. Оказывается, что в одних случаях море как бы наступает на сушу, поглощая все новые и новые участки ее; в таких случаях происходит, как говорят, положительное перемещение береговой линии; в других же случаях, наоборот, море отступает от суши, и из-под уровня его к суше причленяются все новые и новые участки морского дна — происходит отрицательное перемещение береговой линии. Если мы примем количество воды в современных океанах и морях на данный момент постоянным, то такие перемещения береговой линии можно будет объяснить только медленным подъемом или опусканием некоторых участков суши.

Земная кора не остается в покое; отдельные участки ее поднимаются, другие — опускаются, в результате чего распределение суши и моря на

земной поверхности все время изменяется.

Могут ли чередоваться в каждом районе поднятия и опускания? Ответ на этот вопрос дает нам изучение окрестностей Неаполя в Италии. Здесь, на самом берегу моря, в 105 г. н. э. был построен храм Юпитеру Серапис, от которого в настоящее время сохранились лишь три колонны. На этих колоннах, на высоте от 7 до 3,6 м над современным уровнем Поццуольского залива, ясно видны углубления, пробурываемые некоторыми морскими моллюсками, живущими на камнях в зоне прибоя. Сохранились местами и сами раковины. Значит, после постройки храма данный район был затоплен морем, верхний уровень которого располагался на высоте 7 м над современным.

Далее, при рассмотрении наносов, отложившихся на полу храма, оказалось, что они состоят из морского песка и ила, лежащего непосредственно на полу храма, выше вулканического пепла с прослойкой озерных отложений. Последние породы могли отложиться только на суше. Следовательно, мы должны допустить, что район храма после своего погружения вновь поднялся выше

уровня моря. Наконец, в настоящее время основание колонны храма снова находится ниже уровня моря. Очевидно, после поднятия район снова начинает погружаться.

Таким образом один и тот же район может испытывать поочередно то погружения, то поднятия.

Блестящее подтверждение таких колебательных движений земной коры доставляют исследования слагающих осадочных пород.

Большинство осадочных пород, как это неопровержимо доказывается находками в них остатков морских организмов, образовалось в море. Очевидно, море в тот или иной этап развития Земли покрывало сушу. Далее оказывается, что в осадочной толще большинства участков суши породы, образующиеся в условиях очень мелкого моря (например, пески и конгломераты), чередуются с породами, образующимися в более глубоких частях моря, — с известняками и глинистыми сланцами. Более того, перечисленные морские отложения перемежаются с отложениями, образовавшимися заведомо на суше. Это свидетельствует о том, что каждый из участков пережил сложный комплекс поднятий и опусканий, как бы записанных в слагающих его осадочных породах.

Казалось бы, что после всего вышесказанного не представляет затруднений ответить на вопрос — постоянны ли материки. Однако это не так просто, и среди современных геологов по этому вопросу существуют крупные разногласия. Одна группа геологов продолжает развивать господствовавшие ранее взгляды о постоянстве материков и океанов. Другая, менее многочисленная, опровергает это постоянство, считая, что в процессе развития Земли материки и океаны, как две противоречивые категории, должны переходить друг в друга. Для окончательного разрешения этого вопроса, который в настоящее время служит предметом оживленного спора между геологами, необходимо: 1) доказать, что дно современных океанов и поверхность суши в основном одинаково построены и слагаются в среднем одними и теми же породами;

2) доказать, что возможны большие вертикальные движения одних частей земной коры относительно других; амплитуда таких движений должна составлять около 20 км, учитывая, что наибольшие глубины равны приблизительно 10 км, а наибольшие высоты на суше — около 9 км; 3) доказать, что в пределах современной суши когда-либо находились большие глубины.

Рассмотрим каждый из этих пунктов в отдельности.

О составе и строении земной коры в пределах современного океана мы в настоящее время можем судить лишь по его рельефу, немногочисленным образцам горных пород, по наблюдениям над скоростью прохождения в нем сейсмических волн, т. е. колебательных движений в земной коре, возникающих в ней при землетрясениях, а также по наблюдениям над силой тяжести. Мы будем рассматривать ниже только два океана: Атлантический и Тихий, как наиболее изученные и наиболее крупные.

Более или менее полные сведения о рельефе дна были получены лишь для Атлантического океана в результате детальных промерных работ, сделанных экспедицией на судне „Метеор“. При этом выяснилось, что рельеф дна Атлантического океана характеризуется сильной пересеченностью, и, если сравнивать его с рельефом суши, то он крайне напоминает горную страну. Такой рельеф дна Атлантического океана может быть объяснен только возникновением его на суше, которая затем была погружена под воду и стала дном океана, где этот рельеф ввиду отсутствия там разрушающего действия текущих вод рек и движущегося воздуха был как бы законсервирован. В пользу этого предположения говорят также и те немногочисленные образцы горных пород, которые удалось добыть со дна Атлантического океана при промерных работах. Такие породы могут возникать лишь на суше или в условиях мелкого моря. Следовательно, приходится утверждать, что территория Атлантического океана была ранее

сушей или областью мелкого моря. Это подтверждается также и наблюдениями над скоростью прохождения сейсмических волн через область Атлантического океана.

Рельеф дна Тихого океана изучен мало, но он интересен тем, что в средней его части островные группы сильно вытянуты в северо-западном — юго-восточном направлении; кроме того, эти острова располагаются на продолжении полосы наиболее молодых горных цепей, протягивающихся от Северной Африки через Альпы и Гималаи в пределы Зондского архипелага. На основании этого можно предполагать, что рассматриваемые острова представляют собой видоизмененные вулканическими процессами и коралловыми постройками вершины горной цепи. Доказать это положение — значит доказать одинаковую природу материков и океанов.

Интересные результаты дало также и изучение химического состава лав на различных островах Тихого океана. Выяснилось, что по этому признаку все острова Тихого океана можно подразделить на область распространения так называемых андезитовых лав, характерных для материков, и область коралловых островов, в пределах которых вулканические лавы обнаружены не были. В пределах области андезитовых лав располагаются Алеутские, Курильские, Японские, Марианские и Каролинские острова. На границе этой площади располагаются также острова Фиджи, Новая Зеландия, Зондские острова и материк Австралии. Эта площадь распространения андезитовых лав, судя по тем породам, которые ее слагают, представляет затопленную систему горных цепей, формирование которых не закончилось еще и в настоящее время. Далее к востоку располагается зона коралловых островов. Восточнее же меридиана Маркизских островов и до Южной Америки простирается зона, в сложении которой снова принимают участие лавы. Геолог Чебб, изучавший эти лавы, пришел к выводу, что весь этот район в целом представляет собою погруженную материковую глыбу. Таким образом, лишь

для сравнительно небольшой срединной части Тихого океана не имеется в настоящее время прямых доказательств тождества ее с материками. Другие же участки слагаются одинаковыми с материками горными породами, что может свидетельствовать о „молодости“ Тихого океана.

Интересные выводы дает изучение простейших организмов, обитавших на островах Тихого океана в течение третичного периода, который предшествовал современному. Оказалось, что эти организмы представлены в основном мелководными формами, а общность видов этих простейших заставляет предполагать наличие на месте Тихого океана мелкого моря, протягивающегося от Новой Гвинеи через Архипелаг Бисмарка, Маршалские острова, острова Фиджи и Кука к Средней Америке.

В некотором несогласии с этими новыми данными об истории Тихого океана стоят данные, полученные геофизиками путем наблюдения распределения в его пределах силы тяжести и скорости прохождения по его дну сейсмических волн.

Наблюдения над силой тяжести, как известно, основаны на том принципе, что если в каком-либо участке земной коры сосредоточены более тяжелые массы, то они оказывают и более сильное притяжение на поверхности Земли. При сопоставлении многочисленных наблюдений над силой тяжести выяснилось, что в некоторых районах действительная сила тяжести превышает нормальную, в других — наоборот. Первые районы представляют собою области положительных аномалий, вторые — отрицательных. Далее оказалось, что в пределах суши положительные и отрицательные аномалии теснейшим образом связаны с ее строением (например, горным цепям, особенно молодым из них, почти всегда соответствуют отрицательные аномалии; участкам, сложенным более плотными породами, чем окружающие их более молодые осадочные породы, соответствуют положительные аномалии). Таким образом, сложное строение суши обуславливает сложную и пеструю кар-

тину расположения аномалий силы тяжести.

Посмотрим, как обстоит дело в этом отношении в пределах океанов.

Выяснилось, что на островах Тихого океана имеются области положительных аномалий, несмотря на то, что здесь должны были бы быть большие отрицательные аномалии за счет огромной массы окружающей острова океанической воды. Из этих наблюдений заключили, что вся область Тихого океана характеризуется большой положительной аномалией, т. е. дно океана слагается более тяжелыми породами, чем материки. Это послужило одним из доводов в пользу постоянства материков и океанов, в пользу того, что они, резко отличаясь слагающими их породами, в процессе развития Земли не могут переходить друг в друга.

Однако, с развитием исследований силы тяжести в пределах Тихого океана и особенно в связи с наблюдениями силы тяжести на подводной лодке, представления о сплошной положительной аномалии в пределах Тихого океана несколько изменились. Выяснилось, например, что нельзя базироваться на больших положительных аномалиях на островах. Далее оказалось, что в пределах дна Тихого океана, так же, как и на суше, существуют области положительных и отрицательных аномалий, имеющие большей частью вытянутую форму и параллельные основным элементам рельефа дна океана, в частности вытянутым островным группам. Все это говорит за то, что дно океанов по сложности своего строения напоминает материки. Но из этого не следует вывести полного тождества их. Несомненно, что значительно большее по сравнению с материками погружение дна океанов неизбежно должно видоизменять их свойства. Об этом убедительно свидетельствует хотя бы то обстоятельство, что возникающие при землетрясениях колебания по дну океанов распространяются с большей скоростью, чем в континентах.

Подводя итог сказанному, мы должны прийти к выводу, что строение

материков и океанов не может быть признано принципиально отличным.

Посмотрим теперь, возможны ли такие вертикальные перемещения одних частей земной коры по отношению к другим, амплитуда (размах) которых была бы порядка 20—25 км. Необходимо оговориться, что прямых доказательств таких колебательных движений в настоящее время нет, но, сопоставляя некоторые факты, мы должны дать положительный ответ на поставленный вопрос. Так, вершины величайших горных цепей современной суши в большинстве своем сложены осадочными горными породами, образующимися часто на значительной морской глубине (1000—2000 м); если учесть, что высота таких вершин в настоящее время достигает свыше 8000 м, то станет очевидным, что породы были подняты не меньше, чем на 9000 м. Такие цифры не должны удивлять нас, если мы вспомним, что величина очень недавних поднятий в Южной Америке достигает 3000 м. Примеры таких же значительных погружений известны и из геологического прошлого. Так, мощность угленосной толщи нашего Донбасса превышает 10 000 м и в то же время она слагается целиком породами, которые могли образоваться только в мелком море. Отсюда необходимо допустить постепенное прогибание района по мере отложения осадков, в результате чего водный бассейн сохранял все время приблизительно одинаковую глубину, а общая величина погружения достигла 10 000 м.

Подобных примеров можно привести много. Все они свидетельствуют о возможности больших вертикальных колебаний отдельных участков земной коры как вниз, так и вверх относительно некоторого среднего уровня. Суммарная амплитуда таких движений достигает 19 км, причем по ряду косвенных соображений эта величина должна быть увеличена по крайней мере в $1\frac{1}{2}$ —2 раза.

Мы подходим теперь к последнему из краеугольных камней гипотезы о постоянстве материков и океанов — к отсутствию, якобы, на поверхности

современной суши древних глубоководных отложений.

Глубокие части океана характеризуются своеобразным комплексом отложений, характерным признаком которых служит отсутствие обломочных частиц, заносимых с суши. Действительно, при рассмотрении древних осадочных пород на современной суши мы почти не находим, за исключением отдельных случаев отложений, которые можно было бы с уверенностью сопоставить с отложениями современных океанических пучин. Однако учтем два факта: во-первых, нам неизвестен водный баланс Земли и неизвестно даже, был ли он пассивным или активным, т. е. увеличивается ли или уменьшается общее количество воды на Земле в процессе развития последней. Не исключена возможность, что количество воды на Земле, а следовательно средняя глубина океанов, постепенно увеличивается и что в прошлом вообще не было глубоких океанов, а следовательно и глубоководных отложений. Во-вторых, испытывают большие поднятия и опускания лишь известные участки земной коры — именно те, в которых возникают горы. Так как при горообразовании участвующие в этом процессе горные породы подвергаются сильному изменению вследствие проникновения в них магмы и воздействия огромных сжимающих сил, то естественны случаи настолько сильного изменения древних глубоководных остатков, что они в настоящее время не могут быть узнаны. Отсутствие же глубоководных отложений в тех участках земной коры, которые не испытывали горообразования, не является удивительным, так как они не испытывали и крупных вертикальных движений. Таким образом, почти полное отсутствие в пределах современной суши ясных аналогов современных глубоководных осадков не представляет еще доказанного довода против предположения о непостоянстве океанов и материков.

Итак 1) материка и океаны, насколько мы знаем, обладают сходным рельефом, характерным для суши; 2) судя по горным породам в пределах большей части Тихого океана,

постоянство которого особенно горячо защищается многими геологами, следует полагать, что они образовались на материковых глыбах, располагавшихся здесь раньше. В пользу существования материка в направлении пересечения Тихого океана в сравнительно недавнем (в геологическом смысле) времени говорят и некоторые другие факты (как, например, характер древних простейших, распространенных на островах Тихого океана); 3) изучение силы тяжести в пределах Тихого океана свидетельствует о неоднородности его строения; 4) вертикальные движения с амплитудой до 19—20 км являются доказательными; 5) почти полное отсутствие в пределах современной суши аналогов глубоководных отложений не может являться решающим доводом в вопросе о постоянстве материков и океанов. Следовательно, в настоящее время есть все основания сомневаться в постоянстве материков и океанов, но имеются данные и для того, чтобы утверждать обратное. Вопрос о постоянстве материков и океанов имеет большое значение в современных гипотезах о развитии земной коры. В самом деле, история суши будет коренным образом различна в зависимости от того, единая ли по типу своего строения земная кора, или материки и океаны совершенно не тождественны и противоположны друг другу. Этот отрыв друг от друга двух противоположностей, абсолютизация их весьма характерны для буржуазного мышления в целом, и неудивительно, что идея о постоянстве материков и океанов пользовалась таким успехом в предшествовавший этап развития геологической мысли. Вначале, однако, эта идея несомненно сыграла прогрессивную роль. Доказывая постоянство суши, она заставила геологов сконцентрировать на ней внимание и позволила установить общий план строения всех материков, блестяще сформулированный венгерским ученым Зюссом в самом конце прошлого столетия. Согласно Зюссу, почти в каждом материке мы должны различать ядро, испытывавшее складчатость лишь в очень отдаленные вре-

мена и с тех пор не подвергавшееся этому процессу; поэтому более молодые отложения лежат на таком ядре или платформе горизонтально. Примером такой платформы является европейская часть нашего Союза. Более или менее концентрически по отношению к таким платформам располагаются горные цепи, возраст которых по мере удаления от платформы становится все более молодым. В результате этого платформы с течением времени разрастаются за счет присоединения к ним горных цепей, неспособных уже воспринимать складчатость. Таким образом, поверхность Земли все время одевается в устойчивый жесткий панцирь, — на ее поверхности все меньше и меньше остается неустойчивых участков, способных подвергаться складчатости. Это представление как нельзя лучше согласовывалось с предположением о тепловой смерти Земли, о прогрессирующем ее охлаждении и вследствие этого сжатии в складки. Очевидно, идея постоянства материков и океанов являлась логически необходимой.

Широко известна также гипотеза, согласно которой материк как бы плавают на нижележащей магме и могут даже по ней передвигаться. Выразителем этого направления явился геолог Вегенер, предложивший увлекательную теорию раскалывания и передвижения одних материков отно-

сительно других. В этой теории противопоставление материков и океанов выражено в наибольшей степени; переход их друг в друга становится окончательно невозможным. Однако, в дальнейшем, с накоплением фактов о геологическом строении материков, появились сомнения в верности указанных теорий. Особенно подвергается сомнению учение об охлаждении Земли. Обсуждение этого вопроса вывело бы нас далеко за пределы темы настоящей статьи. Однако укажем, что периоды горообразовательных движений не только не становятся более редкими, как это вытекало из гипотезы об охлаждении Земли, но, наоборот, учащаются. Это обстоятельство и ряд других фактов пошатнули прежние гипотезы и схемы развития земной коры. Построение же иной диалектической схемы должно основываться на доказательстве единства и противоположности материков и континентов, доказательстве их взаимоперехода в процессе развития Земли. Неудивительно поэтому, что в настоящий момент проблема постоянства океанов и материков стоит в центре внимания геологов.

В настоящей статье приведены лишь немногие доказательства против идеи постоянства материков и океанов. Формулирование дальнейших положений в пользу непостоянства их—дело будущего.

ЗВУКИ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

М. ПОПОВ

„Неслышимые“ звуки, звуки высокой частоты, за последний десяток лет стали предметом всестороннего исследования как в наших, так и в заграничных научно-исследовательских лабораториях. По своим свойствам звуки высокой частоты уже теперь находят самое разнообразное применение в науке и технике.

Звук как физическое явление есть колебание среды—газообразной, жидкой или твердой. В небе, в облаках, блеснула молния, и через несколько секунд раздаются раскаты грома. Вы обронили монету, и, упав на каменный пол, она зазвенела. Музыкант на эстраде водит смычком по струнам скрипки, и льются звуки приятной мелодии. Что общего во всех этих явлениях? Почему вы услышали раскаты грома, звон упавшей монеты, звуки скрипки? Что явилось носителем звука, посредником между вами и облаками, где блеснула молния, или между вами и скрипкой музыканта? И, наконец, что же такое звук?

Колеблющееся тело создает вокруг себя в воздухе или жидкости, или в другой среде попеременно то сгущения, то разрежения. Места сгущения и разрежения, чередуясь, бегут с некоторой скоростью, различной для разных сред, во все стороны и доходят до барабанной перепонки нашего уха. Последняя начинает колебаться и притом с тем же периодом, с которым колеблется сам источник звука, т. е. колеблющееся тело. Мы ощущаем то, что называют звуком.

Звук как физическое явление есть колебание среды. Но звук как определенного рода ощущение, воспринимаемое нашим ухом, представляет собою уже физиологическое явление. Эти два явления следует различать, ибо есть звуки, которых мы совершенно не слышим, а между тем по своей физической природе эти „неслышимые“ звуки ничем не отличаются от „слышимых“. Причина этого явления—отсутствие физиологического

действия на наше ухо—может заключаться или в чрезмерной слабости звука (например, слова, произнесенные шепотом за несколько метров от говорящего совершенно не слышны), или в слишком большом или малом числе колебаний. При этом интересно заметить, что один и тот же звук, например, очень высокий (по тону), воспринимается органом слуха одних лиц и совершенно не воспринимается органом слуха других. Для первых существует физиологическое явление звука, для других его нет. Но объективно звук, как физическое явление, существует и тогда, когда физиологически для всех людей отсутствует.

По исследованиям различных ученых, человеческое ухо может ощущать звуки лишь в определенных пределах их колебаний (о силе звука говорить не будем, ибо это к теме нашей беседы не относится). Эти пределы лежат между 16 и 20 000 колебаний в секунду. В физике число колебаний в 1 секунду называют частотой. Мы будем в дальнейшем очень часто пользоваться этим термином.

Расстояние между двумя соседними сгущениями или разрежениями среды, в которой распространяется звук, называют длиной волны. Между длиной волны и частотой существует обратная зависимость, а именно: чем больше частота, тем меньше длина волны, и наоборот. Звуки ниже 16 по частоте называют звуками низкой частоты, а звуки выше 20 000 — звуками высокой частоты. Так, звуки с частотой 10 или 12 будут звуками низкой частоты, а звуки с частотой в 30 000 или 50 000 — звуками высокой частоты. Звуки как низкой, так и высокой частоты человеческим ухом не ощущаются, хотя объективно как физическое явление они существуют и при частотах ниже 16 и при частотах выше 20 000.

Ухо собак слышит звуки с частотой, далеко превосходящей частоту

20 000. Есть звуки, не уловимые для человека, но хорошо слышимые собакой.

Первые опыты со звуками высокой частоты были предприняты у нас в 1924 г. физиком Гольдманом. Он же первый исследовал физиологическое действие ультракоротких звуковых волн (т. е. звуков высокой частоты) на ткани живых организмов.

Позже, независимо от физика Гольдмана, получением ультразвуковых волн и изучением их свойств занялись два американских физика—Вуд и Лумис. Ими был построен прибор, который давал ультракороткие звуковые волны с частотой в 200 000. В 1930 г. эти физики получили ультразвуки с частотой в 300 000. В своих работах со звуками сверхвысокой частоты они наблюдали ряд интересных явлений.

В 1932 г. у нас, в Центральной радиолaborатории, научный работник Мясликов под руководством профессора Соколова занялся получением ультразвуков еще большей частоты, чем полученные американскими исследователями—Вудом и Лумисом.

Как же устроен прибор звуков высокой частоты? Не останавливаясь в подробностях на устройстве этого прибора, укажем лишь на физический принцип, лежащий в основе его кон-

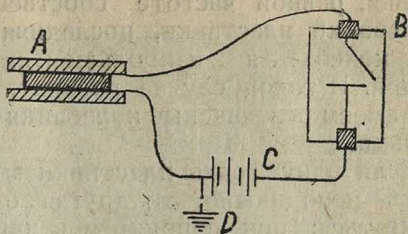


Рис. 2. А—кварцевая пластинка, помещенная между двумя металлическими пластинками, к которым прикладывается давление; В—электроскоп с листочками; С—батарея; D—заземление. Верхняя металлическая пластинка изолирована и присоединена к листочку электроскопа. Нижняя металлическая пластинка вместе с полюсом батареи заземлена.

струкции. Этим принципом, позволившим удачно разрешить проблему получения звуков высокой частоты, явилось одно давно известное в физике явление. Это замечательное явление, называемое пьезоэлектрическим эффектом, было открыто Гауди в 1782 году. Гауди заметил, что если из кристалла кварца, сегнетовой соли или турмалина вырезать определенным образом пластинку (см. рис. 1) и к противоположным граням ее приложить механическую силу сжатия или растяжения, то одна из граней пластины окажется заряженной отрицательно, а другая—положительно, т. е. между двумя гранями пластинки возникнет электрическое напряжение (см. рис. 2).

Вскоре после открытия Гауди Липпман теоретически доказал обратное явление—обратимость пьезоэлектрического эффекта. Иначе говоря, если в первом случае под влиянием механического воздействия на пластинку между гранями ее возникает электрическое напряжение, то и обратно, при электризации противоположных граней пластинка сокращается или удлиняется. При переменной электризации она начинает колебаться. Частота колебаний пластинки такова же, как и подводимого к граням ее переменного электрического напряжения. Размах колебаний, т. е. амплитуда пластинки, зависит от величины и частоты подводимого электрического напряжения. При частоте напря-

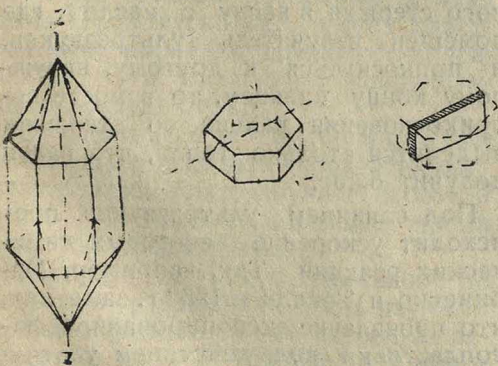


Рис. 1. Способ вырезания кварцевой пластинки. Ось Z называется оптической осью. От шестигранной призмы откалывается толстый призматический слой, перпендикулярный оптической оси, т. е. оси Z, из которой вырезается пластинка так, что ее плоскость перпендикулярна к граням шестигранника.

жения, равной частоте собственных колебаний пластинки, последняя будет колебаться с наибольшей амплитудой. В таком случае говорят, что мы имеем резонансные колебания пластинки.

Если одну грань пластинки закрепить неподвижно, то другая будет двигаться; при соприкосновении ее с воздухом, водой, маслом или какой-либо другой жидкостью в последней создадутся волны сжатия и разрежения, т. е. возникнет звук. Частота звука, как было сказано, определяется частотой подводимого к кварцевой или турмалиновой пластинке переменного электрического напряжения. Изменяя частоту переменного электрического напряжения, можно в широких пределах изменять частоту звука. Пьезоэлектрический эффект дает возможность получать звуковые волны весьма большой частоты. Пьезокварцевая пластинка является основной деталью в генераторе ультразвуковых волн.

В физике есть и другое явление, аналогичное пьезоэлектрическому эффекту. Поместим железный стержень внутрь катушки, по обмоткам которой пустим электрический ток. Если по виткам катушки (такая катушка называется соленоидом) ток проходит все время в одном направлении и не меняется по силе, то внутри соленоида будет существовать постоянное магнитное поле. Один конец соленоида будет южным полюсом, а другой — северным. Если же ток будет менять свое направление или силу, или то и другое одновременно, то изменяться (менять свое направление и величину) будет и магнитное поле. Что же будет происходить со стержнем, который мы поместили в магнитное поле соленоида? Он не останется безучастным к изменениям магнитного поля: при всяком изменении последнего (изменении электрического тока) стержень будет претерпевать изменения своей длины, т. е. будет то укорачиваться, то удлиняться. При периодическом изменении магнитного поля длина стержня будет периодически колебаться, причем частота колебаний будет равна удвоенной частоте переменного тока, проходящего по вит-

кам соленоида.¹ Изменения длины стержня невелики. Это явление называется магнитострикцией. Магнитострикция наблюдается в никеле, железе, сплавах никеля, сплавах железа с кобальтом и др.

Магнитострикционный эффект, как и пьезоэлектрический эффект, обладает обратимостью. Это значит, что если стержень подвергнуть периодическому сжатию и растяжению, то в витках соленоида будет протекать переменный ток некоторой силы.

Свойства ультразвуковых волн в настоящее время еще мало изучены. Перечислим некоторые опыты из этих исследований.

Если поместить излучатель в сосуд с трансформаторным маслом, то мощность звукового давления, развиваемого звуковым излучателем, будет настолько велика, что масло в сосуде в момент резонанса поднимется над поверхностью горбом до 10 см высотой, а отдельные капли его будут выбрасываться на высоту до 40 см.

В опытах Мясникова в Центральной радиолaborатории при подведении к кварцевой пластинке напряжения в 3000 вольт на поверхности масляной ванны образовывался масляный бугор в 4 см высотой и мощный фонтан масляных брызг высотой до 20 см.

Если опустить один конец стеклянного стержня в ванну с маслом, где помещен излучатель ультразвуков, и прикоснуться к другому, наружному концу пальцем, то в месте соприкосновения пальца со стержнем выделится столько тепла, что палец получит ожог.

Под влиянием ультразвуков происходит ускорение некоторых химических реакций. Так, например, Маринеско и Трилк в 1932 г. заметили, что проявление экспонированной фотопластинки под действием ультра-

¹ Если обмотка питается только переменным током частоты f , то частота колебаний стержня будет равна $2f$. При существовании в обмотке постоянной составляющей тока, превышающей по своей величине амплитудное значение переменной составляющей, частота колебаний стержня будет равна f .

коротких звуковых волн ускоряется. Наблюдалось явление образования тумана, значительное нагревание масла в сосуде, где находился генератор ультразвуковых волн, циркуляции пузырьков газа к поверхности масла. Если поперек звукового луча на поверхности масла поместить пластинку из слюды, то в ней образуются пятна, которые в отраженном свете окрашиваются в радужные цвета; слюда вследствие звукового давления расщепляется на тончайшие чешуйчатые листочки. Под влиянием ультразвуковых волн происходит взрыв неустойчивых веществ, рекристаллизация растворов, испарение перегретых жидкостей.

Своими физическими свойствами ультразвуковые волны начинают привлекать внимание не только физиков-исследователей, но и биологов. Звуковые колебания высокой частоты возбуждают в телах, на которые они действуют, механические колебания, выражающиеся в повышении температуры тела, и при достижении известной границы производят сжигание и разрушение тела. При этом, как оказывается, звуковые волны могут действовать на внутренность различных тел, сжигая ее, тогда как наружная часть их остается неповрежденной. Ультразвуковые волны, опущенные в воду, в своей зоне нагревают ее; мелкие насекомые, мелкая рыба через несколько секунд действия луча погибают, рука, поставленная на пути луча этих волн, ощущает резкую боль.

От опытов со звуком больших частот следует ожидать поразительных результатов. Ультразвуки с частотой в 200—300 тыс. в настоящее время еще мало исследованы.

Ультразвуки найдут применение не только в разрешении ряда научных проблем (например, по строению вещества), но и в технике, и в медицине. Мы в праве ожидать, что звуковые лучи в будущем сыграют не менее важную роль, чем лучи радия и рентгена. Уже в настоящее время ультразвуки не столь большой частоты (порядка 40 000 колебаний в секунду) нашли применение в морском деле. Так, в 1930 г. в Капе, во Фран-

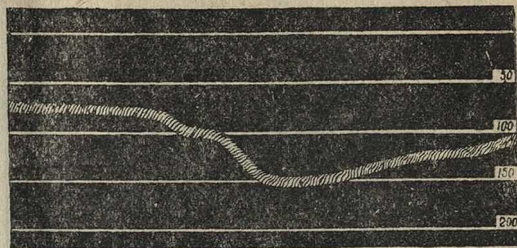


Рис. 3. Кусок автоматической записи пьезокварцевого эхолота, сделанной на пароходе Иль де-Франс, недалеко от Каскет. Направо указана шкала глубины в метрах.

ции, был открыт ультразвуковой маяк. Генератор, опущенный в море, излучает волны с частотой в 30 000. Эти звуковые волны расходятся во все стороны со скоростью 1436 м в секунду и улавливаются пьезокварцевым приемником, установленным на корабле. И в ясную погоду, и в густой туман одинаково хорошо за несколько километров вперед ультразвуковой маяк указывает опасные точки береговой линии.

Ультразвук применяется для определения местоположения корабля. Для этого по требованию корабля с берега звукометрической станцией подаются одновременно два сигнала: радиосигнал и ультразвуковой. По разности времени между приемом радиосигнала, который распространяется со скоростью света, т. е. 300 000 км в сек. (практически мгновенно), и звуковым, который распространяется со скоростью 1436 м в сек., вычисляется расстояние от берега до корабля.

Подводные рифы, ледяные горы, айсберги в северных морях, узкий, скалистый проход в бухту — все это создает угрозу плавающему в море кораблю. Мысль об изобретении прибора, позволяющего избегать встречающиеся в море опасности, давно занимала человека. Известная катастрофа с гигантским кораблем „Титаником“, разбившимся в 1912 г. о ледяную гору, ни одного заставила придумать над изобретением подобного прибора — лоцмана.

Вскоре после гибели корабля „Титаника“ Льюис Ричардсон предложил

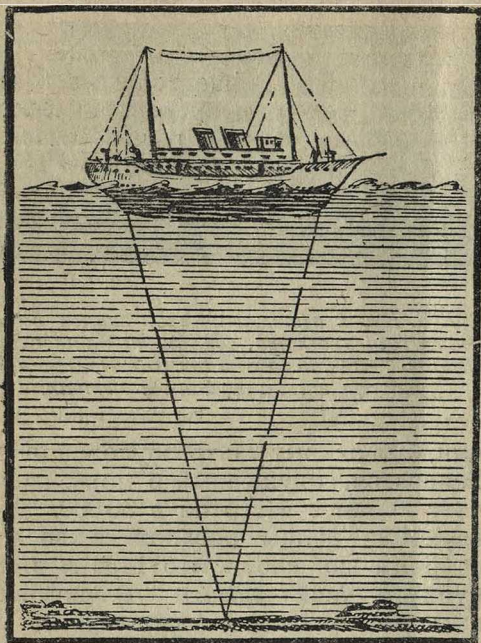


Рис. 4. Схема расположения излучателя и приемника.

для целей разведки моря ультразвуку. Профессор Ланжевен воспользовался идеей Ричардсона и в 1918 г. использовал в качестве источника ультразвуковых колебаний в воде пьезокварцевую пластинку (см. рис. 3). Посылая наклонно в море ультразвуковой луч, можно получить отражение от подводной лодки, от корпуса, идущего впереди корабля, или от айсберга.

Опыты с отражением ультразвукового луча от айсберга уже производились. Вследствие того, что плотность льда близка к плотности воды, отраженного луча значительной мощности получить не удалось, но все же отраженные волны были достаточно мощны для того, чтобы ощущать айсберг на несколько сотен метров. Пользовались в этих опытах излучателем не очень большой мощности и чувствительности.

Применяя ультраакустический генератор достаточной мощности, можно разведать море, узнать, нет ли впереди рифов ледяной горы, подводной лодки.

Ультразвуки нашли применение в измерении глубины моря, в исследовании рельефа дна, в обнаружении

затонувших кораблей и других крупных предметов.

Громоздкий и много времени отнимающий прежний морской лот вытесняется пьезоэлектрическим лотом или, как называют его, эхо-лотом. Эхо-лот представляет собою пьезокварцевый излучатель. Механические колебания пьезокварцевой пластинки, возникающие в результате подведения к нему переменного электрического напряжения, образуют в воде ряд продольных волн с частотой в 40 000. Ультразвуковой луч, пущенный вертикально вниз, идет ко дну, отражается от него и возвращается наверх, к поверхности моря. Здесь, у поверхности, отраженные звуковые волны приводят в колебание пьезокварцевую пластинку приемника.

Механические колебания кварцевой пластинки создают на ее гранях переменное электрическое напряжение, которое затем усиливается обыкновенным усилителем с катодными лампами. Выход усилителя подводится к осциллографу. Осциллограф представляет собой легкую подвешенную магнитную систему, которую отбывает электрический ток, а получаемое отклонение измеряется посредством стрелки, скрепленной с магнитной системой, или посредством светового пучка (зайчика), отраженного от прикрепленной к магнитной системе зеркальца. Приемник может регистрировать начальный сигнал и сигнал-эхо, отраженный от дна. Так как скорость звука в воде 1436 м сек., то, зная лишь время, протекающее между подачей начального сигнала и принятием сигнала-эхо, можно вычислить глубину моря (при этом время берется два раза меньшее, ибо принятый сигнал-эхо проходит двойное расстояние, т. е. от поверхности моря ко дну и обратно).

В настоящее время есть много различных систем эхо-лота, которые позволяют автоматически и почти непрерывно регистрировать глубину моря по пути следования судна. Так как излучатель ультразвуков создает весьма строго направленную волну, то она может проникать на значительную глубину, доходящую до нескольких километров. У нас, в СССР,

для измерения глубин моря и других целей изготавляются приборы, которые основаны на магнитострикционном явлении. Магнитострикционные приборы сейчас, вследствие простоты их устройства, успешно вытесняют пьезокварцевые.

Из других применений ультразвуков укажем на опыты Ланжевена по подводному телефонированию. Ультразвуковые волны, как и электромагнитные волны в радиотехнике, можно модулировать электродвижущей силой звуковой частоты, получаемой посредством микрофона. С берега или с другого судна можно отдавать приказы с помощью мощного ультразвукового луча; необходимо лишь, чтобы

судно, уловив луч, не теряло его во время плавания.

Ультразвуковые волны нашли применение (правда, еще только ведутся опыты) в исследовании металлических отливок. Проникая в толщи металлических отливок глубже, чем лучи Рентгена, ультразвуковые волны дают знать о скрытых раковинках.

Всего лишь несколько лет прошло с тех пор, как родились звуки высокой частоты, а успех их громаден. Ведя дальнейшие исследования как над свойствами ультразвуков, так и над получением более коротких, чем полученные до настоящего времени, волн, мы узнаем очень многие из тайн природы.

ЧТО ТАКОЕ ХИМИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ

(Памяти Э. Рёттерфорда)

Б. МЕНШУТКИН, проф.

19 октября 1937 года, после тяжелой хирургической операции, скончался Эрнест Рёттерфорд, один из самых выдающихся физиков наших дней. Работы его и многочисленных его учеников позволили дать более точный ответ на поставленный в заголовке вопрос — самый основной вопрос в химии. Поэтому своевременно осветить этот вопрос в его целом.

Начнем с определения понятия элемента.

Элементом называют последнюю составную часть чего-либо, которая а) должна оставаться без изменения в результате анализа, т. е. при употребленном методе анализа не должна давать более простых продуктов; б) должна как таковая входить в состав чего-либо целого. Этим двум требованиям должны удовлетворять любые элементы.

Оставляя в стороне неведущие элементы, окончательно изгнанные из химии лишь в 1860-х годах (до этого времени продержался теплотвор или теплород), переходим непосредственно к материальным химическим элементам, введенным Робертом Бойлем в 1661 году в его „Скептическое химике“. Вот его определение: „Я считаю элементами некоторые первоначальные или простые, вполне несмешанные тела, которые не состоят из каких-либо других тел или друг из друга и являются теми составными частями, из которых непосредственно сложены все вполне смешанные тела и на которые последние

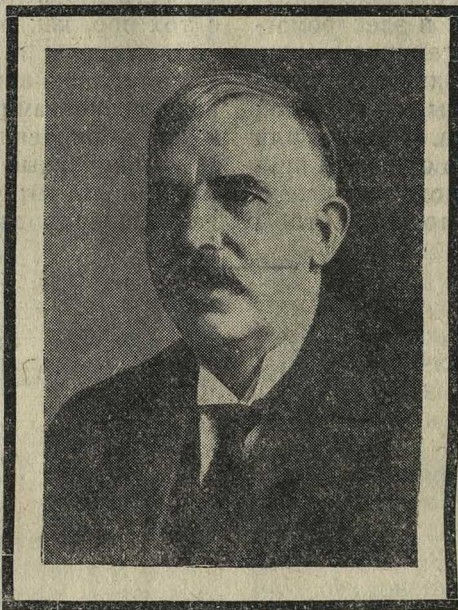
в конце концов распадаются“. Выражение „смешанный“ отвечает нынешнему слову „сложный“. Такое определение элемента было совершенно правильным с точки зрения философии: простые тела неразлагаемы и считались составными частями всех других тел.

Далее Р. Бойль ввел химический анализ, разложение тел, со специальной задачей открывать простые тела, химические элементы, входящие в состав природных тел. Наконец, он же высказал предположение, что эти химические элементы состоят из мельчайших частичек — корпускул, различных для разных элементов и об-

разующих более крупные корпускулы, из которых сложены все тела.

Потребовалось 130 лет, чтобы воззрения Р. Бойля распространились среди химиков! Главная заслуга в этом отношении принадлежала А. Лавуазье, который тщательнейше поставленными опытами опроверг существование флогистона и почти довел до конца „великую химическую революцию“, т. е. замену неведущих элементов — материальными. В 1789 году вышел курс химии А. Лавуазье, построенный на новых началах, на простых телах, среди которых он, однако, все-таки оставил два несомых элемента — теплотвор и свет.

Огромный количественный материал, собранный химиками конца XVIII века, позволил в самом начале XIX века найти важнейшие законы, по которым совершается взаимное соединение простых тел, и эти законы полу-



Э. Рёттерфорд.

чили свое объяснение в атомной гипотезе Д. Дальтона (1808), уточнившего представление о корпускулах. Дальтон выдвинул положение, согласно которому конечными составными частями всех тел являются химически неразлагаемые атомы, так что именно атомы — химические элементы. Так как это положение гипотезы Дальтона ни в то время, ни в течение всего XIX столетия не могло быть проверено на опыте, то вполне естественно, что химики продолжали считать химическими элементами неразложимые простые тела, состоящие из атомов; такое допущение давало объяснение законов химии, служивших как бы подтверждением существования атомов. Но при этом закрывали глаза на второе требование, которое предъявляется каждому элементу: входить как таковой в состав целого. А что простые тела непосредственно не являются составными частями сложных тел было очевидно каждому: в поваренной соли нет металла натрия и газа хлора, в воде нет газов водорода и кислорода. Сделать отсюда неизбежный вывод, что простые тела — не элементы, что элементами являются атомы, — не позволяло главным образом отсутствие прямых доказательств существования атомов и их нахождения в телах: атомы были гипотетическими частицами, и ученые предпочитали оставаться на почве фактов. Поэтому-то вопрос о сущности химического элемента и в XIX веке, и еще в нынешнем для многих химиков, представлялся смутным, так же как неясными оставались и взаимоотношения простых тел и элементов — элементами считали одновременно и простые тела и атомы, что порождало постоянные недоразумения, затемнявшие весь вопрос.

В настоящее время рядом фактов существование атомов поставлено вне всякого сомнения. Приведем некоторые из этих фактов. Исследования Дж. Дж. Томсона (1895—1897) над катодными и положительными (канальными) лучами показали, что в состав всех газов входят атомы, и что эти атомы в сильном электрическом поле распадаются с выделением электронов. Радиоактивные химические

элементы, открытые в 1896 году, были особенно тщательно исследованы в лаборатории Э. Рётерфорда; сущность радиоактивности оказалась стоящей в распаде отдельных атомов этих элементов. Затем Э. Рётерфорд опытами обстрела азота, алюминия и других простых тел альфа-частицами, выбрасываемыми радием, доказал, что атомы этих тел состоят из электрически положительно заряженного ядра, окруженного слоем электронов. Это было затем распространено и на другие атомы и явилось исходным положением в деле изучения строения атомов вообще.

Следующим важным этапом было открытие, сделанное у Э. Рётерфорда его учеником Г. Мозелем в 1913—1914 годах, а именно способ находить для каждого химического элемента „порядковое число“ — место его в ряде последовательно расположенных элементов. Это открытие имело громадное значение, так как впервые позволило установить общее число элементов, которых всего, до самого тяжелого — урана включительно, оказалось 92. Уже после окончания войны Э. Рётерфорд и его сотрудник Дж. Чэдвик нашли, что порядковое число Мозеля дает величину электрического положительного заряда ядра атома соответствующего элемента.

Наконец удалось проникнуть в строение кристаллических тел при помощи лучей, открытых В. Рёнтгеном в декабре 1895 года и названных затем рентгеновыми. Первые шаги в этом направлении были сделаны еще в 1912 году М. Лауэ и Ф. Книппингом. Затем быстрое усовершенствование и упрощение методов исследования отцом и сыном Брэггами, П. Дебаем и другими позволили очень широко развернуть работу: уже к концу 1920-х годов число исследованных кристаллов составляло сотни. Кристаллы оказались сложными из атомов, различным образом связанных друг с другом. После этого не оставалось никакого сомнения в том, что именно атомы — те химические элементы, из которых построены все тела природы и получаемые в лабораториях вещества.

Наступила пора всестороннего изучения атомов. За это взялись представители новой науки — химической физики — с Э. Рётерфордом во главе. Прежде всего был изучен электронный слой, окружающий в каждом атоме ядро. Это — дело ученика Э. Рётерфорда — Нильса Бора, а затем — ряда других физиков. Оказалось, что число электронов атома определяется величиною заряда его ядра: атом в целом электрически нейтрален; каждый электрон несет один элементарный отрицательный электрический заряд, а потому число электронов у каждого атома равно числу элементарных положительных электрических зарядов ядра. Электронный слой, в свою очередь, состоит из нескольких оболочек, число которых от одной доходит до семи у самых тяжелых атомов. Число электронов наружной, внешней оболочки имеет самое большое влияние на химические свойства атома, которые таким образом оказываются связанными со строением его, а число внешних электронов, в свою очередь, зависит от общего числа электронов атома, т. е. — в конечном итоге от величины заряда ядра атома.

Далее ученик Дж. Дж. Томсона, Ф. Астон, с 1920 года приступил к определению веса отдельных атомов при помощи очень остроумного прибора. Уже первое определение, принятое с хлором, дало совершенно неожиданные результаты: атомы хлора оказались состоящими из двух сортов, причем каждый сорт заключал атомы одинакового веса, но вес атомов одного сорта значительно отличался от веса атомов второго сорта. Такие сорта атомов были названы изотопами: хлор состоит из двух изотопов. Велико было изумление химиков, когда эти результаты сделались известными: ведь в течение более чем столетия все были уверены в справедливости одного из положений атомной гипотезы Дальтона, согласно которому все атомы одного элемента вполне одинаковы по весу и по всем свойствам, а это положение оказалось несовместимым с фактами.

Последующие исследования вполне подтвердили факт существования изотопов; число изотопов одного и того же элемента доходит до десяти (у олова). В настоящее время изучены почти все известные элементы — 88 из 92 (4 еще неизвестны или получены в виде следов). Из них 66 оказались сложными из изотопов, а 22 — из атомов одного веса. У каждого элемента все изотопы имеют одно и то же порядковое число, одинаковые электронные оболочки, тождественные химические свойства, но различаются весом атомов. Относительные количества изотопов в элементах земной коры и метеоритов, прилетевших неизвестно откуда, совершенно одинаковы.

В общем Ф. Астон доказал наличие около 300 разных атомов (не считая искусственных радиоактивных атомов, описанных в статье Д. Н. Шойхета, „Вестник знания“, 1937, № 6). Это — нынешние элементы, из которых сложены все вещества. Для удобства мы их объединяем по химическим свойствам: все атомы одного и того же порядкового числа, с тождественными химическими свойствами, неразделимы химически, а так как химик имеет дело лишь с химическими свойствами, то он и считает совокупность всех атомов, химически тождественных, за один химический элемент.

Таким образом, все атомы одного и того же порядкового числа, одинаковых химических свойств, образуют один химический элемент. Современный ответ на вопрос о том, что такое химический элемент, гласит: **химический элемент есть совокупность всех атомов, имеющих одно и то же порядковое число, независимо от одинакового или различного веса их.** Атомы неразложимы химическим анализом и как таковые входят в состав простых и сложных тел: они обладают всеми признаками элемента.

В заключение мне хотелось бы еще указать, что новые факты, в таком изобилии открытые за последние годы для атомов, коренным образом преобразовали и периодическую систему элементов Д. И. Менделеева, которой Э. Рётерфорд посвятил боль-

шой доклад в 1934 году. Она превратилась теперь в периодическую систему атомов, дающую в руках опытных исследователей результаты первостепенной важности (например, в области геохимии — науки о химическом составе земной коры). Периодичность изменения химических свойств атомов есть прямое следствие изменения строения электронной оболочки их. Сам периодический закон получил новую формулировку: химические свойства атомов периодически изменяются с увеличением их порядкового числа.

Из этого краткого очерка очевидно, какую громадную роль сыграли Э. Рётерфорд и его многочисленные ученики в уточнении вопроса о сущности химического элемента, получившего, благодаря им, ясность и определенность. В свою очередь, новые воззрения на сущность химического элемента, зачатки которых мы встречаем еще у Ломоносова, — позволяют теперь без всяких предположений и гипотез излагать основные представления химии, опираясь исключительно на доказанные на опыте факты.

(К 900-летию со дня смерти)

В. ТЕРНОВСКИЙ, проф., д-р медицинских наук

Рождение арабской культуры было связано с большими экономическими сдвигами и с появлением ислама, который служил восточному купечеству торговых центров Аравии средством для подчинения и политической организации кочевников. Образовалась новая держава — Арабский халифат, составившийся из государства сассанидов и прилежащих к Ирану земель средней Азии и Индии, Аравийского полуострова, азиатских областей Византийской империи, Египта, Северной Африки и Испании. Арабы в эпоху своего завоевательного господства в культурном отношении стояли ниже покоренных ими семитов, персов и греков, но завоеватели ассимилировали культурное наследство покоренных народов, и арабский язык, как язык общей веры, стал языком общей культуры.

С VIII по IX век арабская культура переживала эпоху своего расцвета. В Нишапуре, Самарканде и Бухаре появились академии и школы, затмившие славою в своем соперничестве школы Кордовы, Каира, Багдада и Дамаска. Султаны и их визири с величайшим старанием привлекали к своим дворам прославленных ученых и поэтов. При дворе газневидов жили Фирдауси (935/6 — 1026)¹ и Ибн-Сина, полное имя которого Абу Али ал Гассан ибн Абдаллах ибн ал Гассан ибн Али Ас Саин Ар Раис ибн Сина, названный европейцами Авиценна.

В августе 980 г. в маленьком поселке Афшане, около Бухары, которая в то время была столицей независимого государства саманидов, лежащего к востоку от Каспийского моря, родился Авиценна, будущий мыслитель и ученый, равного которому до того времени не порождал

Иран. Его первоначальное образование было теологическим, и в 10-летнем возрасте, как гласит его автобиография, он знал уже Коран наизусть. От теологии он перешел к философии и математике. Отец Авиценны, убедившись в гениальных дарованиях сына, пригласил опытного наставника для обучения его логике и метафизике. К шестнадцати годам Авиценна начал изучать медицину и достиг в этом таких значительных успехов, что, когда заболел бухарский хан эмир Нухбин Мухамед, Авиценна был приглашен лечить его. В награду за успешное лечение Авиценна получил разрешение свободно пользоваться книгохранилищем эмира. Здесь он продолжал свои философские и научные занятия. Авиценна был только 21 год, когда он написал две обстоятельные книги: одна из них явилась сводкой-синописис всех наук, другая представляла комментарий к закону.

Вскоре умер отец Авиценны и он оказался вынужденным начать самостоятельно добывать средства к жизни. Его гений и слава дали ему доступ ко двору эмиров, и он предложил свои услуги правителю Харезма, который не замедлил его принять. Общение с учеными, которых встретил здесь Авиценна, еще более стимулировало его научные занятия.

Из Харезма Авиценна попал в Нишапур, оттуда переехал в Джорджан, побывал в Рее, Хамадане. В Хамадане Авиценна стал настолько популярным, что после того, как вылечил эмира от колик, был назначен его визирем. Назначение это не понравилось всеильной у эмира военщине, которая угрожала Авиценне смертью, и он был сослан. Но не прошло и 40 дней, как колики у эмира повторились; Авиценна был вызван вновь и после выздоровления эмира восстановлен во всех своих правах.

¹ Знаменитый иранский поэт, тысячелетний юбилей со дня рождения которого в прошлом году отмечала наша печать.

После смерти эмира его наследник предложил утвердить Авиценну на его высоком посту, но последний отказался. Он начал тайно переписываться с Алаутдином, правителем Исфагани, но переписка эта была разоблачена, и Авиценна был заключен на довольно продолжительное время в тюрьму в крепости Фараджая, откуда с помощью друга и слуг ему удалось бежать. Он благополучно достиг Исфагани. Здесь его слава и признание достигли наибольшей высоты. Он лечил больных, и дом его был открыт для всех желающих говорить и видаться с ним.

Интересны сведения, которые сообщает современник Авиценны о распорядке его дня в Исфагани: „Он вставал рано утром, до рассвета, и писал страницы две Алшифа („Книги Исцеления“). Когда светало, он принимал учеников и меня. Мы занимались в течение утра, а когда выходили, то встречались у ворот его дома с тысячами пациентов, где зачастую бывали сановники и люди известные. Когда Авиценна приходил, то ожидающая толпа достигала до 2000 человек. Когда наступало время обеда, его толпа пациентов ела вместе с ним. Авиценна обедал, молился и ждал эмира, оставаясь с ним в беседах и совещаясь до полуночной молитвы“.

Постоянный напряженный труд истощил силы Авиценны. Он умер (в 1037 г.) сравнительно рано — 58 лет, во время поездки в Хамадан, где и был погребен. Его могила, с западной стороны под крепостью, сохранилась и до настоящего времени.

Современники Авиценны вскоре после его смерти назвали его „Вождем из вождей“ и „Вторым учителем“ („первым учителем“ одни считали самого пророка Магомета, другие — Галена или Гиппократ). Низами, писавший через сто лет после смерти Авиценны, говорит, что когда Авиценна писал первый том своего трактата „Канон врачебного искусства“, он был в курсе всех принципов и установок современной ему медицины.

Авиценна занимался изучением Аристотеля, делал переводы его и комментировал. Он занимался также и

вопросами геологии; его интересовали проблемы происхождения гор и окаменелостей. Для нас имеют значение не столько сами исследования Авиценны, сколько постановка им вопросов, попытка возвращения к античным натуралистам. Авиценна занимался и ботаникой — растительный мир интересовал его с точки зрения изучения полезных трав и растений.

Авиценна оставил после себя целую библиотеку по медицине, естествознанию, метафизике и математике.

Величайший врач, философ и политический деятель, Авиценна известен еще и как поэт. В своих стихах он воспекает вино, потому что пьющий для него символизирует свободного протестанта, восставшего против догм Корана, против гнета религиозной морали ортодоксов. В своих стихах Авиценна говорит:

„Вино — враг пьяницы; оно же — друг умеренного. Оно дозволено всем умным; оно запрещено дуракам“. „В мой век есть лишь один такой, как я, — и тот неверный. Так значит в этот век нет вовсе мусульман“.

Авиценну обвиняли в богохульстве, его объявляли нечестивцем, а он писал:

„С двумя-тремя глупцами, которые по глупости считают себя за самых умных в мире, ты притворись ослом; ведь всякого, кто не осел, ослы сочтут не верным...“

Научные труды Авиценны просочились в Европу и получили всеобщее признание. „Канон“ и многие мелкие его труды (а их известно более 100) в XVI столетии были переведены на латинский язык. По полноте и серьезности изложения „Канон“, написанный ясным языком и блестяще изложенный, не имеет себе равного в истории медицины. В XVII веке им широко пользовались на Западе, а на Востоке он сохраняет свое значение и в наше время. „Канон“ — это не только талантливая и грандиозная сводка знаний, современных Авиценне, — это дальнейшая разработка учения о кардинальных соках, о качестве, комплексах и степенях. Авиценна разработал семиотику пульса и мочи. Он внес в свою книгу много собственных наблюдений и опыта; он отделил

свои взгляды и мнения от учений прошлого, и темы его были ясны, а мысли — закончены. О каждом медицинском предмете он знал все, что было тогда доступно знанию, и знал исчерпывающе.

После открытий, связанных с эпохой Возрождения и революцией в умах и настроениях, значение трудов Авиценны было поколеблено, и они утратили свое бывшее величие. Тем не менее нельзя забывать того факта, что в истории европейской науки было время, когда все теории медицины проверялись трудами Авиценны и выводились из них: „Канон“, благодаря латинскому переводу, сделался руководством, принятым во всех университетах Европы. Иран и многие его мыслители, а среди них особенно Авиценна, были источником мудрости для всего цивилизованного человечества.

Собственные наблюдения Авиценны касались следующих вопросов. Он впервые предположил, что некоторые заболевания передаются через воду, и причиной их возникновения являются обитающие в воде мельчайшие животные, настолько мелкие, что человеческий глаз не может воспринимать их. Вдыхание зараженного воздуха, по мнению Авиценны, также может вызывать заболевание. Он как бы приближался к понятию микробного заражения.

Авиценна изучал и теорию видения и в свое время дал толкование ее, но только в настоящее время она является более или менее изученной.

Авиценна открыл и описал прикрепление „истинных“ мышц глаза. Он учил, что не луч, который покидает глаз и встречает предмет, дает изображение его, но скорее форма воспринимаемого объекта, отражаясь, проходит внутрь глаза и изменяется его прозрачным телом, т. е. хрусталиком.

В своем описании хирургического лечения фистул заднепроходного отверстия — ануса — Авиценна вносит предложение об употреблении для швов свиной щетины, вместо льняных ниток, правильно мотивируя это нововведение.

Авиценна ушел далеко вперед от своих современников; он осуждал астрологию и всячески стремился отделить ее от медицины. Некоторые из клинических описаний Авиценны, особенно отделы о нервных, кожных и мочеполовых болезнях, действительно блестящи. Его диетические и терапевтические указания удивительны.

Вечной заслугой Авиценны в истории человеческой мысли будет то, что он сумел собрать и объединить все достижения в области биологической и особенно врачебной науки лучших представителей античного и своего времени, развив и пополнив эти обширнейшие знания собственными наблюдениями и исследованиями, и на многие столетия стал учителем средневековой Европы и раннего Возрождения. И даже в XVII столетии в прославленных и многолюдных медицинских факультетах Монпелье, Парижа и Лейдена еще жили и работали по творениям Авиценны.

Ученые за работой

И. ГРЕБЕНЩИКОВ, акад.

До империалистической войны я работал лаборантом Электро-технического института, занимаясь вопросами равновесия при переходе веществ из расплавленного состояния в кристаллическое. По тем временам эта лаборатория была исключительно богата, и инвентарь ее расценивался до 50 000 руб. Она имела дорогие приборы, например, микроскоп Цейсса, установку для больших давлений, самопишущий пирометр Курнакова. Конечно, это „богатство“, по теперешним воззрениям, является исключительно малым и недостаточным для ведения экспериментальной работы. В лаборатории работали, кроме меня, один или два человека.

Здесь, на производстве, я с полной очевидностью для себя увидел полный разрыв между научной работой и ее практическим применением. Никаких знаний по самым основным вопросам технологии стекла не было. Не было представления ни об явлениях, происходящих при отжиге, ни о составе образующих стекло молекул, ни о качестве и явлениях, происходящих при изготовлении стеклоплавильных горшков, их сушке, ни о значении применяемых сырых материалов и шамота. Неизвестны были также и методы расчета самых простейших оптических приборов.

После Великой Октябрьской социалистической революции Дмитрием Сергеевичем Рождественским было внесено предложение организовать научно-исследовательский институт по оптике, основной задачей которого было бы своими научными работами выяснить все технологические процессы прикладной оптики. В частности мне было поручено заняться изучением свойства стекла и технологических процессов его производства.

К настоящему времени эти вопросы в значительной степени разрешены, организованы заводские лаборатории, которые не только обслуживают производство в текущей работе, но и ведут также исследовательскую работу более принципиального характера по выяснению технологии и природы стекла.

В первое время организации Оптического института мною было обращено особое внимание на влияние химического состава стекла на различные физические и химические его свойства, а также на выяснение природы стеклообразного состояния, которое играет особенно большое значение во всех наиболее сложных технологических процессах (отжиг, окраска стекла и т. п.). К настоящему моменту эта область значительно уже изучена; в эту работу

включилось значительное количество сотрудников как Института, так и заводских лабораторий. Разрешение этой задачи могло быть успешным только благодаря совершенно иной организации работ, чем это было в царской России. Прежнее оборудование лаборатории Электротехнического института, считавшееся по тем временам очень хорошим, теперь нам кажется абсолютно негодным как по своим размерам, так и по качеству приборов и установок. Особенно важно, что в эту работу включено теперь большое количество сотрудников, работающих в тесной связи друг с другом, по строго намеченной на несколько лет вперед программе. Только благодаря такой организации нам удалось в значительной степени достигнуть уровня западно-европейских знаний в этой области, а по некоторым вопросам занять даже руководящую роль. Разрешение этих, стоящих перед промышленностью, иногда сравнительно небольших вопросов, вскрыло перед нами явления, имеющие исключительно большое принципиальное значение. Так, при изучении методов изготовления крокуса перед лабораторией встал вопрос о роли химических явлений во всех механических процессах (например, в полировке, шлифовке стекла, металла, минералов), о значении химических реакций в процессах трения, а может быть и резания металлов. Этой области вопросов в последние годы уделено мною наибольшее внимание. Оказалось, что прибавка к жидкостям, применяемым при полировке некоторых солей, может ускорять процесс полировки стеклав $1\frac{1}{2}$ —2 раза, а добавка химических реагентов при шлифовке металлов ускоряет их обработку в некоторых случаях в 40 раз.

Особо большое удовольствие я испытываю именно в тех случаях, когда результаты исследовательской работы осуществляются уже у рабочего станка, на производстве. В этом случае чувствуешь исключительное внимание не только со стороны руководящих организаций, но и со стороны непосредственно производящих работу лиц. Чувствуется исключительное удовлетворение от реально приносимой пользы.

В проведении всех этих работ существуют все же некоторые сложности. Они заключаются, главным образом, в том, что результаты экспериментальной работы лабораторий внедрять в производство чрезвычайно трудно вследствие отсутствия некоторых промежуточных организаций, которые могли бы до конца прорабатывать весь технологический процесс и предлагать его промышленности в совершенно законченном виде. Некоторые попытки в орга-

низации таких промежуточных учреждений нами уже предпринимаются в форме кооперации в работе с заводскими лабораториями, организации специальных кабинетов при Домах техники, но все же формы этих организаций недостаточно еще выкристаллизовались.

Кроме работы в Оптическом институте, мне приходится принимать участие в работе Академии Наук, главным образом, его Техничес-

кого отделения. Задачи этого Отделения исключительно велики, и организация этих работ требует много времени и поисков наиболее совершенных методов работы.

Жизнь моя в этом отношении чрезвычайно насыщена, и я счастлив, что мне приходится жить в период великого строительства социализма, в момент исключительного развития нашей Родины.

А. ГИНЕЦИНСКИЙ, д-р биолог. наук, проф. физиологии

Моя научная деятельность протекает в двух лабораториях — одной из наиболее старых и одной из наиболее молодых физиологических лабораторий Союза. Лабораторную работу я начал еще в студенческие годы под руководством акад. Л. А. Орбели. И теперь, через 15 лет, я продолжаю работать в непосредственном контакте с моим учителем в Физиологическом институте Академии наук СССР. Другим местом моей работы является Физиологическая лаборатория Ленинградского медицинского педиатрического ин-та. Это — новый вуз, созданный в Ленинграде в 1932 году. С этого года я читаю курс лекций по физиологии студентам-медикам, будущим врачам по детским болезням, и руковожу научной работой коллектива сотрудников Физиологической лаборатории молодого вуза.

В Физиологическом институте Академии наук работа непосредственно связанных со мною сотрудников и моя лично в настоящее время сосредоточена на проблеме, которая может быть названа проблемой эволюции нервно-мышечной функции. Нашей задачей является установить те пути, которые прошла в своем историческом развитии функция системы движения, пока достигла той высокой степени совершенства, которую мы наблюдаем у высших животных и человека. Установление новых фактов в этой области имеет и теоретический интерес и практическое значение. Теоретический интерес заключается в том, что исторический метод изучения развития функции позволяет подойти к пониманию сложнейшего процесса проведения возбуждения в нервной и мышечной системах. Практическое значение разрабатываемой проблемы заключается в том, что выяснение интимных процессов, лежащих в основе нервно-мышечной функции, дает клинической медицине новое понимание многих патологических процессов, развивающихся при заболевании системы движения человека.

Богатое оборудование Физиологического института Академии наук позволяет нам применять все сложные и тонкие методы современного физиологического исследования. Развивая идеи, которыми обогатил науку академик Л. А. Орбели, нам удалось достигнуть в этой области некоторых успехов, о которых я доложил на Всесоюзном съезде физиологов в Тбилиси в октябре этого года.

Работа моих сотрудников и моя в Физиологической лаборатории Ленинградского медицинского педиатрического института касается

процессов, имеющих место при внутриутробном развитии эмбрионов высших животных и человека. Изучая вопрос о снабжении кислородом растущего внутри матки плода человека, мы установили, что гемоглобин человеческого эмбриона отличается по своим свойствам от гемоглобина взрослого человека. Он соединяется с кислородом с большой готовностью, и это обеспечивает достаточный транспорт кислорода из крови матери в кровь плода.

Далее мы подвергли исследованию вопрос о роли, которую играет щитовидная железа в цикле явлений, имеющих место при беременности. Уже давно в физиологической и клинической литературе встречались указания на то, что щитовидная железа начинает усиленно функционировать во время беременности и у животных и у человека. Биологическое значение этой усиленной функции было совершенно неясно. В ряде опытов мы убедились, что если у кроликов произвести удаление щитовидной железы, то самки делаются бесплодными. Однако вскрытие животных, убиваемых в различные сроки после покрытия, показало, что все процессы в ранней стадии беременности происходят у этих животных нормально. Оплодотворенное яйцо попадает в полость матки и некоторое время развивается там. Затем, однако, в возрасте 7—8 дней, эмбрион погибает. Мы пришли к заключению, что причиной гибели является отсутствие действующего начала щитовидной железы, которое, повидимому, необходимо для развития эмбриона. Нам удалось осуществить следующий эксперимент, который подтвердил справедливость нашего предположения. Берутся две самки кроликов. Одна — нормальная, другая — предварительно подвергнутая операции удаления щитовидной железы. Обе самки случаются с самцами. Покрытие нормальной самки производится самопом, у которого семявыносящие протоки перевязаны. При таком покрытии стерильным самопом происходит явление, носящее название ложной беременности. Оплодотворения яйца не наступает, но в матке возникают все ее изменения, которые делают ее восприимчивой к принятию оплодотворенного яйца.



Покрытие оперированной самки производится нормальным самцом. На четвертый день после покрытия под наркозом вскрываются брюшные полости обеих самок. В матке самки, лишенной щитовидной железы, находим оплодотворенное яйцо (диаметр около 0,1 мм); осторожно вынимаем его и через надраз выпускаем в пустую матку второй, нормальной ложно-беременной самки. Брюшные полости зашиваются, и животные быстро оправляются от операции. Яйца, взятые от самки, лишенной щитовидной железы, прекрасно развиваются, будучи перенесены в матку нормальной самки. Она донашивает пересаженное яйцо и рождает жизнеспособных детенышей. Если бы эти яйца оставались в матке самки, лишенной щитовидной железы, они бы неминуемо погибли. Отсюда мы и делаем вывод, что отсутствие щитовидной железы не мешает процессу образования и оплодотворения яйца, однако развитие эмбриона в отсутствие гормона щитовидной железы не-

возможно. Таким образом, усиленная функция щитовидной железы во время беременности получает свое объяснение: она необходима, чтобы доставить нужный для развития плода гормон.

Эта серия работ нами еще далеко не закончена, но уже сейчас можно сказать, что клиника должна будет особенно внимательно исследовать щитовидную железу во время беременности, так как некоторые случаи бесплодия женщины возможно смогут быть объяснены недостаточностью функции этой железы.

Я с готовностью последовал приглашению редакции журнала рассказать читателям „Вестника знания“ о тех научных вопросах, которые занимают нас в настоящее время. Обязательным и радостным долгом советского ученого является стремление к тому, чтобы его работа была известна и, если она заслуживает того, оценена широкими кругами трудящихся нашей страны.



ОЧЕРКИ ИЗ ЖИЗНИ ПРИРОДЫ

НА ОБЕЗЬЯНЬЕМ ОСТРОВЕ

Ф. ШУЛЬЦ

Неизменное любопытство вызывают у нас обезьяны, когда мы наблюдаем за ними в наших зоологических парках и садах. На всю жизнь сохраняется впечатление от посещения нашего крупнейшего обезьяньего питомника в Сухуме. Возникает желание узнать, как же живут обезьяны на свободе, в девственных лесах тропического пояса.

Едва ли где-либо в другом месте на земном шаре можно наблюдать жизнь обезьян на свободе с большей полнотой, чем на острове Борро-Колорадо в Америке.

Здесь, на ограниченном пространстве небольшого островка, обитают многие сотни обезьян различных видов — ревуны, капуцины, мартышки, ночные обезьяны и пр.

Было время, когда обезьяны на Борро-Колорадо подвергались массовому истреблению. На них охотились частью ради их мяса (у ревуна оно очень вкусно), частью — ради ценного меха. Теперь остров взят под защиту, и хищническое уничтожение обитателей Борро-Колорадо прекратилось. Обезьяны живут здесь на свободе, в полной безопасности и доставляют в настоящее время человеку, вместо мяса и шкуры, интереснейший материал, способствующий всестороннему изучению жизни этих замечательных животных, их поведения, нравов и привычек.

Любопытнейшим объектом для наблюдения в этом обезьяньем царстве является ревун, получивший свое название по особенности оглушительно громко реветь. Этот рев наводит страх на окружающих и ограждает обезьян от вражеских покуше-

ний. Своими исключительными головными данными ревун обязан особому устройству подъязычной кости, выпячивающейся на шее в виде зоба и образующей костяной барабан, снабженный тремя воздушными мешками. Аппарат этот играет роль резонатора.

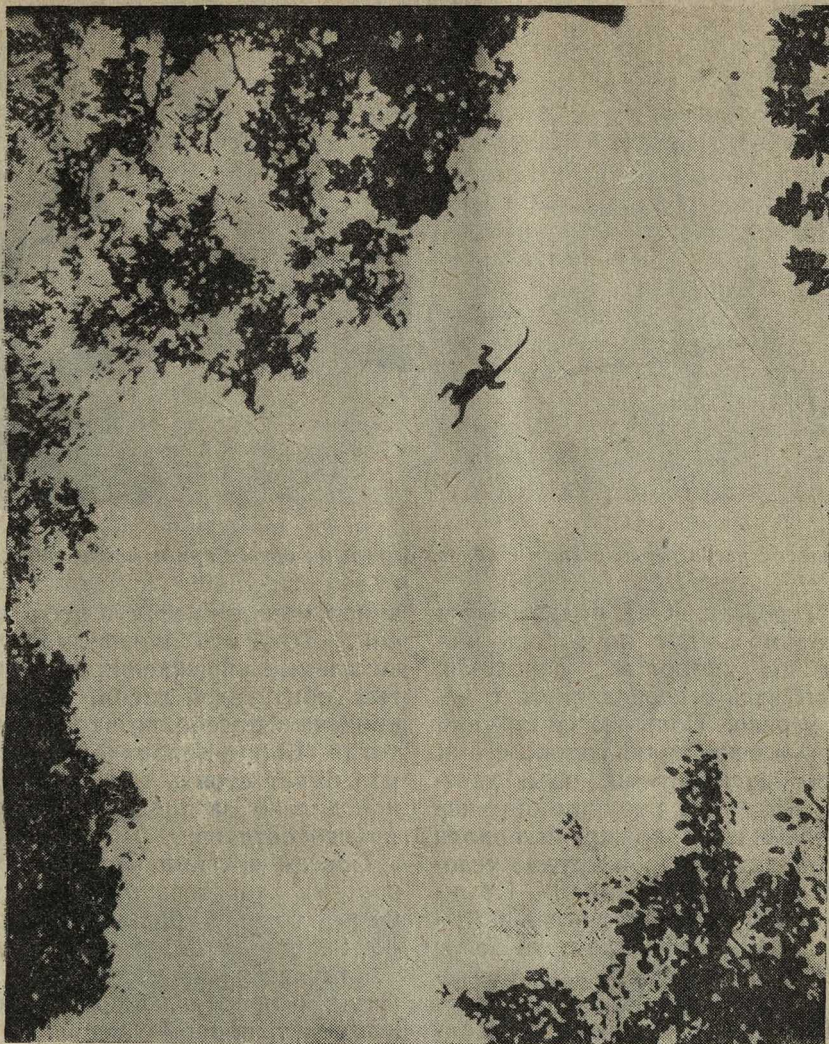
К 1925 году на острове, по приблизительным данным, оставалось всего около 70 ревунов. Через 7 лет их число увеличилось примерно в $5\frac{1}{2}$ раз, а еще через год, т. е. в 1933 г., подсчет обитающих на Борро-Колорадо ревунов определил их численность в 489 индивидов.

Страшные на вид, бородатые, с непомерно длинными хвостами, оглашающие воздух неистовым ревом, эти обезьяны на самом деле совершенно безобидные, мирные и добродушные животные. Они живут в тесном содружестве друг с другом обособленными семьями. „Отцы и дети“ персонально не знают друг друга, и взрослые самцы равно отечески относятся ко всему молодому поколению, которое со своей стороны подчиняется силе всех взрослых самцов.

Из-за обладания самкой самцы никогда не сталкиваются друг с другом.

Взрослые обезьяны очень вялы и мало подвижны. Они устраиваются на сучьях больших деревьев с раскинутыми ветвями и подолгу пребывают там в полной бездеятельности, выходя из этого пассивного состояния лишь под влиянием голода.

Даже появление человека вблизи этого обезьяньего жилища не способно нарушить безмятежного спокойствия ленивого ревуна. Маленькие обезья-



Рекордный прыжок ревуна на 7½ метров.

янки, предоставленные самим себе, резвятся тут же неподалеку, играя, прыгают и гоняются друг за другом, проявляя чудеса ловкости на высоте в 100 и более футов.

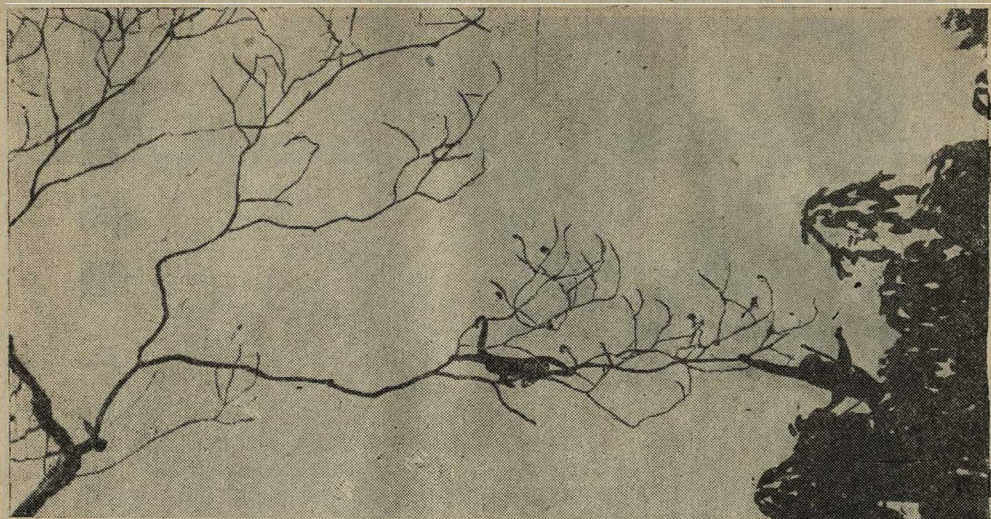
Отцы и матери, лежа на ветвях и наблюдая за рискованной эквилибристикой своих детенышей, ничуть не беспокоятся за их судьбу; не реагируют они и на попытки расшалившихся „детюшек“ втянуть их в свои игры.

С высоты деревьев, облюбованных обезьянами под свое жилище, доносятся звуки, вызывающие представление о мирном разговоре, но ни-

когда не слышно ничего такого, что указывало бы на проявление злой воли или на возникновение там ссоры.

Бывают, однако, случаи, когда вся семья в полном составе поднимает отчаянный рев, сотрясающий воздух и разносящийся далеко в окрестности. Таким многоголосым хором обезьяны встречают пришельца из другой группы, например, пытающегося проникнуть к ним чужого самца.

Питаюсь преимущественно плодами, а также листьями и почками деревьев, ревуны никогда не спускаются на землю и свои странствования в поисках пищи совершают по вер-



Молодой ревун перебирается с одного дерева на другое при помощи матери.

хушкам деревьев. Они поднимаются всем стадом и идут по хорошо известным им „дорогам“, перелезая, перебрасываясь и перескакивая с дерева на дерево. Пользуются они при этом весьма искусно не только всеми четырьмя конечностями, но и хвостом. Свойственная ревунам обычная вялость сменяется во время похода быстротой движений, и трудно уследить глазом за их переходами. Обычно они идут вытянутой линией — гуськом; малыши в начале пути бегут вместе со взрослыми, держась за матерей, но вскоре перебираются им на спины. При трудных переходах с одного дерева на другое мать делает из своего тела живой мост между деревьями, по которому и перебегают детеныши. Бывает, что повалившееся дерево меняет топографию местности по пути обычного следования обезьян во время их странствования. В таких случаях они, не отклоняясь от обычного направления, прыгают через образовавшуюся „пропасть“ или же идут в обход, „прокладывая“ новую дорогу по верхушкам деревьев.

Естественные условия на Борро-Колорадо не препятствуют дальнейшему размножению ревунов. Леса на острове все разрастаются, благодаря чему увеличивается и пригодная для них „жилплощадь“. До 2000 ре-

вунов может вместить этот заповедник. Тот, кто когда-либо слышал вокальные упражнения этих голосистых обитателей лесов, может живо представить себе, во что превратится тогда Борро-Колорадо; неумолчный рев будет стоять там, распространяясь далеко за пределы этого обезьяньего острова.

Совсем другими чертами и особенностями характера отличаются капуцины, тоже в большом количестве обитающие на Борро-Колорадо.

Капуцины живут семьями по 5—10 штук, с преобладанием самок. Они не ведут, подобно ревунам, „полуоседлого“ образа жизни, а почти всегда в движении, „на ходу“. Они беззаботно прыгают по ветвям, то спускаясь вниз, то проворно снова карабкаясь вверх. Ловкость и легкость, с которыми капуцины проделывают свою акробатику, поразительны. Одним прыжком под углом в 40—45° они покрывают расстояние в несколько метров. Выполняемые ими трюки настолько разнообразны и неожиданны, что можно часами, не отрываясь, наблюдать за тем, как они с исключительной смелостью и неподражаемой легкостью выполняют сложнейшие акробатические номера, рискуя, казалось бы, ежеминутно сорваться с высоты, упасть и разбиться. Но этого никогда не случается — на вер-

хушках деревьев они чувствуют себя свободно, как птица в воздухе.

Несмотря, однако, на живость своего характера, капуцины легко привыкают к жизни в клетке, чего нельзя сказать о ревуны, который, при всей своей малоподвижности и лени, не переносит лишения свободы — в неволе он чахнет и умирает.

Иначе относятся к этому вопросу живущие на воле капуцины. На опушке леса, неподалеку от дома лаборатории, ведущей на острове научно-исследовательскую работу, были установлены две клетки; в одной из них помещались три маленьких капуцина, а в другой — двое взрослых. Вскоре около клеток появилась группа в 15—20 капуцинов: их внимание привлекали главным образом молодые капуцины. Поведение обезьян было совсем необычайно. Они в каком-то неистовстве прыгали вокруг клетки, обламывали сучья на деревьях и бросали их на-земь, раздирали виноградные лозы, проявляя какую-то страсть к разрушению. Их действия казались выражением дикого гнева и ненависти. Они старались вырвать или сломать проволоки в клетке, пытались проникнуть в нее

сверху и даже снизу. Испуганные маленькие обезьянки прятались за стоявший в клетке ящик и голосили там в смертельном страхе. Атака длилась часа два.

Замечательно еще и то, что взрослые капуцины в другой клетке вовсе не обратили на себя внимания своих родственников.

Большое оживление в жизнь леса вносят и мартышки. Они танцуют на деревьях, раскачиваются, ухватившись хвостом за сучья, несутся галопом по ветвям, прыгая с ветки на ветку, с дерева на дерево.

Имеются на острове среди обезьян и такие, видеть которых можно только ночью. Это — так называемые ночные обезьяны. Весь день безвыходно они проводят в своем жилище, устраиваемом или в самой чаще леса, или в дупле дерева. Только после заката солнца эти маленькие обезьянки покидают свое убежище, где они прячутся от дневного света.

Таковы наиболее интересные обитатели Борро-Колорадо, население которого неуклонно разрастается в благоприятных условиях этого обезьяньего заповедника.



Неистовствующие капуцины перед клеткой с заключенными молодыми обезьянками.

КАКТУСОВОЕ БЕДСТВО В АВСТРАЛИИ

Ф. ШУЛЬЦ

Известно, что открытие новых земель с последующей их колонизацией неизменно влечет за собою расширение географического распространения некоторых отдельных видов животных. Так, в результате колонизации Америки и Австралии туда были завезены из Старого света такие представители животного мира, которых раньше там не встречалось. И наоборот — фауна Старого света пополнилась некоторыми американскими и австралийскими видами. Это относится в равной мере к полезным животным и к вредителям, причем известны случаи, когда эти последние, не будучи вредителями на своей родине, оказывались таковыми после акклиматизации на новых землях. Так было, например, с завезенными в Австралию кошками, чрезмерное распространение которых приобрело там характер настоящего бедствия (см. „Вестник знания“ № 2 1937 г. — „Кошачье бедствие в Австралии“), с кроликами во Франции и т. п.

Подобные явления имеют место не только в мире животных, но и в растительном царстве. Одним из любопытнейших примеров такого рода вредительства со стороны безвредного в других условиях растения может служить история кактуса *Opuntia*, завезенного в Австралию из Америки.

Бурное развитие кактуса на обширных территориях создало серьезнейшую угрозу сельскому хозяйству и мало-по-малу превратилось в подлинное бедствие. Особенно сильно были заражены области Квинсленд и Новый Южный Уэльс. Упорная борьба с сорняком оставалась безрезультатной; тщетны были все хозяйственные мероприятия; не помогали никакие химические и механические средства. В итоге всех этих неудачных попыток возникла мысль о применении биологического метода борьбы с кактусом. Но на протяжении ряда лет эта идея не получила своего практического осуществления. Лишь с 1920 года, после создания

специального „Кактусового комитета Австралийского доминиона“, были в широком масштабе начаты соответствующие исследования. В Америке, на родине *Opuntia*, было приступлено к всестороннему изучению связанной с этим кактусом фауны для выявления насекомых, могущих способствовать его истреблению. Во все концы Америки были направлены специальные экспедиции, которые исследовали почти все кактусовые районы, результатом чего явилось выявление 145 видов насекомых, относящихся к врагам кактуса. В дальнейшем было приступлено к кропотливой работе по выяснению режима питания каждого вида в отдельности. Необходимо было избежать опасности уничтожения тем или другим „врагом кактуса“ какого-либо австралийского растения, и не только культурного, но даже и дикорастущего, поскольку это могло бы угрожать новой опасностью.

Были между прочим проведены „опыты голодания“, состоявшие в том, что тех из числа выявленных насекомых, которые не проявляли в обычных условиях явного тяготения к другим растениям, лишали „кактусового питания“. Пригодными для роли кактусоистребителя в Австралии признавались лишь те из испытываемых насекомых, которые на при каких обстоятельствах не переходили на питание тем или другим австралийским растением. Таких оказалось немного, и в результате отсева было отобрано всего 18 видов насекомых.

В конечном итоге в зараженных кактусом районах были размножены и акклиматизированы три вида — бабочка *Olyca junctolinella*, червец *Dactylopius opuntiae* и клоп *Chelinidea tabulata*. К этому времени, т. е. к 1925 г., развитие кактуса, главным образом *Opuntia inermis* и *Opuntia stricta*, достигло чрезвычайных размеров: им уже была заражена громадная площадь в 24 с лишним млн. га, причем половина этой территории была покрыта сплошной, почти не-

проходимой зарослью — до 2000 тонн на 1 га; кактус достигал здесь высоты в 1 — 1½ метра. Совместная „работа“ бабочки, черведа и клопа дала благие результаты, но для полной победы их над кактусом потребовалось бы немало лет.

Решающий поворот в деле борьбы с кактусовым бедствием наступил однако значительно раньше, а именно тогда, когда против кактуса был выпущен в помощь прежним трем еще один кактусовый истребитель. Это была *Cactoblastis cactorum* — аргентинская бабочка, серо-бурого цвета, размером от 2,5 до 3,8 см в размахе крыльев. Совершенно неожиданно в чрезвычайно короткий срок она начисто уничтожила кактусовые заросли.

Свои яички эта бабочка откладывает на растении цепочками, штук по 75 в каждой, и размножается чрезвычайно быстро. Вылупившиеся гусеницы пожирают кактус, проникая внутрь нередко вплоть до корней, и растение гибнет. Бактерии и грибки, развивающиеся внутри проделанных гусеницами ходов, способствуют быстрейшему отмиранию отдельных частей кактуса.

Однако, в растениях с меньшим содержанием влаги гусеницы поражают лишь верхние, менее плотные их части, вследствие чего кактус вновь развивается.

Повторные нападения гусениц все же в конце-концов приводят к окончательной гибели растения. Правда,

в районах полного уничтожения кактуса почти полностью вымирает и *Cactoblastis*, но снова чрезвычайно быстро размножается, как только для гусениц оказывается достаточно пищи в виде вновь развившихся кактусовых зарослей.

Несколько иначе обстояло дело с уничтожением того же кактуса *Opuntia inermis*, произрастающего в лесистых местностях северной части Нового Южного Уэльса. Этот, так называемый желтый кактус, вследствие недостатка в почве азота, поглощаемого деревьями, остается недоразвитым. Размножение *Cactoblastis* на этом кактусе идет чрезвычайно медленно, так как громадное большинство гусениц погибает из-за недостатка в растении азота.

Здесь было решено применить радикальную меру — вырубать леса в зараженных желтым кактусом районах, чтобы этот последний мог достигнуть полного нормального развития. Мероприятие это само по себе не представляло ничего исключительного, поскольку в Австралии вообще практикуется рубка лесов в целях расширения пастбищ. Цель была достигнута — гусеницы *Cactoblastis* полностью истребили и желтый кактус.

Биологический метод оправдал себя в полной мере — насекомые уничтожили вредное растение и предотвратили возможное распространение кактусового бедствия на всю Австралию.

ИЗ ИСТОРИИ НАУКИ И ТЕХНИКИ

З Е М Л Я И Л Ю Д И

Ф. ШУЛЬЦ

Изучая глобус или рассматривая географическую карту мира, мы едва ли часто задумываемся о том, сколько неимоверных трудов, какие в общей сложности колоссальные усилия были потрачены на выявление истинного лица нашей планеты.

Тысячелетия понадобились для того, чтобы получить возможность составить те точные и подробные карты, отображающие внешний облик земного шара, которыми мы сейчас пользуемся как обычным пособием при изучении географии.

Каковы же те пути, по которым шла история открытия новых земель, их исследование и освоение?

Начало этих длительных путей теряется в глубокой древности.

Более 2500 лет тому назад, на исходе седьмого века до нашей эры, египетский фараон Нехо, сын Псметиха I, снарядил совершенно исключительно для того времени и одну из самых замечательных во всей истории человечества экспедицию; по его поручению финикийские моряки объехали вокруг всю Африку. Кроме египтян деятельно осваивали Африку финикийцы еще в период времени с 1100 по 950 г., то есть за 3000 лет до наших дней, они основали до 300 колоний на западном берегу Марокко.

Через 100 с лишним лет после Нехо, в 470 г., правитель Карфагена—Гану предпринял экспедицию к западным берегам Африки с целью их колонизации. В том же V веке греческий историк Геродот предпринимал далекие путешествия в Африку и Азию и описал посещенные им страны.

Александр Великий (IV в.), стремившийся распространить свое

владычество на мало знакомые или вовсе еще неизвестные области Европы и Азии, проявлял большой интерес к новым странам.

Походы Александра Македонского принесли сведения о Востоке, об Афганистане и о других землях к северу от Индии. Александр Македонский готовился к „исследованию“ Ганга, когда надломилось его истощенное войско, отказавшееся следовать далее по пути дорого стоящих побед. Многочисленные труды ученых того времени, историков и географов, сопровождавших Александра Великого в его походах, явились ценным источником для изучения покоренных им стран.

К концу IV же века до нашей эры относится первая экспедиция на Север, предпринятая греческим мореплавателем, астрономом и географом, марсельцем Пифеем. Интерес к научному исследованию и изучению северных стран сочетался у него со стремлением отнять у карфагенян монополию торговли с атлантическим побережьем. По морю, вдоль берегов Европы, он впервые достиг Шотландских островов, благодаря чему были открыты Британские острова и некоторые части Западной Европы.

В дальнейшем географические сведения пополнялись как отдельными исследователями, так и в результате военных походов, углубляясь благодаря развитию торговых сношений.

Александрийский ученый Птоломей во II веке нашей эры впервые стал определять местности градусами широты и долготы и оставил после себя обширные труды по географии, создав, между прочим, весьма точную для того времени карту Африки.

В последующие столетия познания в области географии постепенно расширялись благодаря трудам различных ученых путешественников, причем весьма существенные вклады в науку были сделаны арабами (начиная с VIII в.).

Ознакомлению с Африкой в северной ее части много способствовали в XIII и XIV веках итальянские купцы, доставлявшие ценные географические сведения.

Первый из европейцев, исследовавший среднюю и восточную Азию, а также посетивший ряд восточных островов, был итальянец Марко Поло. За многие годы своего пребывания там (1271—1292) он собрал богатейший географический и этнографический материал, и его труды, переведенные на многие языки, открыли собою эру современной географии Азии.

В XIV веке географические сведения были весьма существенно пополнены арабским путешественником Ибн Батута. В 1325 г. он предпринял большое путешествие, посетил Сирию, Иран, Месопотамию. Позднее он объехал внутреннюю Аравию, Малую Азию, Крым, Кипчак, Хиву, Бухару, Афганистан. Он исследовал почти всю среднюю Азию, долину Инда, побывал на Маледивских островах, на Цейлоне, Суматре, Яве и других островах азиатского архипелага, предпринял поездку в Китай. Впоследствии Ибн Батута принял участие

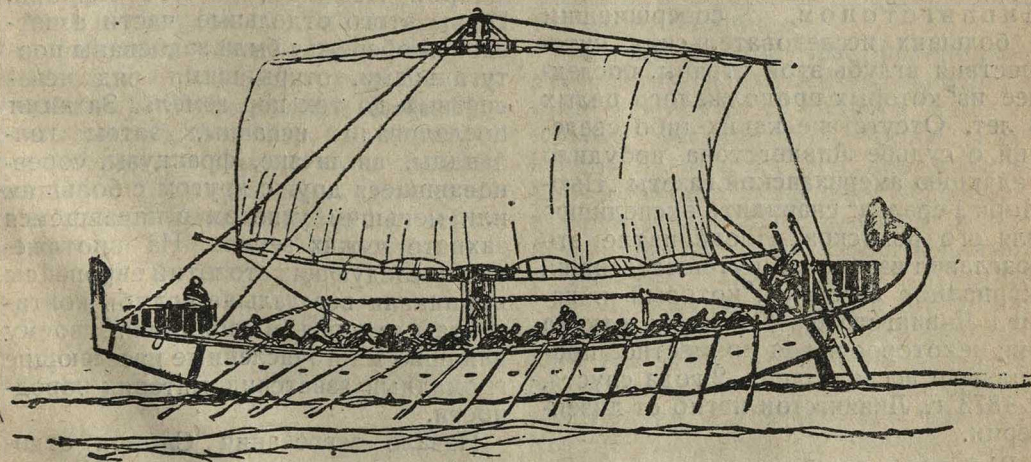
в снаряженной мароккским султаном экспедиции и проник вглубь Африки вплоть до Тимбукту.

Начало XV столетия открывает собою век величайших достижений в области расширения человеческих знаний.

Генрих Мореплаватель, инфант португальский, один из сыновей короля Иоанна I, положил начало этой новой эре. Многочисленными открытиями в Африке его экспедиции проложили путь колониальной торговле Португалии и широко развившейся впоследствии торговли неграми. В 1418 г. одной из его экспедиций был открыт остров Порто Санто, в следующем году — остров Мадера, позднее мыс Бланко, затем, в 1447 г., Азорские острова и т. д.

Наконец, одна из экспедиций проникла в Сенегамбию, в результате чего было опровергнуто существовавшее до того ложное мнение о необитаемости жаркой экваториальной зоны.

В последующие годы португальцы продвигались все южнее по западному берегу Африки, и в 1486 г. Бартоломео Диаш достиг южной оконечности материка, мыса Доброй Надежды. В 1498 г. Васко де Гама, обогнув Африку, открыл морской путь в Индию. В 1503 г. была достигнута самая восточная оконечность Африки — мыс Гвирдафуй, затем в 1520 г. — Абиссиния, а в 1541 г. Зе-



Древнейшее экспедиционное судно египтян.

тебан де Гама, обогнув весь материк, прибыл в Суэц. Таким образом только через два с лишним тысячелетия удалось повторить грандиозное предприятие, выполненное по заданию Нехо финикийскими мореплавателями за 6 столетий до нашей эры.

После португальцев к западному берегу Африки потянулись голландцы, англичане, позднее французы и пр. Начался захват вновь открытых земель, сопровождавшийся массовым истреблением туземцев, и постепенное превращение африканского материка в пеструю колонию больших и малых европейских держав.

Исследование внутренней Африки многочисленными экспедициями интенсивно, но разрозненно проводилось на протяжении трех с лишним столетий. Но систематическое исследование этой части света было начато лишь в конце XVIII века.

Первым исследователем новой формации был шотландский врач Мунго Парк. Во время первой своей экспедиции в Африку он в 1796 г. попал в плен к мавританскому королю Али, однако ему удалось бежать и с большими трудностями, подвергаясь всевозможным опасностям, он достиг реки Нигера, а затем добрался и до береговой полосы. Во время 2-й своей экспедиции Мунго Парк при одной стычке с неграми, желая спастись, бросился в Нигер и утонул.

Много новых открытий внутри Африки было сделано знаменитым Ливингстоном, совершившим 3 больших исследовательских путешествия вглубь этой страны, последнее из которых продолжалось целых 8 лет. Отсутствие каких-либо сведений о судьбе Ливингстона побудило редакцию американской газеты „Нью-Йорк Геральд“ снарядить экспедицию для его розысков. Предприятие это возглавил известный путешественник, журналист Стэнли, который и нашел Ливингстона в Уджиджи, откуда они некоторое время совместно продолжали исследования. 2 года спустя, в 1873 г., Ливингстон погиб от дизентерии.

Вся жизнь его была посвящена изучению внутренней Африки.

После этой первой экспедиции Стэнли совершил еще несколько путешествий внутрь Африки, изобиловавших чрезвычайными опасностями, нередко угрожавшими самой его жизни. Преодолевая невероятные трудности, через густые девственные леса, он пробивался к новым неисследованным еще районам, с совершенно исключительной жестокостью расправляясь с туземцами.

Среди чрезвычайно многочисленных исследователей внутренней Африки следует отметить еще английского путешественника Бертон, отправившегося в 1855 г. в Сомали и первым из европейцев посетившего гор. Герар. Через 2 года, вместе со Спиком, во время своей экспедиции в южную Африку, Бертон открыл озеро Танганайка.

В результате всех этих исследований, сопровождавшихся кровопролитными столкновениями с туземцами, Африка оказалась на пути к тому, чтобы сделаться объектом неутолимого аппетита империализма. Полный захват всех земель громадного материка завершился совершившимся на наших глазах падением последней независимой страны—Абиссинии, превращенной в колонию фашистской Италии.

В деле изучения азиатского материка выдающуюся роль сыграл открытый в 1498 г. Васко де Гама морской путь в Индию мимо мыса Доброй Надежды, на юге Африки. После этого отдельные части азиатского побережья были завоеваны португальцами, открывшими ряд неизвестных до тех пор земель. За ними последовали испанцы, затем голландцы, англичане, французы, соревновавшиеся друг с другом с большим или меньшим успехом в начавшемся захвате чужих земель. На протяжении последующих столетий европейцы проникали все дальше вглубь континента, покоряя и подчиняя своему влиянию многочисленные населяющие громадный азиатский материк народности.

Начало завоевания Сибири относится к девяностым годам XVI столетия, когда Ермак Тимофеевич

предпринял свой поход против сибирского царя Кучума. Эта часть материка стала колонией царской России. Последователи Ермака проникли до Тихого океана и даже переправлялись в Америку.

На протяжении четырех с лишним столетий Азия является ареной политической экспансии „великих держав“. Попутно производились исследования береговой линии и внутренних частей материка. Среди исследователей встречается немало русских имен. Северная часть азиатского материка была детально исследована большой, так называемой, Северной экспедицией 1734—1743 гг. Ее возглавил известный исследователь Беринг, который в 1740 г. положил основание Петропавловскому порту. В следующем году он отправился отсюда на двух судах для открытия земель, предполагавшихся к востоку от Камчатки, и достиг острова Каяк, а на обратном пути открыл еще ряд островов. Путешествие это завершилось трагически для Беринга: он погиб от цынги, высадившись на незнакомом ему острове, названном впоследствии его именем.

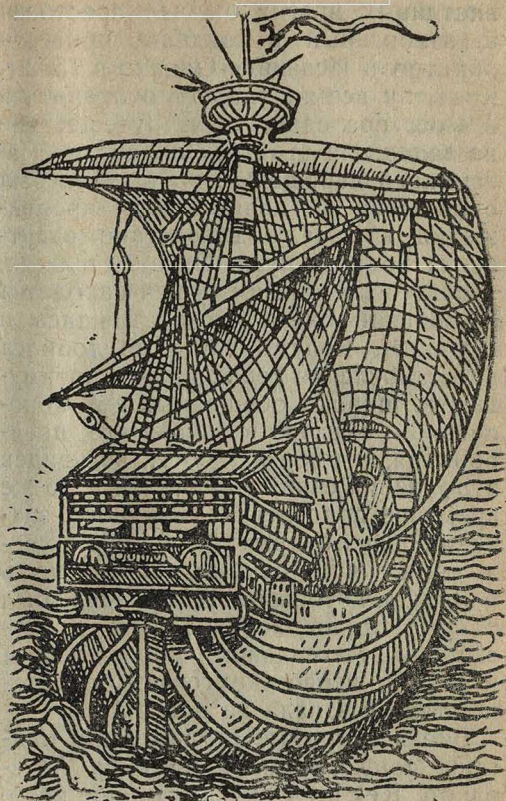
Большое значение для изучения некоторых областей азиатской России имели труды Палласа, исследовавшего с 1768 по 1773 гг. течение Урала до впадения его в Каспийское море, изучившего оба склона Уральского хребта, Колыванский Алтай, Даурские горы до китайской границы и Кавказ.

Много трудов на исследование Уссурийского края (1867—1869) и центральной Азии положил Пржевальский.¹ Исследования Пржевальского распространились на огромную территорию от Памира до Большого Хин-Гана. Между прочим, Пржевальский первый нанес Монголию на карту мира.

Что касается Америки, то официально ее „открытие“ Колумбом (1492 г.) предшествовало фактическое

¹ Роль крупнейших русских исследователей в изучении Земли освещена в особых статьях (см. „Вестник знания“ №№ 1, 3, 8 за 1936 г.).

Примеч. редакции.



Каравелла времён Колумба.

открытие этого материка смелыми нормандскими мореплавателями. Норвежские поселения в Винланде и Марклэнде существовали уже в X в.

После экспедиции Колумба началось завоевание Америки европейцами, сопровождавшееся массовым истреблением и жестоким порабощением туземных индейцев.

Экспедиция Колумба предприняла путешествие для отыскания западного пути в Индию. 12 октября 1492 г. Колумб высадился на остров Гва-нагани и объявил его под именем Сан-Сальвадор владением испанской короны. Дальнейшее плавание в поисках за золотоносными землями, о которых рассказывали туземцы Сан-Сальвадора, привело к открытию островов Куба и Гаити. Две следующие его экспедиции ознаменовались открытием целого ряда новых островов, причем в третью свою поездку Колумб высадился на материке южной Америки, близ устья реки Ориноко. Но вследствие интриг его за-

вистливых врагов он был арестован и, закованный в кандалы, привезен обратно в Испанию. Однако в 1502 г. Колумбу все же удалось отправиться в 4-ое, последнее свое путешествие на запад. На этот раз он достиг Панамского перешейка, но должен был отказаться от дальнейшего продвижения к западу вследствие отсутствия водного пути. Он предполагал, что за открытой им сушей находится Индийский океан. Возвратившись в Испанию, Колумб так и не добился восстановления своих прав и преимуществ, широко обещанных ему королевской властью в начале его предприятия, и умер в 1506 г., не увидев исполнения своих желаний и в то же время не подозревая истинного значения своих открытий: он умер в убеждения, что открыл новый путь в Индию, который на самом деле был открыт лишь впоследствии португальцем Магелланом, совершившим в 1519 г. первое кругосветное путешествие с запада на восток.

Вновь открытые страны были описаны современником Колумба Америго Веспуччи, по имени которого и названа новая, четвертая для того времени, часть света.

Соотечественник Колумба, генуэзец Джованни Кабот, в 1497 г. пересек океан на двух английских кораблях, —высадился в северной Америке и „открыл“ примерно ту же часть материка, Ньюфаундленд и Лабрадор, которая уже за 500 лет до того была открыта норманнами. За ним последовали другие.

Среди многочисленных экспедиций, искавших возможности обосноваться в разных частях северной Америки, выделяется отличавшаяся особенными жестокостями по отношению к туземному населению военная экспедиция Фернандо Кортеса, посланного в 1519 г. испанским правительством для завоевания Мексики.

Колонизация шла быстрыми темпами... Привлекаемые перспективой легкого обогащения, европейцы хлынули следом за военными и невоенными экспедициями, за многочисленными исследователями, проникавшими все далее вдоль береговой линии, а также вглубь материка и прокла-

дывавшими тем самым, нередко помимо своей воли, путь для захвата все новых и новых территорий.

Индейские племена были оттеснены, раздавлены, частью истреблены, частью поработены прочно обосновавшимися на материке и островах европейцами.

С неменьшей энергией продолжался после Колумба захват новых земель и в Южной Америке. В 1501 г. португальцы открыли мыс Сан-Рокке и уже тогда продвинулись далеко на юг по побережью. В 1503 г. де Соллие и Пинзон добрались до 40° южной широты.

В числе многочисленных искателей приключений и золота в новой стране типична фигура испанца Франциска Пизарро. В течение 15 лет вел он в Америке жизнь полную опасностей, но вожаденное богатство не давалось ему. Наконец, в 1524 г., он предпринял, одно за другим, два путешествия, во время которых открыл берега Эквадора и Перу. Позднее Пизарро во главе небольшого отряда вернулся в Перу и покорил эту страну. Успешности его предприятия способствовали раздоры между туземными князьями инков; разбив главного из них, Атагуальпу, после кровопролитной битвы Пизарро взял его в плен и велел задушить его, несмотря на полученный предварительно огромный выкуп. Пизарро стал управлять страной в непрерывной борьбе с туземным населением, а также и со своими соперниками из числа европейцев, которыми и был убит в 1541 г.

К 1540 г. общие очертания южноамериканского материка были уже выяснены, но продвижение в самую глубь совершалось довольно медленно. Исследовательская работа в этом направлении велась сравнительно слабо и на протяжении последующих 2½ столетий.

Новый толчок был дан знаменитым естествоиспытателем Александром Гумбольдом, исследовавшим в 1799—1803 гг. восточную Венецуэлу, Ориноко, Рио Негро, Эквадор, Перу и проч. После него целый ряд исследователей обследовали другие области южного материка, причем особенную интенсивность приобрела

эта научная работа со второй половины прошлого столетия.

С тех пор и по настоящее время сотни ученых изучали вдоль и поперек Южную Америку, но и сейчас еще на этом материке имеются районы, которые ожидают своих исследователей.

И здесь, как всюду, сопротивление туземного населения вторжению европейцев жестоко подавлялось завоевателями и завершилось полным разгромом и порабощением на половину истребленных индейских племен.

Следующим величайшим событием после открытия Колумбом Америки было открытие другого материка Нового Света — Австралии.

Первым европейцем, увидевшим берег девственного материка, был португалец Годинго де Кредиа, посетивший в 1601 г. местность близ мыса Вандимена. В 1606 г. голландцы побывали на восточном берегу Карпентарского залива, а испанец Торрес проплыл через пролив, названный его же именем. В дальнейшем и некоторые другие мореплаватели посещали эти новые неисследованные земли, но существенный сдвиг, положивший начало их полному освоению, был сделан знаменитым капитаном Куком.

Путешествия Кука окончательно решили возникший еще в древности спор об относительных размерах воды и суши, рассеяли много других географических заблуждений и открыли для человечества множество неизвестных дотоле островов.

После Кука исследования велись с большой интенсивностью, и многочисленные экспедиции, в том числе и экспедиция погибшего впоследствии у берегов Америки знаменитого кругосветного путешественника Ла Перуза, обследовали Океанию и берега австралийского материка. Непроходимые девственные леса и высокие горные хребты чрезвычайно затрудняли проникновение вглубь материка. Лишь в первой четверти XIX века начались исследования внутренней Австралии и в середине того же столетия были сделаны первые попытки пересечь материк сперва с юга на север, а за-

тем с востока на запад. Внедрению европейцев сопутствовало жесточайшее истребление туземцев. Сопротивление туземного населения и чрезвычайно неблагоприятные суровые условия местности создавали исключительные трудности, немало экспедиций погибло в дебрях и до настоящего времени еще далеко не полностью исследованного материка, превратившегося в английскую колонию.

Что касается полярных стран, то интерес к ним, вернее к Арктике, начинает проявляться с XVI века, после открытия португальцами морского пути в Индию. Северные страны начали искать другие морские пути в Индийский океан. Безуспешные попытки найти такой путь делались и в западном и в восточном направлении. Результатом этих экспедиций, не выполнивших своего основного назначения, было все же открытие новых земель к северу от материков. Так, между прочим, были открыты острова Шпицберген и Новая Земля экспедицией знаменитого Баренца.

С половины XVII в. поиски северных путей в Индию прекратились в связи с утратой Португалией и Испанией торговой монополии на Востоке. Однако исследование полярных областей на севере продолжалось в обоих полушариях. Первая научная экспедиция в полярные страны принадлежит русским: это была уже упомянутая ранее известная Северная экспедиция, возглавлявшаяся Берингом.

В первой половине XIX века, по инициативе английского географа Джона Барроу, снова возбужденного вопрос о северо-западном проходе, целый ряд английских экспедиций пытался пройти в Тихий океан вдоль северных берегов Америки. Ими были сделаны многочисленные открытия в этой части материка и достигнуты многие острова полярного архипелага. Эти попытки завершились экспедицией Франклина (1845—1847), трагически погибшего во льдах Арктического архипелага. После этого целый ряд экспедиций, американских и английских, пытались достичь Се-

верного полюса, но неизменно терпели неудачи.

Безуспешны были в этом отношении также и экспедиции знаменитого полярного исследователя Нансена, достигшего, однако, в 1895 г. 86° с. ш.

Что же касается северо-западного прохода, то первому удалось пройти его лишь знаменитому Амундсену в его первой полярной экспедиции в 1903—1906 гг.

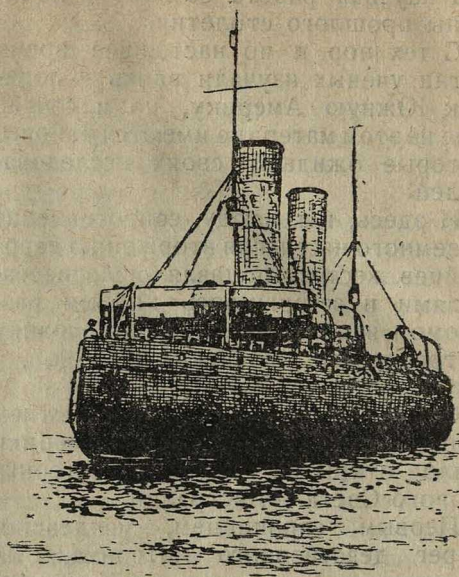
Вопрос о северо-восточном проходе снова возник в восьмидесятых годах прошлого столетия. Норденшельд на пароходе „Вера“ в 1878—1879 гг. объехал кругом Азии, разрешив таким образом вопрос о северо-восточном проходе.

С 1900 г. ряд попыток достичь северного полюса был сделан Пири, которому в конце концов 6 апреля 1909 г. и удалось выполнить эту трудную задачу.

После Пири Северного полюса достигли по воздуху: Бэрд в 1926 г., затем в этом же году Амундсен и в 1928 г. — Нобиле, но ни один из них не закрепил свое достижение, и полюс, открытый почти 30 лет тому назад, оставался незавоеванным до тех пор, пока за это большое ответственное дело не взялись советские люди.

Совершенно иные цели и задачи ставила себе экспедиция на Северный полюс, возглавляемая героем Советского Союза О. Ю. Шмидтом. Не рекорды, не личная слава лежали в основе мужества и отваги, проявленных этой беспримерной в истории экспедицией.

Не колонизаторские, не захватнические интересы преследовала Страна



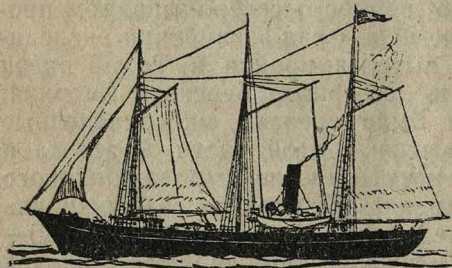
„Красин“

Советов, предпринимая и выполняя такую ответственную и трудную задачу, как освоение Северного полюса. Ничего похожего на те установки, которые лежали в основе описанных выше экспедиций других стран — не было у советской экспедиции. Последняя добивалась лишь одного: раскрыть природные — метеорологические, гидрологические и другие тайны Северного полюса, освоить и поставить на службу Советской стране и всему миру этот большой кусок земного шара.

Завоевание Северного полюса — величайшее достижение советской мысли, советской науки и техники, советской авиации, образец беспримерного мужества, непревзойденной смелости и целеустремленности советских людей, воспитанных великим учителем, людей великой Сталинской эпохи.

Научное, теоретическое и практическое значение этой новой победы человека над силами природы огромно.

Учрежденная полярной экспедицией во главе с героем Советского Союза академиком О. Ю. Шмидтом дрейфующая научная станция на Северном полюсе призвана положить начало всестороннему углубленному изучению Центральной Арктики.



Корабль „Рузвельт“, на котором Пири в 1909 г. предпринял свою экспедицию на Северный полюс.

Что представлялось недостижимым еще вчера, стало действительностью сегодня. Это то, что было недоступно отдельным, почти исключительно предоставленным самим себе смелым, но беспомощным в своем одиночестве полярным исследователям прошлого, и что стало возможным и претворилось в действительность лишь волей и энергией мощного коллектива, объединяющего 170 миллионов человеческих жизней на $\frac{1}{6}$ части земного шара и руководимого стальной партией большевиков, во главе с вдохновителем и организатором всех побед пролетариата—великим Сталиным.

Там, на Дальнем Севере, близ одного из концов воображаемой земной оси, где образуются воздушные течения, создающие погоду и оказывающие решающее влияние на климат во всем северном полушарии, работает четверка смелых, обогащающих человечество новыми научными познаниями, открывающими миру неразгаданные до сих пор тайны природы.

И в глубокой древности, и во времена средневековья, и в более поздние и, тем более, в новейшие времена,—во все века ученые стремились найти прочные основания предвидения того комплекса атмосферных явлений, который создает погоду завтрашнего дня.

Современная международная метеорологическая служба располагает широко разветвленной и достаточно густой сетью метеорологических станций, но совокупности всех наблюдений этих многочисленных пунктов на земном шаре было недостаточно для правильного предсказания погоды—недостало полярных метеорологических станций на полюсах.

Это пробел в отношении Северного полюса пополнен.

Возможность предсказывать погоду имеет прежде всего совершенно исключительное значение для сельского хозяйства. Возможность знать наперед характер и особенности погоды в предстоящем сезоне полевых работ, предвидеть засуху или период затяжных дождей, срок наступления весны или появления осенних заморозков—все это открывает широчайшие пер-

спективы в деле правильной постановки, планирования и регулирования сельского хозяйства.

Едва ли многим известно, что засуха в Поволжье вызывается притоком из Арктики лишенных влаги воздушных масс. Нагреваясь при своем движении на юг, эти массы сухого воздуха выжигают посевы на этом участке территории СССР.

Чрезвычайно важное значение имеет возможность предсказания погоды и для промышленности, и для железнодорожного и водного транспорта, и, особенно, для авиации.

Изучение законов образования льдов, их таяния и их дрейфа, обусловленных океаническими течениями, ветрами и сложным, не всегда одинаковым процессом перемешивания несомых Гольфстремом теплых вод Атлантического океана с холодными водами Арктики сыграет существенную роль в деле оказания практической помощи судоходству по Великому северному морскому пути.

Генеральное направление дрейфа льдов уже сейчас установлено—от полюса в пролив между Гренландией и Шпицбергом.

Научно-исследовательская работа полярной станции на полюсе конечно не ограничивается выполнением этих основных заданий. Систематически ведутся астрономические наблюдения, изучаются явления полярного сияния, атмосферное электричество, сила тяжести, устанавливается точное направление магнитной стрелки в районе полюса и величина магнитного склонения. Производятся наблюдения за прохождением радиоволн, измеряются глубины океана, температура, плотность и соленость в разных слоях воды, изучается океанская фауна, наблюдается радиация солнца, выявляется подлинная карта центральной Арктики и пр. и пр.

Этот, далеко неполный, перечень научно-исследовательских работ станции показывает с достаточной ясностью, как велико значение завоевания полюса для науки вообще, и какова в общих чертах та практическая польза, которую извлечет человечество из этой победы над Арктикой.

И эта практическая польза уже сказалась: данными нашей полярной станции пользовались герои Советского Союза тт. Чкалов и Грозов во время своих исторических перелетов из СССР в Америку через Северный полюс.

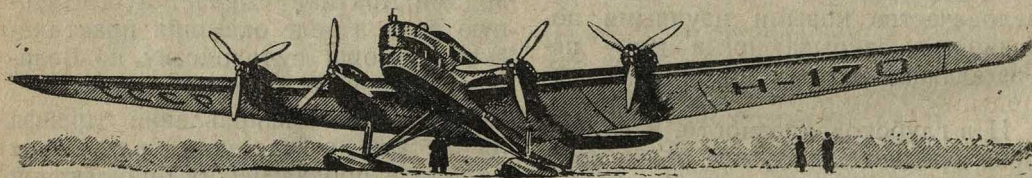
Сокровищница мировой науки пополнится новыми вкладами из открытого нами богатого источника, и все человечество извлечет практическую пользу из нашей великой победы.

Антарктика привлекала к себе гораздо меньше внимания, чем Арктика, что объясняется как ее отдаленностью от культурных стран, так отчасти и трудностями, вызываемыми гораздо большим количеством льдов, окружающих Южный полюс.

Знаменитый английский мореплаватель Кук первый пересек южный

полярный круг, достигнув в 1774 г. 71° ю. ш.; здесь мощная ледяная стена преградила ему дальнейший путь. Исследования в южной полярной области велись менее энергично, чем в Арктике, но все же немало полярных исследователей стремились достичь Южного полюса. Все такие попытки оканчивались неудачей, вплоть до декабря 1911 г., когда знаменитому Амундсену удалось наконец достичь этой столь труднодоступной точки земного шара.

Южный полюс, открытый более 1/4 века тому назад, все еще не завоеван, и едва ли это случится раньше, чем за это дело возьмутся люди, воодушевленные теми же великими общечеловеческими идеями, которые руководили советскими завоевателями Северного полюса.



НАУЧНОЕ ОБОЗРЕНИЕ



Находка рукописей Д. И. Менделеева

В музее — кабинете Д. И. Менделеева в Ленинградском университете — при разборе наследия великого русского химика найдены неизданные рукописи, материалы и документы, представляющие большой исторический и научный интерес.

В одну из книг, числящуюся по списку, составленному самим Менделеевым, под № 1001, вложена большая рукопись — „Список моих сочинений“.

„Список“, представляющий собою авторский комментарий ко всем трудам Менделеева, содержит весьма любопытные записи. Например, в заметке № 370, по поводу докладной записки об исследовании Полярного океана, в 1901 году Менделеев пишет: „Записку опубликовать после моей смерти“. В заметке № 222 великий химик на много лет вперед предсказал возможность открытия элемента галия. Остальные заметки относятся к вопросу о переселении русских крестьян на север, к английской научной периодической печати и т. д.

На одной стороне рукописи „Списка“ знаменитым химиком выписаны все его работы, на другой стороне — критические заметки. Четыреста шесть заметок, содержащихся в найденной рукописи, значительно дополняют биографические данные о Менделееве. Первые заметки относятся к ранней работе Д. И. Менделеева „Химический анализ артитов“ 1854 года. В них имеются ценные замечания о метрической системе, о добыче нефти, о Донбассе и о металлургии на Урале.

В настоящее время „Список моих сочинений“ готовится к печати и сопровождается необходимыми комментариями научная сотрудница Университета — Т. В. Волкова. Работа выйдет в свет под редакцией профессора Е. Х. Фрицмана в первом томе трудов кабинета Д. И. Менделеева. Найденные в кабинете — музее „Автобиографические заметки“ готовятся к печати академиком Тищенко.

В следующем томе трудов кабинета-музея предполагается впервые опубликовать 140 дипломов Д. И. Менделеева, присланных ему из Кембриджского университета, Парижской академии наук и других научных учреждений различных стран мира.

А. Штейн

Обитатели горных склонов

В этом году кафедра зоологии позвоночных Ленинградского гос. университета организовала под руководством ассистента Н. В. Минина экспедицию по изучению горной фауны. Участники экспедиции отправились на необитаемые склоны хребта Кунгей-Алатау, входящего в систему центрального Тянь-Шаня.

Работы велись в районе озера Иссык-Куль. На высоте 24½ тыс. м экспедиция среди еловых лесов устроила неплохо оборудованную лабораторию, где производились различные наблюдения над дикими животными.

В результате обширного обследования, уничтожившего белое пятно на фаунистической карте нашей страны, удалось открыть богатый мир животных обитателей горных склонов. Здесь обнаружено много косуль, горных козлов, баранов, сурков и птиц. Особенно интересовали экспедицию биология и распространение копытных животных, как хозяйственно наиболее ценных. Участники экспедиции составили коллекцию из 700 образцов млекопитающих, птиц и грызунов.

Во время экспедиции ассистент Н. В. Минин провел исследование о возможности акклиматизации в горных условиях уссурийского енота. Исследования дали положительные результаты. „Заготпушнина“ Киргизии выпускает на склоны Кунгей-Алатау 200 енотов для дальнейшего размножения.

Экспедиция имела и большое педагогическое значение. Студенты Ленинградского университета, участвовавшие в этой экспедиции впервые, получили навыки экспедиционной работы во всех географических условиях: от пустынь до высокогорных альпийских районов.

А. Штейн.

В Институте биохимии

В своей научно-исследовательской деятельности Институт биохимии Академии наук СССР сосредоточил свое внимание на разработке вопроса управления ферментативными процессами. Одним из основных достижений Института является создание теории действия ферментов в живой клетке и теории обратимости ферментативного действия. Ряд проведенных институтом практических работ подтвердил правильность этих теорий. Получены также весьма существенные результаты по разработке вопросов биологического окисления и роли фосфорных соединений в процессах обмена веществ живой клетки.

Теоретические работы Института послужили основой для разработки ряда практических мероприятий, имеющих крупное народнохозяйственное значение в области пищевой промышленности. Так, например, большую практическую ценность имеют разработанные Институтом биохимические основы технологии чайного производства; установлены и внедрены в производство объективные способы контроля над техническими процессами чайной промышленности. В области хлебопечения Институтом предложены методы повышения хлебопекарных качеств низких сортов муки: соответствующие опыты проводятся в заводском масштабе.

Разработан Институтом также ряд вопросов по биохимии сорта сельскохозяйственных культур.

Весьма существенным фактором в успешной работе Института биохимии является организация им широкого обмена опытом и проведение конференций с работниками промышленности.

Продуктивная деятельность Института биохимии, руководимого акад. А. Н. Бахом и являющегося одним из ведущих институтов в области разработки важнейших проблем биохимии, делает его основным руководящим центром в СССР по вопросам теоретической и прикладной энзимологии (учение о ферментах).

Ф. Ш.

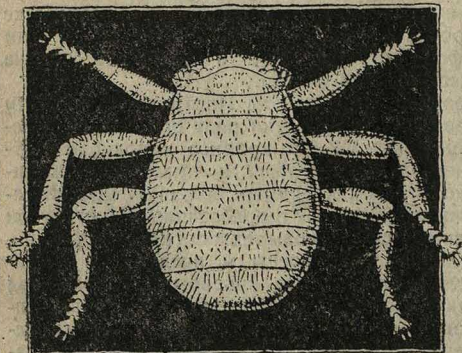
Своеобразный паразит

Даже многие пчеловоды вероятно не знают о существовании в их ульях одного маленького, но иногда опасного вредителя. Ползая по пчеле или крепко уцепившись за волоски на ее теле, живет на ней крошечная вошь *Braula coeca*, чуть больше булавочной головки. Концы ног этой вши снабжены хватательным аппаратом в виде гребня с 32 зубцами, которыми она цепко держится за волоски на теле пчелы. Ползает эта вошь, подворачивая свои гребнеподобные когти и прикасаясь к гладкой поверхности тем частями своих ножек, которые покрыты выделяющими липкое вещество волосками.

Пчелиная вошь не жалит пчелу и не питается ее соками — она лишь отнимает у пчелы некоторую долю собранного последнего меда. Делает она это так: отцепившись от волосков на груди пчелы, где она обычно устраивается, она ползет выше и щекочет рот пчелы. На это раздражение пчела реагирует тем, что высовывает язык, а вошь сосет с него мед, пыльцу и питательную жидкость. Затем вошь возвращается обратно, чтобы через некоторое время снова повторить ту же процедуру.

Таким образом, пчелиная вошь — не паразит, а всего лишь нахлебник, крадущий пищу у своих хозяев-пчел.

Вред, причиняемый этими вшами, был бы ничтожен, если бы они не беспокоили матку: зимой они нередко так одолевают ее, что она гибнет.



Пчелиная вошь—*Braula coeca*.

Пчелиные вши прочно поселяются в жилищах пчел, откладывая тут же и свои яички, так что пчелы и вши выдупляются вместе, и последние сразу же попадают на иждивение первых.

Произведенное за последние годы всестороннее изучение пчелиной вши выявило, что название *Braula coeca* (что значит „слепая вошь“) совсем неправильно. Насекомое это — не настоящая вошь, а скорее муха, в процессе эволюции утратившая крылья. Она не слепа, ибо у нее два маленьких, едва заметных глаза.

В Европе эти насекомые очень распространены, а за последнее время они появились и в Америке.

Ф. Ш.

Тридакны и зооксантеллы

Тридакны — это исполинские двусторчатые раковины, отдельные виды которых достигают необычайных размеров (до полутора метров) и веса (до 200 кг).

Тридакны в большом изобилии обитают среди коралловых рифов Индийского и Тихого океанов.

Одним из интереснейших явлений в жизни этих пластинчато-жаберных моллюсков является симбиоз тридакн с зооксантеллами — одноклеточными водорослями, живущими в симбиозе с многими низшими животными из числа обитающих в морях, реках и озерах. Эти водоросли заселяют ткани и обнаруживаются всюду в клетках тридакны.

Здесь налицо самые благоприятные условия для жизни и развития зооксантелл; здесь имеется обилие необходимых для ее жизни веществ, углекислоты, азотистых выделений и фосфатов. Но зооксантеллы не являются паразитами тридакн. Органы, служащие для захвата пищи извне у этих моллюсков, сильно редуцированы, и несомненно, что быстро размножающиеся в их организме зооксантеллы частично перевариваются и используются ими как пища. Тридакны и зооксантеллы настолько приспособились друг к другу, что не могли бы существовать раздельно.

Ф. Ш.

Изучение ледников Алтая

Летом 1937 г. в районе Северо-Чуйских Альп работала ледниковая экспедиция Томского государственного университета под руководством доцента университета — К. Г. Тюменцева, при участии проф. Б. В. Третьякова. Экспедицией впервые были обследованы ледники, расположенные на северо-восточных и западных склонах горного узла Биш-Ипрду, в долинах р.р. Ештуколь, Корунду, Карасу, Актур, Карагем и др.

Впервые открыто до 12 ледников на северо-восточных склонах Курайского хребта. Установлены следы древнего оледенения Чуйской и Курайской степей.

Южная часть Ойротии, повидимому, пережила три оледенения, наиболее мощным из которых было предпоследнее, когда толщина льда в Чуйской и Курайской степях достигала полукилометра. Мощные ледниковые узлы находились в группе Биш-Ипрду и в долине

р. Чеган-Узуна. С восточных склонов группы Биш-Ипрду ледники спускались в долину р. Чуи, с западных склонов Биш Ипрду, по ущельям р.р. Карагема и Шавлы, они спускались в долину р. Ар-тута.

О стадиях отступления ледников наглядно свидетельствуют валообразные холмы, перегородившие долины, конечные морены древних ледников. Часто в долинах встречаются крупные эрратические валуны, занесенные сюда древними ледниками.

Во многих местах Алтая на водоразделах хребтов, на различных высотах, встречаются сложенные, отполированные и избо-рожденные скалы и утесы.

Конечные морены в долинах часто подпиружали речные потоки, что вело к образованию многих ледниковых озер.

Исследование ледников производилось также научными работниками и инструкторами альпинизма Чуйского высокогорного лагеря ВЦСПС. Открыты впервые новые ледники и озера в долине р. Туурой (лев. приток р. Ак-кола) и в верховьях Караюк.

Обследованы также ледники, расположенные на северных склонах Южно-Чуйских Альп, в долине р. Талдуры. Установлено, что конец Большого Талдурина ледника ежегодно от-ступает на расстояние до 10 м.

Инструкторами Чуйского высокогорного лагеря ВЦСПС совершены впервые восхо-ждения на 10 высочайших вершин в районе Северо-Чуйских и Южно-Чуйских Альп. Эти вершины питают основные ледники Чуйских Альп.

Впервые были проведены массовые восхо-ждения на высочайшую и трудно доступную



Вершина Актуру на Северо-Чуйских Альпах.

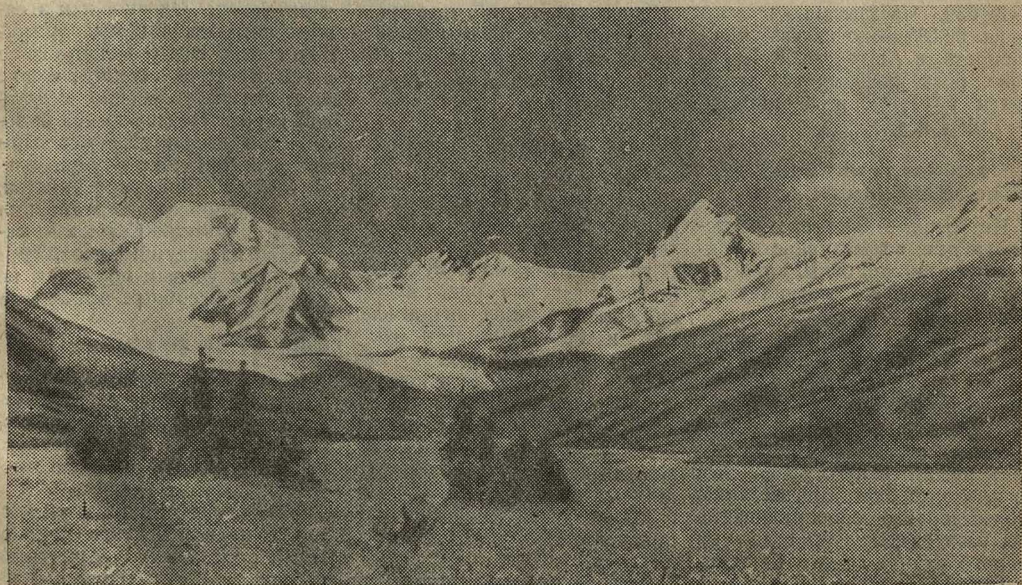
вершину Чуйских Альп — гору Иикту (вы-сота 4200 м над уровнем моря) и на пик „Металлург“ (высота 4000 м). На вершине Иикту установлен бюст В. И. Ленина.

В верховьях р. Талдуры, вблизи Большого Талдурина ледника, в моренах и россыпях найдена медная руда в виде налета малахита на различных породах; найдены также куски чистой медной руды.

В моренах Некрасовского ледника найден молибденит, железный блеск, хорошие образцы пирита. Собрана большая коллекция основных горных пород, слагающие вершины Чуйских Альп.

Совместная работа научных работников и альпинистов по изучению ледников дает пре-красные результаты.

П. Хороших



Большой Талдууринский ледник на Южно-Чуйских Альпах.

НАУЧНАЯ ХРОНИКА



Повышение рождаемости в СССР

В № 8 нашего журнала были приведены данные о катастрофическом падении рождаемости в странах капитала (Научное обозрение, «Падение рождаемости в капиталистических странах»).

Совершенно иначе обстоит дело у нас, в СССР, где неуспынные заботы партии и правительства о матери и ребенке создали все необходимые предпосылки для неуклонного повышения рождаемости.

По предварительным неполным данным, рождаемость в СССР за первый квартал 1937 г. повысилась по сравнению с соответствующим периодом 1936 г. приблизительно на 30%. На первом месте среди Союзных Республик по росту рождаемости стоит Украина, где рождаемость повысилась на 70%. Особенно высок и процент повышения рождаемости наблюдается в крупных городах. В Москве это повышение выразилось в 78 с лишним процентов: в январе-марте 1936 г. родилось 18 246 детей, а в первом квартале 1937 г. — 32 632. Чрезвычайно высоко — на 96,3% — поднялась рождаемость в Ашхабаде. В Харькове рост рождаемости выразился в 87,4%, в Ленинграде — 72,1% и т. д.

Об эффективности оспопрививания

Интересные данные, характеризующие эффективность вакцинации против оспы, приведены в одном из медицинских журналов.

Во время франко-прусской войны 1870—1871 г. из 600 000 солдат умерло от оспы 23 470. Во время же мировой империалистической войны, поставившей под ружье многомиллионные армии и продолжавшейся четыре года, благодаря введению обязательного оспопрививания не было зарегистрировано ни одного случая смерти от оспы.

Показательными являются также цифры заболеваний ос-

пой в Англии, где до настоящего времени не введена обязательная прививка. Так, за время с 1926 по 1928 г. там официально статистикой зарегистрировано 12 000 заболеваний, из коих 333 окончились смертью.

В британской Индии ежегодно заболевают оспой свыше 100 000 человек; очень высок здесь и процент смертности.

Малярия в Индии

По новейшим данным, разработанным известным специалистом по малярии Ж. А. Синтоном, в Индии ежегодно болеет малярией около 100 миллионов людей, или 37% всего населения. Непосредственно от малярии умирает в среднем не менее миллиона человек в год, и приблизительно столько же погибает по причинам, косвенным путем вызываемым этой же болезнью. Кроме того, к последствиям малярии следует отнести от 25 до 75 миллионов случаев заболеваний людей, ослабление устойчивости организма которых обусловлено перенесенной ими малярией.

Денежный ущерб, причиняемый этой болезнью в области труда, определяется Синтоном по меньшей мере в 80 млн. фунтов стерлингов.

Новое о раке

Для изучения проблемы рака большое значение имеет экспериментальное вызывание опухолей у лабораторных животных. В настоящее время искусственно получен уже ряд химических — чистых веществ, применение которых вызывает рак у кроликов, крыс и мышей. Изучение этих веществ привело к предположению, что и рак человека, возможно, возникает вследствие действия некоторых химических веществ, образующихся в организме. Однако прямого доказательства такого предположения до сих пор не имелось.

Заведующий лабораторией по изучению рака Ленинградского

филиала ВИАМ доктор медицинских наук Л. М. Шабад получил новые данные по этому вопросу. Он доказал, что в месте введения мышам экстракта из непораженной раком печени человека, умершего от рака желудка, у нескольких животных возникли злокачественные опухоли. Полученные опухоли были с успехом привиты другим мышам. Эти опыты открывают новый путь дальнейшего исследования вызывающих опухоли химических продуктов, которые могут образоваться в организме человека.

На международном конгрессе по переливанию крови

На международном конгрессе по вопросам переливания крови, состоявшемся в Париже в сентябре — октябре 1937 г., было представлено 37 стран старого и нового света.

Наука и практика переливания крови сделали за последние два года весьма значительные успехи, что с определенной ясностью выявилось в докладах виднейших гематологов и хирургов. Однако как в самих докладах, так и в принятых конгрессом резолюциях не оказалось ничего такого, что не было бы уже известно советской науке. Подавляющее большинство выдвинутых съездом предложений уже осуществлено в СССР. Конгресс показал, что в вопросах переливания крови Советский Союз занимает одно из ведущих мест. Труды наших ученых получили на конгрессе всеобщее признание.

Сердце на экране

Студией Мостекфильм выпущена чрезвычайно своеобразная звуковая кинокартина, отображающая жизнь человеческого сердца и иллюстрирующая процесс кровообращения.

Фильм состоит из двух частей. В первой показана физиология сердца и его нормальная работа; вторая посвящена патологии и дает ясное представ-

ление об изменениях, происходящих в сердце в результате различных заболеваний.

Большие трудности пришлось преодолеть при воспроизведении шумов живого человеческого сердца. Задача эта была успешно разрешена при помощи специально сконструированного микрофона с динамиком, который прикладывается к грудной клетке человека; но пришлось применять также и шумы искусственного происхождения.

При демонстрации картины читается пояснительный текст, написанный автором сценария, известным специалистом по болезням сердца — проф. В. Ф. Зелевым.

Фильм будет использован как наглядное пособие при чтении лекций.

Микроб против саранчи

В борьбе с саранчой до сих пор применялись химические средства. Совершенно новый, бактериологический способ борьбы с этим опаснейшим вредителем сельского хозяйства предложен Ташкентским медицинским институтом.

Ассистенту института т. Бобылевой удалось выделить смертельно действующий на саранчу микроб, который совершенно безопасен для людей и животных. Микроб этот культивируется в сваренном из сена бульоне, которым и опрыскиваются поля. Саранча поедает зараженную траву и погибает, заражая при этом всю массу налетевших вредителей.

Новое средство борьбы с саранчей было испытано в Кызыл-Ордынском районе Казахстана и оказалось весьма эффективным.

О целебном свойстве дрожжей

Целебное свойство пивных дрожжей уже давно известно в медицине, и они нередко прописываются врачами и как средство лечебного средства при некоторых заболеваниях.

Новые опыты, произведенные над собаками в фармакологическом отделе ленинградского филиала Всесоюзного института экспериментальной медицины, подтвердили, что дрожжи содержат витамин, обеспечивающий секреторную работу желудка. Это стимулирующее действие дрожжей на повыше-

ние реактивности секреторного эпителия не следует смешивать с уже ранее выявленным сильным действием самих дрожжей на секрецию желудочного сока.

Эти наблюдения совпадают с прежними данными о значении дрожжей при некоторых видах кахексии (общее расстройство организма на почве неправильного питания) от нехватки витаминов группы В.

Животный мир в Центральной Арктике

До последнего времени существовало мнение, что область Центральной Арктики абсолютно безжизненна. На самом деле это не так. Уже в день высадки на дрейфующую льдину наши полярники услышали чирикание какой-то птички. Первоначально предполагали, что птичка завезена на самолете, но позднее появились и другие пернатые — различные чайки, чистики и пуночки. На различных глубинах по пути следования дрейфующей льдины неизменно обнаруживались большое количество медуз и всевозможных рачков. Работникам полярной станции „Северный полюс“ не раз приходилось видеть в открытой полынью морского зайца и нерпу. На 88° отважных зимовщиков самой северной полярной станции посетили три белых медведя.

Зависимость урожайности от насекомых опылителей

Зоологический институт Академии наук СССР под руководством проф. А. С. Скорикова в этом году приступил к разработке интересной проблемы опыления насекомыми важнейших культур Союза. Первые наблюдения проводились над культурой люцерны. Три отряда экспедиции по опылению работали в разных районах Союза. В Самаркандском районе (Туркестан) опыты были посвящены поливной люцерне, в Славянском районе (Северный Кавказ) — непойливой люцерне. Кроме того, велись наблюдения на Майкопской опытной станции Всесоюзного института растениеводства, где высеяна мировая коллекция люцерны. Пыльцу люцерны насекомые используют в качестве питания, содержащего белки и углеводы. В результате опытов и наблю-

дений над опылением насекомыми возможно будет поставить вопрос об использовании пчелы как культурного опылителя, который поднимет урожайность люцерны.

„Обитатели“ канала Москва—Волга

Комитет по водоснабжению Москвы совместно с Зоологическим и Микробиологическим институтами Академии наук СССР организовал комплексную экспедицию по изучению биологических процессов в „обитателях“ канала Москва—Волга. При затоплении новых площадей канала появлялось цветение и гниение воды. Вода приобретала скверный вкус. Особенно нежелательным это явление было в Учинском водохранилище и Московском море, которые служат резервуарами питьевой воды для москвичей. Исследования почвы канала показали, что гниение происходит от излишнего количества азота, отравляющего воду. Накопление азота зависит от планктона. Зоологическая партия экспедиции особое внимание уделила планктону канала. Оказалось, что основная масса планктона находится на поверхности воды. Надонная фауна довольно многочисленна, но по количеству видов ограничена. Ихтиологи экспедиции установили значительные запасы рыбы в водах канала.

Находка трупа мамонта

Недавно зимовщики острова Врангеля отправились в район бухты Сомнительной для постройки кормушки песцам. Во время постройки зимовщики обнаружили уцелевший труп мамонта. Туловище имеет в длину 6 м, хобот — 3 м, хвост — 90 см, длина шерсти достигает 8 см. Туша хорошо сохранилась; мясо на спине белого цвета, в головной части — красного.

Находка на острове Врангеля представляет огромный интерес для советской палеонтологии. В Арктике и Сибири, в слоях вечной мерзлоты обнаруживались остатки мамонтов — огромных напоминающих слона животных, вымерших сотни тысяч лет тому назад. Однако ни разу не удалось обнаружить цельную тушу этого животного. Обычно кости и мясо мамонта оказывались сильно попорчен-

ными хищными зверьми. За последние два столетия даже „охотники за костями мамонта“ не могли найти сохранившегося трупа мамонта.

С открытием навигации Палеонтологический институт отправляет на остров Врангеля специальную экспедицию для перевозки ценной находки в Москву или Ленинград. До приезда экспедиции зимовщики острова приняли меры для охраны трупа мамонта. Найденный мамонт находится в 70 километрах от полярной станции. Зимовщики огородили его провололочной сеткой, засыпали галькой, залили морской водой и керосином. В таком состоянии труп мамонта пролежит до весны.

Реставратор животных

В Зоологическом институте Академии наук СССР работает художник по реставрации животных, рыб и птиц — М. А. Колин. Свыше пятидесяти лет Колин занимается кропотливым, но необходимым для науки ремеслом. За это время Колин „оживил“ тысячи представителей фауны различных стран и эпох. Колин не ограничивается набивкой чучела животного — он восстанавливает точную форму его тела. Художник-реставратор воспроизводит даже тех животных, которых никогда не видел. Ему достаточно иметь шкуру и знать несколько внешних признаков животного. По такому способу Колин восстановил мамонта в сидячей позе, найденного археологами при раскопках на берегу реки Березовки в Якутии. Благодаря искусству Колина это гигантское животное, жившее до ледникового периода, может видеть каждый посетитель Ленинградского зоологического музея Академии наук.

Научная экспедиция доставила с Камчатки шкуру орла. Зоолог П. Ю. Шмидт привез из Японии розовых сорок. Из Америки прислали колибри и страусов. Остатки этих птиц „оживлены“ Колиным. Витрины Зоологического музея, Музея Арктики, лабораторий Ленинградского университета и многих естественно-научных институтов нашей страны населены „изделиями“ этого художника-реставратора. Даже при близком рассмотрении трудно отличить от живых сделанные Колиным чучела золотых фазанов, синих

шелковых тетеревов, веерохвостых, почтовых архангельских и киевских голубей, горностаев и лисиц.

В этом году Колин прекрасно выполнил чучела моржа, длиной почти в 3 м, и обезьяны шимпанзе.

В настоящее время Колин работает над восстановлением морского зайца и американского пятнистого оленя.

Новые месторождения полезных ископаемых на юге

За последние годы в Ростовской области и в Краснодарском крае обнаружено около 800 новых месторождений полезных ископаемых. В 1937 году до ста отрядов и экспедиций были заняты поисковыми работами. На Дону, у станции Раздорской, обнаружены огромные залежи высокосортного антрацита. В северо-западной части Кавказского хребта найдены большие залежи гипса, глауконита, стекольного и формовочного песка, марганцевой и железной руды, лако-красочного сырья, змеевика и пр. Тут же — ряд месторождений цинка, свинца, медного, серного и мышьякового колчедана, молибденита.

Перевозка живой стерляди на аэроплане

6 ноября в Ленинград впервые была доставлена на аэроплане из Саратова живая стерлядь. Этот новый способ транспорта рыбы разрабатывается в настоящее время проф. П. Ю. Шмидтом и инж. Г. П. Платоновым на основании их исследований по анабиозу рыб.

Еще покойный известный проф. П. И. Бахметьев полагал, что для перевозки рыбы необходимо ее замораживать, затем, после оттаивания, оживать. Однако опыты последнего времени показали, что замороженная рыба, все соки тела которой превращаются в лед, вновь не оживает. Способ, который применяет проф. Шмидт, заключается в том, что рыба охлаждается в воде до нуля градусов и затем переносится в изолированный ящик со льдом, при этом она впадает в неподвижное состояние; ее жизнедеятельность сильно сокращается и в таком виде она может храниться и перевозиться.

Только что проведенные опыты со стерлядью показали, что она легко переносит перевозку на аэроплане в течение суток и даже более и, помещенная в воду, полностью оживает. На пути в Ленинград самолет с рыбой и сопровождавшими ее исследователями, вследствие тумана, сел 5 ноября под Вышним Волочком. Путь он продолжал только на следующий день.

Таким образом, рыба пробыла в дороге без воды 57 часов. Несмотря на это, 50% стерляди ожило и накануне Октябрьской годовщины в одном из рыбных магазинов Ленинграда можно было видеть плавающую в аквариуме стерлядь. Она была съезжена в Ленинград на аэроплане за 1500 км.

Самый мощный рентгеновский аппарат

В одной из лондонских больниц установлен рентгеновский аппарат, трубка которого, длиной в 10 м, может развить напряжение в миллион вольт. Лечебное действие аппарата соответствует 1000 г радия. Это — самый мощный рентгеновский аппарат в мире.

Аппарат этот предназначен в первую очередь для лечения рака.

Первый советский электромагнит для глазных больниц

По заказу Центрального научно-исследовательского института офтальмологии имени Гельмгольца на Днепропетровском заводе сконструирован первый советский электромагнит для извлечения металлических осколков из глаза. До сих пор для этой цели пользовались электромагнитами заграничного производства.

Звуковая запись научных докладов

Во Всесоюзном институте экспериментальной медицины имени Горького оборудована лаборатория звукозаписи, располагающая центральной установкой и портативной звукозаписывающей аппаратурой. В дальнейшем в Институте будет проводиться звукозапись всех научных докладов, диспутов, конференций.

Звукозапись будет вообще широко применяться для научных целей. Между прочим в ла-

боратории будут записываться слова психических больных; точно зафиксированная речь больного явится чрезвычайно ценным материалом для психиатра.

Молибден, вольфрам, яшмы и золото в горном Алтае

Отряд Ойротской экспедиции Академии наук СССР, руководимый геологом Ю. А. Араповым, обнаружил в Холзунском хребте новые месторождения яшм и порфиров. Открыты также в Горном Алтае новые точки россыпного золота с медным и свинцовым орудуемением.

Другие отряды Ойротской экспедиции и „Редметразведки“ обнаружили в районе горы Белуха в Горном Алтае новые месторождения молибдена и вольфрама. В Курайском хребте открыто месторождение каменного угля, выявлено наличие никелевых руд, а также установлено промышленное значение найденных здесь ранее месторождений рути.

Работы геологов в 1937 г. опровергают существовавшее ранее мнение о безрудности Горного Алтая, который, в особенности в отношении редких элементов, представляет большой интерес.

Месторождения асбеста в Ойротии

Летом 1913 г. на северо-восточном склоне хребта Биш-Ирду (Северо-Чуйские Альпы), в долине р. Ештуколь, ледниковой экспедицией Томского государственного университета открыто новое месторождение асбеста с хорошими образцами волокна. Это месторождение является шестым на территории Ойротии.

Новое богатейшее месторождение фосфоритов

В горах Кора-Тау, в Казахстане, обнаружено богатейшее месторождение фосфоритов, прослеженное на протяжении свыше ста километров. Кора-тауские фосфориты залегают сплошными пластами, толщиной до 10—20 м. Запасы фосфоритных руд на важнейших участках определены в 100 млн. тонн.

Изучение горячих источников Чукотского полуострова

Главное управление Северного морского пути снарядило специальную гидро-геологическую экспедицию для изучения горячих источников на Чукотском полуострове. Цель экспедиции—выяснение возможности организации курорта на восточном побережье полуострова.

Экспедиция на экватор

Физический институт Академии наук СССР отправил экспедицию по наблюдению интенсивности космических лучей в стратосфере над экватором. Руководитель экспедиции—аспирант Вернов сообщил в Физический институт, что при пересечении экватора на одном из советских теплоходов удалось запустить в стратосферу четыре радиозонда. В ближайшее время участники экспедиции предполагают вторично подойти к экватору и повторить опыты с запуском радиозондов в стратосферу.

Метеорит „Каинзас“

13 сентября в Татарии, на границе между муслимовским и калининским районами, упал метеорит. Громовой шум, сопровождавший падение, продол-

жался в течение 3—4 минут. Один из осколков, весом в 54 кг, упал в поле и зарылся в землю на 1½ м. Воздушная волна была настолько сильна, что ею была сбита с ног и контужена колхозница, работавшая в 4—5 м от места падения метеорита.

Другой огромный каменный осколок, весом в 101 кг, был найден в лесу и доставлен в метеоритную комиссию Академии наук СССР. В коллекции Академии наук это самый крупный метеорит подобного типа.

Свое название „Каинзас“ метеорит получил по имени колхоза, на земле которого он упал.

Издание международного математического журнала в СССР

Международный математический журнал „Acta arithmetica“, издававшийся до сих пор в Варшаве, будет в дальнейшем выходить в Тбилиси, в связи с переездом сюда главного редактора журнала—доктора математики проф. Вальфиш.

Тбилисский математический институт готовит к выпуску первый тбилисский номер журнала, в который войдут статьи швейцарского профессора Блюммера, индийского профессора Вшова, профессора Виноградова (СССР), проф. Вальфиш, Хельброн (Англия) и др.

Первый аэромедицинский клуб

В связи с бурным развитием авиации во всех странах, все больше внимания привлекает к себе вопрос о физиологических и патологических процессах, связанных с пребыванием на больших высотах. Для всестороннего изучения этого вопроса во Франции создан Аэромедицинский клуб, президентом которого избран хирург и пилот-профессор Каде на.

БИБЛИОГРАФИЯ

ВОЛНУЮЩИЙ ДОКУМЕНТ

В ближайшее время выходит из печати книга героя Советского Союза — М. В. Водопьянова — „Полеты“.¹ Книга состоит из трех частей: „Прошлое“, „Настоящее“ и „Будущее“. Первая часть показывает прошлое русской авиации. Со страниц книги встают талантливые одиночки — „русские икары“, изобретения которых часто гибли в атмосфере бездушия и произвола российской департаментской бюрократии. Многие интересные предложения пионеров русского воздухоплавания не находили применения в царской России. Немало оригинальных изобретений попадало за границу.

Во второй и большей части книги дана летная биография автора. Добровольцем он вступает в Красную Армию, потом становится шофером авиационной части и, наконец, в 1925 г. бортмехаником. Как бортмеханика его посылают на Северный Кавказ с отрядом по борьбе с саранчой.

По схеме Водопьянова была переделана бензиновая система самолетов почтовой линии Москва — Иркутск. В виде поощрения, как хорошему механику, ему разрешают учиться летать.

После окончания Академии воздушного флота Водопьянов был послан на борьбу с саранчой уже как летчик.

Много летал Водопьянов на почтовых машинах. В конце 1929 г. он открыл новую пассажирскую линию на Сахалин. Возил матрицы „Правды“.

Широко известна блестящая работа Водопьянова в дни челюскинской эпопеи, когда он вместе с другими героями-летчиками спас жизнь не одного десятка людей.

Вспоминая о возвращении челюскинцев в Москву, Водопьянов пишет: „Сколько было радости! Как мы гордимся, имея такую родину! Ведь только вспомнить, кем я был — и кем стал. До пятнадцати лет я не видел автомобиля. Девятнадцати лет я первый раз увидел самолет. Разве я мог мечтать при царизме о том, чтобы быть летчиком? Моя жизнь при советской власти — сплошная радость. Разве не радостно подниматься с одной ступеньки на другую? А сколько было этих ступенек? Сколько таких, как я?“. Обращаясь к прошлому, он говорит: „Мне трудно было пробиваться вперед. За мою любознательность, за то, что я интересовался техникой, меня били. Часто я падал духом, но революция подняла меня, научила жить и работать“.

Так постепенно Водопьянов вырос в одного из лучших летчиков нашей страны.

К области, где сходятся все меридианы, к Полюсу стремился этот человек ряд лет. Ему было предложено разработать проект воздушной экспедиции. Через некоторое время проект был представлен в виде повести с названием „Мечта пилота“.

Последняя часть „Мечты пилота“ посвящена высадке десанта на Полюс. Сегодня это уже действительность.

Мечта стала прекрасным настоящим.

На колоссальной площади Заполярья уместились бы десятки западно-европейских государств. До последнего времени это было страна векового безмолвия. Тысячелетия не ступала здесь нога человека. Ныне безмолвие ледяной пустыни нарушено. Ось Земли — Полюс завоеван. И первым посадил здесь свой самолет М. В. Водопьянов.

„Я с любовью работал над этим рассказом, — пишет Водопьянов. — И нужно сознаться, что эта работа дала мне очень многое. Я чувствовал, как расту, работая над книгой.“

Героический Нансен, настойчивый Амундсен, трагический Скотт, как живые, проходили перед моими глазами. Перечитывая их книги, я невольно заражался величием их подвигов, учился у них силе воли, вере в успех, не покидавших их до самой смерти.

Само собой разумеется, мне приходилось многое придумывать. Ведь я писал не о действительных событиях, а о событиях вымышленных, якобы развивающихся через несколько лет. Пришлось учитывать развитие авиационной техники и заглядывать в будущее Арктики.

Мне не хотелось, как говорится, вульгаризировать науку, но я готов встретить и этот упрек. Вероятно, найдутся строгие научные судьи, которых покоропят некоторые из моих предположений. Они усмехнутся и скажут:

— Нет, товарищ Водопьянов, не выйдет из вас академика!

— Ну и что же, — отвечаю я им. — Я и не собираюсь им стать. Пока еще есть здоровье и силы, я хочу только одного: летать! Это моя любимая и родная работа“. — Оправдайте появление этого рассказа, — добавлю я, — исключительно желанием учиться и быть всегда готовым ко всяким сложным и ответственным заданиям. Эта книга есть не что иное, как своеобразная психологическая подготовка летчика к будущим перелетам.

За работой гордых полярных соколов в Арктике следит вся наша страна. Советский читатель с интересом прочтет книгу Водопьянова.

¹ М. Водопьянов, „Полеты“. Издательство Главсевморпути, 1937 г. 37 печ. л. Тираж 29 000. Ц. 14 р. 50.

КРУЖОК МИРОВЕДЕНИЯ

Занятия ведет проф. Н. КАМЕНЬЩИКОВ

1. Вначале подведем итог работе кружка мироведения за истекший 1937 год.

Первое занятие кружка (см. „Вестник знания“ № 1) было посвящено наблюдениям серебристых облаков, солнечного затмения 1936 г. и ответам на вопросы товарищей.

Во втором занятии (см. „Вестник знания“ № 4) мы проработали вопрос о том, какая существует разница между болидом, метеором и метеоритом; дали указания, как наблюдать появление болида и падение метеорита, подробно осветили вопрос, какие в науке имеются доказательства вращения Земли.

В третьем занятии кружка (см. „Вестник знания“ № 5) даны описания устройства и действия аппаратуры с фото-элементом, примененным тов. В. Кубинцевым для наблюдения солнечного затмения, приведено наблюдение болида, произведенное т. Сурдиным; разработана программа для занятий кружка юных мироведов Витебской средней школы.

Четвертое занятие кружка мироведения (см. „Вестник знания“ № 7) посвящено наблюдению землетрясений без помощи приборов. В нем приведена инструкция для производства таких наблюдений, дана сводка наблюдений над гало-сами, произведенных С. И. Тесля в 1936 г., а также Черновым В. в 1936 и 1937 г. В этом же занятии мы познакомились с последними книжными новинками по астрономии.

В пятом занятии нашего кружка (см. „Вестник знания“ № 8) рассмотрен подробно выдвинутый тов. С. Дроздовым вопрос о наблюдениях венчиков, т. е. малых кругов вокруг Солнца и Луны, а также даны ответы товарищам на отдельные вопросы.

Шестое занятие кружка мироведения (см. „Вестник знания“ № 10) целиком посвящено вопросу „мироведение на антирелигиозной работе“, т. е. вопросу о том, как мироведение помогает вести борьбу с религией, с религиозными предрассудками и суеверием.

В седьмом занятии нашего кружка (см. „Вестник знания“ № 11) даны наблюдения солнечных пятен, произведенные т. Тесля, С. И., а также приведена подробная инструкция для наблюдений Солнца и солнечных пятен.

Наконец, восьмое, последнее в этом году, занятие кружка посвящено дополнительно присланным наблюдениям серебристых облаков и солнечных пятен. Кроме того, в этом занятии дана общая сводка всей работы нашего кружка за истекший год.

Подводя итог всей нашей работе, мы должны отметить большую активность некоторых наших товарищей, работы которых имеют несомненно общенаучное значение. К таким работам принадлежит наблюдение над серебристыми облаками т.т. Ерухова М. И. (г. Смо-

ленск), Петрова, Н. И. (г. Омск), Сидорчука (г. Харьков) и В. С. П-к (Вырица, Лен. области). Этими работами заинтересовался Государственный астрономический институт П. К. Штернберга (г. Москва). Этим товарищам и всех, кто производит наблюдения над серебристыми облаками, мы просим посылать свои наблюдения для коллективной разработки по следующему адресу: г. Москва, ул. Дзержинского, д. 13, обсерватория М. Г. П. И. МОВАГО.

Затем большое научное значение имеют наблюдения полного солнечного затмения 1936 г. при помощи фотоэлемента, произведенные т.т. В. Кубинцевым (г. Красноярск), Н. Ежовым и И. М. Смоленцевым (г. Ижевск), Кудрявцевым (г. Омск) и Рябовым и Н. А. Натансоном (Никольское). Эти работы заслуживают помещения в специальном астрономическом журнале.

Кроме этих наблюдений, мы отметили в нашем кружке наблюдения солнечного затмения, произведенные при помощи небольших зрительных труб, фотоаппаратов и даже только невооруженным глазом. Эти наблюдения произведены следующими товарищами: Ясаман, А. Д. (Гори, Грузия), Чернов В. (Днепро-строй), Тесля, С. И. (г. Красноярск) С. Дроздов (Волгострой). Наблюдения над солнечными пятнами регулярно, изо дня в день, ведет т. Тесля, С. И. (г. Красноярск). Падение болидов наблюдали т.т. Сурдин, Г. И. (с. Савушка, Зап.-Сиб. края) и А. Гордеев (г. Кустанай). Все эти работы также имеют научную ценность.

К нам обращались из некоторых школ с просьбой помочь в организации у них среди ребят юношеских кружков мироведения. Мы дали все необходимые указания и разработали план работ таких кружков.

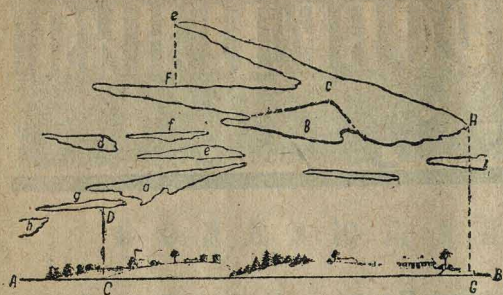
Теперь, товарищи, перейдем к нашей текущей работе.

2. Тов. В. С. П-к (Вырица, Лен. области) прислал нам свои наблюдения над серебристыми облаками.

Он пишет следующее: „12 августа с. г. я в десять часов вечера вышел на прогулку. Вечер был хороший, хотя и дул легкий ветерок. Гулял я довольно долго, как вдруг обратил внимание на группу светящихся облаков. Я решил произвести наблюдения и зарисовать эту группу. К сожалению, у меня не было никаких инструментов, никаких приборов, кроме часов, но я вспомнил способы определения углов, указанные в „Вестнике знания“ № 3 за 1935 г.

Вот данные моих наблюдений:

1) Я обратил внимание на облака в 10 ч. 50 м. вечера.



2) Местонахождение облаков в это время — юго-восточная сторона неба.

3) Протяжение (от H до h) — около 50° .

4) Высота $DC = 8^\circ$; $eF = 6^\circ$; $Hg = 18^\circ$.

5) Ветер — северо-восточный 1—2 балла (по шк. Бофода).

6) Место наблюдения $2\frac{1}{2}$ —3 км к северо-востоку от Вырицы.

7) Цвет — c — бледно-белый; b — серебристо-белый; f , e , d , g , h — едва заметны, как тонкая вуаль от бледно-бледно-серебряного до серебряного; a — самое яркое, густое молочно-белое облако.

8) Все время, через каждые 2—3 минуты, в секторе $АНg$ вспыхивали молнии и зарницы. Цвет зарниц и молний — от бледно-розового до огненно-красного; продолжительность — от нескольких мгновений до 5 сек.

К этому материалу добавить еще немного. Отдельные части явления постепенно угасали. Так, уже через 10 м. облако h стало невидимым; облака d , f , e , g — через 12—18 м. тоже исчезли; острые части c стали менее резки, ступеньвались. Кстати — граница между b и c условная. Явление я наблюдал в продолжение 1 ч. 28 м., т. е. до 12 ч. 18 м. ночи.

Облака постепенно теряли свою яркость, становились бледнее, ступеньвались, но различать их можно было еще довольно долго. По временам они озарялись яркими красными молниями, и тогда казалось, будто отдельные облака вспыхивают, загораются; но мгновение — и они гасли. Даже там, где не было видно облаков, казалось, вспыхивали бледно-розовые сияния удивительной красоты. Делалось все темнее. Уже давно погасли последние отблески вечерней зари. Стало прохладней, подул ветерок, зашептались деревья. Иногда вспыхивали яркие, ослепительно белые зарницы, освещающие рассеянным светом небосвод. Я взглянул в последний раз на облака и ушел*.

Затем, тов. В. С. П-к спрашивает, что такое зарница, какова ее природа и происхождение.

Отвечаем. Зарница — это расплывчатое вспыхивающее сияние, освещающее облака. Она появляется или при тихом разряде воздушного электричества (случай так называемой расплывчатой молнии), или вследствие освещения облаков скрытой от нас далекой молнией, грома при зарнице в виду дальности расстояния слышно не бывает.

3. В завятии предыдущего кружка мироведения (см. „Вестник знания“ № 11) мы поместили наблюдения над солнечными пятнами, произведенные т. Т е с л я, С. И., в течение первого полугодия. Теперь он прислал нам свои наблюдения над солнечными пятнами за июль, август и сентябрь 1937 г., произведенные им в Красноярске тем же инструментом — теодолитом — с поперечником объектива в 34 мм и с увеличением в 35 раз.

Вследствие того, что в 1937—1938 г. ожидается максимум солнечных пятен, эти наблюдения, производимые изо дня в день при помощи одного и того же инструмента, имеют большое научное значение. Поэтому помещаем их в нашем кружке.

Время наблюдений		Число		Факелы		Изображения	Замечания
Число	Часы и минуты	Группа	Пятен	Восток	Запад		
1937 г. Июль							
1	11.30	3	7	0	0	Очень трудно Трудно Ясно	Образовалась одна группа пятен
2	7.25	3	8	0	0		
3	9.30	2	11	4	5		Г. п. видна простым глазом
4	8.00	2	9	6	7		Образовались две группы пятен
5	6.30	5	12	6	7		
6	7.25	5	16	4	5		Появились две группы пятен
7	6.00	7	24	7	5		
8	6.00	9	40	8	6		Г. п. видна простым глазом
9	6.30	8	41	8	6		То же
10	7.00	10	50	7	5	Очень трудно Трудно	Три группы видны простым глазом
11	9.00	10	48	9	6		Две группы видны простым глазом
12	5.20	9	35	7	7		Наблюдению мешают облака
13	12.20	5	18	0	0		
14	9.20	8	31	5	4		

Время наблюдений		Число		Факелы		Изображения	Замечания
Число	Часы и минуты	Группа	Пятен	Восток	Запад		
1937 г.							
Июль							
15	6.00	9	36	6	8	Ясно	Появилась одна группа пятен
16	11.30	9	41	4	3		Две группы видны простым глазом
17	7.00	8	32	6	7		То же
18	6.30	9	40	7	6		Наблюдению мешают облака
19	12.00	6	25	0	0	Трудно	Г. п. видна простым глазом
20	7.15	7	26	6	7	Ясно	То же
21	12.00	6	22	0	0	Трудно	Появилась одна группа пятен
22	11.30	7	27	6	4	Ясно	Наблюдению мешают облака
23	13.00	5	14	0	0	Очень трудно	Две группы пятен видны простым глазом
24	6.30	6	23	5	4	Ясно	Около солнца виден галос в 22°
25	7.00	3	19	0	0	Трудно	С 7 до 11 виден сложный галос
26	14.00	2	13	0	0	Очень трудно	Г. п. видна простым глазом
27	6.15	3	23	0	0	Трудно	То же
28	8.00	4	38	0	0		" "
29	7.30	7	48	9	7	Ясно	" "
30	6.30	6	46	8	6		" "
31	6.30	7	41	5	3		" "
31	Итого	190	864	133	118		
Август							
1	8.15	7	40	8	8	Ясно	Г. п. видна простым глазом
2	7.45	9	35	0	0	Трудно	Появились две группы пятен
3	8.00	9	29	0	0	Ясно	Наблюдению мешают облака
4	7.30	9	47	7	6		Г. п. видны простым глазом
5	7.30	9	37	8	9		То же
7	8.20	7	17	0	0	Трудно	Г. п. на краю Солнца
8	9.00	6	17	4	4	Ясно	
9	7.20	5	10	0	0	Трудно	Г. п. видны простым глазом
10	7.30	5	10	0	0		Виден галос в 22°
11	9.23	3	11	0	0		Г. п. видна простым глазом
12	7.00	6	19	5	4	Ясно	Образовались две группы пятен
13	10.00	6	15	0	0	Трудно	Образовалась одна группа пятен
14	10.30	6	30	6	7	Ясно	Г. п. видна простым глазом
15	5.40	5	20	0	0	Трудно	То же
16	6.30	5	20	6	5	Ясно	Г. п. видна простым глазом
17	8.20	4	16	0	0	Трудно	Наблюдению мешают облака
18	7.00	4	15	5	5	Ясно	
19	8.20	5	12	5	5		Появилась группа пятен
20	12.20	3	6	0	0	Трудно	Две группы пятен на краю Солнца
22	11.00	3	10	0	0		Наблюдению мешают облака
23	11.00	3	6	0	0		То же
24	9.00	4	14	7	5	Ясно	Г. п. видна простым глазом
25	7.00	4	13	5	4		То же
26	6.45	4	12	0	0	Трудно	Наблюдению мешают облака
27	12.45	4	6	0	0	Очень трудно	То же
28	7.00	6	9	5	6	Ясно	Г. п. видны простым глазом
26	Итого	141	475	71	68		
Сентябрь							
1	11.30	3	18	0	0	Трудно	Г. п. на краю Солнца
2	7.30	3	20	6	5		Образовалась г. п. на западе
3	11.45	3	14	0	0	Очень трудно	Наблюдению мешают облака
4	12.00	3	9	7	7	Трудно	Появилась одна группа пятен
5	14.30	3	8	6	6		Наблюдению мешает мгла
6	7.30	3	9	5	4	Ясно	Образовалась группа пятен на западе

Время наблюдений		Число		Факелы		Изображения	Замечания
Число	Часы и минуты	Группа	Пятен	Восток	Запад		
Сентябрь							
7	11.00	3	12	0	0	Трудно	Г. п. видна простым глазом
8	15.00	3	9	0	0	Очень трудно	Образовалась группа пятен на востоке
9	9.00	6	12	0	0	Ясно	Г. п. видна простым глазом
10	12.30	4	7	0	0	Очень трудно	Виден круг в 22°
11	8.00	2	3	0	0		Наблюдению мешают облака
13	10.00	4	19	5	6	Трудно	Появилась группа пятен
14	15.00	4	18	4	3		Г. п. видна простым глазом
15	11.30	6	12	0	0	Очень трудно	Г. п. на краю Солнца
17	17.00	3	5	4	3	Трудно	То же
18	9.30	3	5	0	0		Появилась группа пятен
20	8.45	5	9	4	3		Виден круг в 22°
21	10.00	5	7	0	0	Очень трудно	Наблюдать мешают облака
22	10.30	3	3	0	0		То же
23	9.00	5	9	4	3	Трудно	Появилась группа пятен
24	16.00	6	12	5	3		Образовалась группа пятен
26	7.25	5	6	4	3		Одна г. п. на краю Солнца
27	10.00	4	4	0	0	Очень трудно	Наблюдать мешают облака
29	8.00	7	17	5	6	Ясно	Образовались две группы пятен
30	9.00	3	8	0	0	Очень трудно	Наблюдению мешают облака
25	Итого	99	255	59	51		

4. В Татарской Республике, на границе Муслумовского и Калининского районов, на поле колхоза „Каинзас“, 13 сентября с. г. в 14 час. 15 м. упало несколько метеоритов. Падение их сопровождалось громом, который был слышен в течение 3—4 минут. Один метеорит, весом в 54 кг, был найден на глубине в полтора метра. 14 сентября там же был найден второй метеорит, весом около 5 кг. 17 сентября в лесу, близ колхоза „Каинзас“, нашли и извлекли из глубины в полметра третий метеорит, весом в 101 кг. Этот метеорит имеет трехугольную форму. Есть основание предполагать, что в этом же районе упали еще два метеорита, но они пока еще не найдены. В тот же день, 13 сентября, около 16 час., в Башкирии, в Белебеевском районе наблюдали также падение метеорита. Огненная раскаленная масса имела шарообразную форму. Метеорит летел в северо-восточном направлении от города Белебеева. За летящим метеоритом некоторое время оставался длинный хвост в виде столба дыма. Кто из товарищей наблюдал падение этих метеоритов? Сообщайте нам в кружок мироведения.

5. Особенно яркое полярное сияние наблюдалось 30 сентября с. г. в северных областях СССР. В Ленинграде в этот вечер почти вся северная часть неба была покрыта яркими мерцающими струями изумрудно-зеленого и рубиново-красного цвета.

Солнечные пятна, эти гигантские вихри, движущиеся по солнечной поверхности, извергают потоки мельчайших наэлектризованных частиц — электронов. Достигая Земли, эти электроны бомбардируют стратосферу и, сталкиваясь с частицами разреженных газов, на-

ходящихся в стратосфере, высекают из них искорки света. Эти искорки вследствие обилия их, сливаются в сплошное сияние. Земля представляет собою намагниченный шар с магнитными полюсами, расположенными вблизи Северного и Южного географических полюсов. Электронный поток, летящий от Солнца, притягиваясь к Земле, как к громадному магниту, сосредоточивается преимущественно в околополярных областях ее. В случаях максимумов солнечных пятен, т. е. тогда, когда их много и они настолько велики, что различимы даже невооруженным глазом, — полярные сияния бывают видны не только вблизи полюсов, но и на значительном от них расстоянии. Так было и 30 сентября. Мы наблюдали в Ленинграде, на широте 60°, очень яркое полярное сияние. В конце сентября также наблюдались сильные магнитные бури — магнитная стрелка на всех компасах очень сильно колебалась. Все это объясняется большим количеством пятен на Солнце в этом году.

Очень интересно узнать, как наблюдали это полярное сияние 30 сентября другие товарищи, живущие в различных районах нашего СССР. Пишите нам, в кружок мироведения, кто наблюдал это полярное сияние. Когда будут известны наблюдения нашей Полярной станции, возглавляемой героем Советского Союза т. Папаниным, мы будем иметь полную картину всех наблюдавшихся в этом году полярных сияний.

6. Тов. М. Лянгузов (г. Уржум, Кировской обл.) прислал нам свои наблюдения персид — потоков метеоров — за 9, 10, 11 и 12 августа. К сожалению, эти наблюдения произ-

ведены тов. Лянгузовым недостаточно точно. Отсутствуют пути метеоров (нанесение метеоров на карту); журнал наблюдений недостаточно подробен; оценка цвета метеора сомнительная, как указывает и сам т. Лянгузов; продолжительность полета метеоров оценена очень приблизительно. Почитайте внимательно инструкцию для наблюдения падающих звезд, приведенную в четвертом издании *Астрономического календаря* (постоянная часть). Горьк. астр.-геод. общество, г. Горький, 1930 г., стр. 342—369. Во всяком случае, тов. Лянгузов, не оставляйте ваших занятий, исправьте все дефекты в вашей работе. Наблюдайте снова метеорные потоки, но уже строго придерживаясь инструкции, и присылайте ваши новые наблюдения к нам в кружок. На ваш вопрос, где достать книги: Рессел, Дэган, Стюарт, *„Астрономия“*, т. II, Рюдо А., *„Астрономия на основе наблюдений“* и Глазенап, С. П., *„Друзьям и любителям астрономии“*, отвечаем: все названные книги можно выписать из Научно-технического издательства, Ленинград, просп. 25 Октября, 28.

7. Тов. Синибабков, Т. (Богонский сельсовет, Борисоглебского района, ЦЧО) прислал свои наблюдения падающих звезд, произве-

денные 10 и 12 августа, 10 сентября и 4 октября. Тов. Синибабков, при наблюдении падения метеоров Вы должны пользоваться звездной картой (см. *„Звездный атлас“* Покровского или же *„Путеводитель по небу“* Покровского). По вопросу о том, как отличить метеор от болида и от метеорита, см. занятие кружка мироведения, помещенное в № 4 *„Вестника знания“* за 1937 г. Там же даны инструкции по наблюдению падения болида и метеорита. Инструкцию по вопросу наблюдения падения метеоритов и метеорных потоков см. в *Астрономическом календаре* Горьк. астр.-геод. общества (часть постоянная, изд. 4-е, г. Горький, 1930 г.). Прочтите внимательно в книге Рюдо *„Астрономия на основе наблюдений“* главу 5-ю — о наблюдении падающих звезд.

8. Обращаю внимание товарищей на книгу, в кратком изложении охватывающую почти всю историю астрономии. Книга хорошо иллюстрирована; в ней приведены портреты главнейших деятелей астрономической науки. Эта книга — Баев, К. Л., и Шишаков, В. А., *„Творцы астрономии“*. Она издана в серии *„Научные беседы выходного дня“* издательством ОНТИ (стр. 155, 1936 г.; ц. 1 р. 25 к.).

АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ

С. НАТАНСОН, проф.

Февраль 1938 г.

Солнце и Луна

Солнце, находясь в южном полушарии, продолжает приближаться к экватору, изменяя свое склонение от $-17^{\circ}21'$ до $-7^{\circ}55'$. Продолжительность дня быстро увеличивается.

Фазы Луны

Первая четверть . . . 8-го в 3 ч. 32 м.

Полнолуние 14-го „ 20 „ 14 „

Последняя четверть. 22-го „ 7 „ 24 „

Планеты

Венера движется по созвездиям Козерога и Водолея. Видна при заходе Солнца и непродолжительное время в вечерних сумерках.

Марс — удобен для наблюдений. Виден в первой половине ночи в созвездии Рыб.

Юпитер — наблюдается плохо. Ищите его в утренних сумерках в созвездии Козерога.

Сатурн, — как и Марс, виден в первой половине ночи в созвездии Рыб.

Звездное небо в полночь

Зодиакальные созвездия с юго-востока к северо-западу: только-что

взошла Дева; правее — Лев; на юге — Рак; далее — Близнецы, Телец и низко над горизонтом Овен. Над головой — Большая Медведица, ориентируясь на когорую легко найти главную звезду созвездия — Волопаса-Арктур. Млечный Путь расположен почти прямо с севера на юг. Двигаясь по Млечному Пути, легко найти похожее на опрокинутую букву М созвездие Кассиопеи. Далее — Персей и Возничий с яркой Капеллой.

Красивое созвездие Ориона уже не высоко на юго-западе. Низко над горизонтом — самая яркая звезда неба — Сириус.

При наличии хорошего бинокля можно в конце месяца, с наступлением полной темноты, найти под тремя средними звездами Ориона знаменитую туманность (при хорошем зрении ее нетрудно увидеть простым глазом).

Скоро Орион начнет заходить еще в вечерних сумерках, и для наблюдений этой туманности придется ждать поздней осени.

Продолжается подписка на 1938 г. на ежемесячный научно-популярный журнал „ВЕСТНИК ЗНАНИЯ“.

„ВЕСТНИК ЗНАНИЯ“ знакомит широкие массы трудящихся с новейшими достижениями в области естественных наук (физика, химия, биология, геология, астрономия), техники, антропологии, этнографии и археологии.

Подписная цена: на 3 мес. — 3 р., на 6 мес. — 6 р.

живая связь

Тов. Петровой Л. (Западная обл.). Зарождение того или иного пола объясняется тем, что сперматозоиды (мужские половые клетки) различаются между собой по набору хромосом, и, в зависимости от того, какой **сперматозоид** оплодотворит яйцо, зарождается самец или самка. Так обстоит дело у насекомых, у млекопитающих и у человека. У птиц по набору хромосом различаются яйца, сперматозоиды же в этом отношении одинаковы; поэтому у курицы, например, зарождение курочки или петушка зависит от того, **какое яйцо** будет оплодотворено сперматозоидом. Для того, чтобы в этом вопросе Вы могли лучше разобраться, рассмотрим только первый случай.

Как известно, зародыш начинает развиваться из яйцевой клетки только после того, как она сольется с мужской половой клеткой. Это соединение двух половых клеток в одну и называется **оплодотворением**. Так как из оплодотворенной яйцевой клетки развивается организм, во всем похожий на своих родителей, то следовательно через половые клетки и передаются по наследству свойства родителей. Согласно современному учению о наследственности, носителями наследственных свойств в клетках являются так называемые **хромосомы**, видимые в клетке, когда она делится. В это время можно рассмотреть их форму, величину, сосчитать их. Оказывается, что для каждого данного вида животных или растений число хромосом всегда строго определено, причем в тканевых и незрелых половых клетках оно всегда четное, и каждая хромосома имеет парную по величине и форме другую хромосому. При созревании половых клеток происходит уменьшение числа хромосом вдвое, и из каждой пары хромосом в зрелой половой клетке остается одна. При оплодотворении, т. е. при слиянии половых

клеток (сперматозоида и яйца), число хромосом в оплодотворенной клетке восстанавливается прежнее. Но, кроме этих парных хромосом (аутозом), в клетках имеются еще так называемые **гетерохромосомы** — непарные хромосомы. У некоторых животных этих непарных хромосом две, и они не похожи одна на другую (они называются **X-** и **Y-** хромосомами). У других организмов имеется только одна хромосома (**X-** хромосома), и она не имеет себе парной хромосомы.

В тканевых и незрелых половых клетках самца имеется **X-** и **Y-** хромосомы (или одна **X-** хромосома), у самки же 2 **X-** хромосомы. При созревании мужских половых клеток, когда происходит так наз. редукционное деление, при котором число хромосом уменьшается вдвое, одни сперматозоиды получают **X-** хромосому, другие **Y-** хромосому (или, во втором случае, совсем не имеют этих хромосом). У самок же в соматических клетках и в незрелых половых клетках всегда имеются 2 **X-** хромосомы, и при созревании каждая половая клетка получает по одной **X-** хромосоме. При оплодотворении, т. е. при слиянии сперматозоида с яйцом, могут иметь место два случая: или яйцо будет оплодотворено сперматозоидом, имеющим **X-** хромосому, и тогда в оплодотворенной клетке будет 2 **X-** хромосомы, или сперматозоид, оплодотворяющий яйцевую клетку, не будет иметь **X-** хромосомы (или будет иметь **Y-** хромосому), и тогда в оплодотворенной клетке будет всего одна **X-** хромосома. В первом случае из яйцевой клетки будет развиваться самка, во втором случае — самец. Таково объяснение зарождения пола.

Далее Вы спрашиваете, можно ли по желанию получить организм мужского или женского пола. Теоретически, конечно, можно. Нужно только научиться отделять спермато-

зоиды с **X-** хромосомой от сперматозоидов без нее. А это чрезвычайно трудно, так как по внешнему виду сперматозоиды неразличимы, да, кроме того, они так малы, что видны только при сильных увеличениях микроскопа. Однако, несмотря на эти трудности, кое-что в этом отношении уже достигнуто, и мы, можно сказать, стоим сейчас на пороге разрешения этого вопроса. Года 3—4 тому назад академику Кольцову удалось получать в потомстве у кроликов по желанию только тот или иной пол. Достигалось это следующим образом. Полученная искусственным путем сперма разбавлялась в особой жидкости, и через нее пропускался электрический ток. При этом некоторые сперматозоиды собирались у анода, другие — у катода. Разных крольчих осеменяли искусственным путем этим спермой, и, в зависимости от того, от какого электрода бралась сперма для осеменения, рождались или только самцы или только самки. При постановке этих опытов на других животных они, к сожалению, не дали положительных результатов, и поэтому сама методика потребовала еще дополнительной проверки.

Само собой понятно, насколько актуален этот вопрос в животноводстве, и как в некоторых случаях важно было бы иметь по желанию самок или самцов. Можно надеяться, что в ближайшем времени вопрос этот будет разрешен.

Тов. Зуб. М. Вы ставите два по существу самостоятельных вопроса:

1. Почему в Австралии, несмотря на высокие температуры, лебеди окрашены в черный цвет? Ведь черная окраска в таких условиях весьма нецелесообразна с точки зрения теплового обмена?

2. Почему млекопитающие (уконосы, кенгуру), живущие в Австралии, не похожи на

млекопитающих других материков?

Отвечаем на первый вопрос. В Австралии действительно обитает, т. е. не только зимует, но и гнездится, черный лебедь. Действительно, с точки зрения теплового обмена черный цвет нецелесообразен для животного в странах с жарким климатом. Но мы имеем и другие примеры, показывающие такую же нецелесообразность окраски животных. Например черная окраска жуков (чернотелок), живущих в пустыне. Эти примеры показывают неправильность взглядов тех ученых, которые стараются объяснить окраску только с точки зрения теплового обмена.

Прежде всего у очень многих животных окраска имеет покровительственное значение, т. е. маскирует животное под фон среды (например, большинство грызунов песчаной пустыни имеет желтую окраску). У некоторых форм имеется даже сезонная изменчивость окраски (например, у горностая, ласки зимой окраска белая, летом — темная). Но часто окраска не имеет и покровительственного значения; напр., у тех же чернотелок темная окраска очень выделяется на песчаном фоне. В таких случаях иногда имеет значение "предупредительная" окраска, когда вид защищен от нападения другими приспособлениями (например, ядовитыми железами). Его резко-полчеркнутая на окружающем фоне окраска может даже предупреждать других животных, и он не может быть съеден "незначай".

Но имеется очень много случаев окраски, значение которой не имеет пока объяснений. К такому типу окраски относится и окраска черного лебеда, которая не имеет ни теплового, ни предупредительного, ни покровительственного значения. Покровительственного значения она не имеет потому, что этот лебедь гнездится в таких же местах, как и светлые (белые) лебеди.

Прежде чем ответить на второй вопрос, следует указать, что млекопитающие Австралии действительно очень резко отличаются от животных всех других материков. Такие животные, как утконос и ехидна, в отличие от других млекопитающих, являются яйцекладущими, а не жи-

вородающими животными. Они в настоящее время выделяются в особый подкласс (*Monotremata*) и противостоят сумчатым и высшим млекопитающим (живородающим). Утконос и различные виды ехидны своим распространением охватывают Австралию и прилежащие к ней острова (от Новой Гвинеи до Тасмании). На других материках ни самих этих животных, ни родственных им форм нет.

Вторую группу австралийских млекопитающих образуют сумчатые (*Marsupialia*). Их очень много. Наиболее известный представитель сумчатых, содержащийся во многих зоологических садах, исполинский кенгуру действительно не похож ни на одно животное других материков. Но и среди кенгуру некоторые формы имеют весьма отдаленное сходство с зайцем, крысой и другими животными. На этом основании их даже называют зайцеобразной кенгуру, крысиной кенгуру и т. д.

Гораздо большее сходство с животными иных стран мы находим у многих других сумчатых. Например, так называемые сумчатый медведь (*phascogaleus cinerens*), сумчатая белка (*petaluraoides*), сумчатая мышь (*Acrobates pygmaeus*), сумчатый волк (*Thylacinus cynocephalus*) и др. уже по внешнему виду очень похожи соответственно на медведя, белку-летягу, мышь, волка и т. д. Но при всем внешнем сходстве с названными животными они по строению тела имеют родство с кенгуру. Такое явление внешнего сходства называется конвергенцией.¹ Но имеется целая группа животных в Южной и даже в Северной Америке (на севере от США), которая имеет некоторое родство с австралийскими сумчатыми — это сумчатые крысы или двутробки. Наиболее известный представитель двутроек — опосум — широко распространен в Америке (от США до Чили и Южной Бразилии). На основании такого резкого отличия австралийских животных Австралия выделяется в особую зоологическую область. Жи-

вотный мир этой области носит черты примитивности. На этом основании ученые предполагают, что Австралия раньше других материков была разобщена с сушей, и ее животный мир развивался самостоятельно. А так как развитие шло без конкуренции с формами, возникающими на других материках, то совершалось оно более медленными темпами, сохраняя примитивный черт организации животных до настоящего времени.

Тов. М. Шарову (Ветлуга) Вивинит (голубая железная земля) представляет собою фосфорно-кислую закись железа с восемью частями воды — $\text{Fe}_2(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$. Он бесцветен, но при действии, хотя бы и очень слабом, кислорода или воздуха окисляется, меняя постепенно свою окраску от слабо зеленоватой до темно-синей, а при продолжающемся окислении — до коричневой, переходя в фосфорно-кислую окись $\text{Fe}_2(\text{PO}_4)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$.

Встречается вивинит в болотных рудах и луговых торфяниках, окрашивая торф в голубой цвет. При измелчении дает землистую краску синего цвета, которая в продаже известна под названием синей или голубой охры. В виду того, что фосфорно-кислая закись железа (синяя) на воздухе быстро окисляется, изменяя цвет до бурого или грязно-бурого, эта краска в малярной технике находит ограниченное применение.

Некоторые сведения о этом можно найти в книге Михайлова С. Н., "Производство минеральных и земляных красок". Петроград. 1915 г.

Тов. Дуброниной (Омская обл.). Новая звезда, открытая в созвездии Гончих Псов*, как и большинство так наз. "новых" звезд, быстро потеряла свою яркость, и поэтому бесцельно пытаться ее разыскивать без светосильных телескопов.

Вы пишете, что на вашей карте нет созвездия Гончих Псов*. Может быть. В этом созвездии нет особенно ярких звезд; только одна — третьей величины (остальные еще слабее). Сообщаем на всякий случай, где находится созвездие Гончих Псов*. Оно расположено между Б. Медведицей и яркой звездой Арктур (из созвездия Волопаса).

¹ См. статью Н. Минина, "Экология и дарвинизм" в "Вестнике знания" № 11 за 1937 г.

СОДЕРЖАНИЕ НОМЕРОВ ЗА 1937 г.

I. Передовые статьи

	№	Стр.
<i>М. Режнева</i> — Сокровищница ленинизма (Центральный Музей В. И. Ленина)	1	3
<i>И. Званиц, проф.</i> — Экономическая и политическая география Испании. Против фашистских вандалов, против поджигателей войны	2	2
Перед великой годовщиной (передовая из журнала „Большевик“ № 12 1937 г.)	4	2
<i>В. Быстрянский</i> — Блок коммунистов и беспартийных непобедим!	10	2
	11	3

II. Биология

<i>З. Кацнельсон, проф.</i> — Эволюция форм раздражимости в органической природе	1	10
<i>Л. Жинкин, канд. биол. наук</i> — Из проблем механики развития . . .	1	16
<i>Е. Сперанская-Степанова, доц.</i> — Новое в физиологии желудка . .	2	7
<i>Е. Павловский, проф.</i> — Новое о некоторых паразитах и ядовитых животных	3	3
<i>Г. Шор, проф.</i> — Учение о смерти (танатология)	3	12
<i>И. Рихтер, доц.</i> — Мощные „заряды“ энергии в животном организме . .	3	16
<i>Б. Пестинский.</i> — Работа с ядовитыми змеями в Ташкенте	3	23
<i>А. Пенчик.</i> — Биоэлектрические токи головного мозга	4	5
<i>И. Рихтер, доц.</i> — Кожа — зеркало тела	4	13
<i>Ю. Ралль</i> — Изучение экологии грызунов в песчаной пустыне	4	21
<i>Л. Орбели, акад.</i> — Научное наследие акад. И. П. Павлова	5	3
<i>Эзрас Асратян, проф.</i> — О пластичности нервной системы	5	13
<i>Л. Васильев, проф.</i> — Восстановление физиологических функций электрическим током	6	13
<i>Л. Солдатенков, доц.</i> — Хлорофилл и его роль в природе	6	11
<i>В. Островский</i> — Ботанический институт Академии наук	6	17
<i>Ф. Бахтеев, канд. с.-х. наук</i> — О дискуссии по агро-биологическим вопросам	6	23
<i>Ю. Каннабих, проф.</i> — Гипноз . . .	7	3
<i>Н. Гербильский, доц.</i> — Физиология размножения и рыбоводство . . .	7	8
<i>И. Калесник</i> — Чеканка хлопчатника .	7	12
<i>А. Сидорчук</i> — Пшеница на полях Нарына	7	17
<i>Г. Поляков и С. Блинков</i> — Государственный институт мозга в Москве	7	36
<i>З. Кацнельсон, проф.</i> — Эволюция органов пищеварения	8	3
<i>А. Сидорчук</i> — Мичуринцы на Севере .	9	13
<i>В. Гербильский, канд. мед. наук</i> — За пределами микроскопических величин	9	19
<i>Е. Мейер</i> — Грибы в жизни леса . .	9	24
<i>М. Аес</i> — Полезные свойства личинок мух	9	32
<i>Г. Рогинский</i> — Изучение повадок и инстинктов кайр на птичьих базаре .	9	37

<i>С. Залкинд, д-р биол. наук</i> — Экспериментальная работа эмбриологов .	10	38
<i>А. Томилин</i> — О биологии китообразных	10	45
<i>Б. Семевский</i> — За субтропики на пустынном Копетдаге	10	50
<i>Б. Йогансен</i> — Работы Томского биологического ин-та	10	56
<i>Н. Минин</i> — Экология и дарвинизм .	11	7
<i>Л. Шульпин, доц.</i> — Зоогеография и эволюция	11	15
<i>В. Карпов, проф.</i> — Предпосылки эволюционной теории в античной науке	11	23
<i>С. Залкинд, д-р биол. наук</i> — Качественный анализ митогенетического излучения	11	30
<i>П. Терентьев</i> — Дарвинизм и математика	11	35
<i>И. Миролубов</i> — Панты	11	40
<i>А. Красуская, проф.</i> — Лесгафт как анатом	11	45
<i>Н. Хлопин, проф.</i> — Метод тканевых культур в гистологии	12	13

III. Химия

<i>С. Катченков</i> — Естественная система элементов Д. И. Менделеева .	3	27
<i>И. Корнилов</i> — Институт общей и неорганической химии Академии наук СССР	3	43
<i>Б. Менишуткин, проф.</i> — Химия атмосфер Земли и других планет . . .	5	27
<i>Его же</i> — Что такое химический элемент (памяти Э. Рётерфорда) . . .	12	38

IV. Физика

<i>Н. Добронравов, проф.</i> — Камера Вильсона	2	26
<i>Колосова</i> — Значение солнечной радиации и ее измерение	6	31
<i>Д. Шойхет</i> — Разрушение атомов и искусственная радиоактивность .	6	34
<i>Н. Добронравов, проф.</i> — Сто килограммов радия	9	3
<i>Т. Боровская</i> — Уран-радиевые месторождения в Средней Азии	9	10
<i>Л. Рывлин, д-р.</i> — Радиоволны на службе биологии и медицины . .	12	22
<i>А. Попов</i> — Звуки высокой частоты .	12	32

V. Геология и география

<i>Б. Белоусов</i> — Природные газы . . .	1	23
<i>Я. Эдельштейн, проф.</i> — XVII Международный геологический конгресс	1	33
<i>Ю. Шокальский, проф.</i> — II Международный полярный год	2	13
<i>И. Рудометов</i> — О чем говорят находки в торфяных залежах	2	51
<i>И. Мегрелидзе</i> — Грузинская ССР . .	4	28
<i>П. Ахметов</i> — Казахстан	4	35
<i>Т. Боровская</i> — Полезные ископаемые Таджикистана	4	45
<i>В. Еремеев</i> — Полярный и Северный Урал	5	43
<i>С. Калесник</i> — Памир	6	40
<i>С. Максимов</i> — Залив Кара-Богаз (Аджи-Дарья)	7	31
<i>Г. Селиванов</i> — Ледниковые эпохи .	8	13
<i>В. Петров</i> — Магма	8	20

	№	Стр.		№	Стр.
<i>Д. Щербаков, проф.</i> — Распределение месторождений редких металлов по СССР	8	23	<i>Д. Лев</i> — Добыча и обработка медной руды в древности	3	49
<i>С. Миронов, проф.</i> — Происхождение нефти	8	25	Календарь под ред. <i>А. Елисеева</i>	3	75
<i>Н. Рудометов</i> — Торф	8	28	<i>Б. Менишуткин, проф.</i> — Из прошлого русской химии (очерк I)	4	48
<i>А. Башинджагян</i> — Советская Армения	8	29	<i>И. Канаев</i> — История одного открытия	4	52
<i>А. Ладыженский, проф.</i> — Кабардинцы и балкарцы	8	35	<i>С. Ляликая</i> — Горное дело на Урале	5	50
<i>К. Ильменский</i> — Лапландский государственный заповедник	8	39	<i>С. Перовский</i> — От костров до автоматического радиомаяка	5	55
<i>Ю. Шокальский</i> — Как следить за полярной дрейфующей станцией	8	44	<i>Б. Менишуткин, проф.</i> — Из прошлого русской химии (очерк II)	6	46
<i>В. Сергеев</i> — Пустыни Австралии	9	51	<i>В. Карпатов</i> — Д. И. Менделеев и проблема завоевания Северного полюса	7	53
<i>Ю. Шокальский, проф.</i> — Наши крупнейшие географические исследования	10	13	<i>М. Аптекман</i> — История очков	7	55
<i>А. Криштофович, проф.</i> — Остров угля и нефти	10	16	<i>А. Гельштейн</i> — Из истории подводных спусков	7	61
<i>Г. Верещагин</i> — Байкал	10	26	<i>Я. Зеккель</i> — Древнейшие насекомые и ящеры	8	52
<i>А. Чумаков</i> — Мугоджарские горы	10	32	<i>М. Аптекман</i> — Михаил Фарадей	8	56
<i>С. Кузнецов, проф.</i> — Дарвин-геолог	11	17	<i>Его же</i> — Луиджи Гальвани	9	68
<i>А. Криштофович</i> — Как сменялся растительный покров земного шара	12	3	<i>Д. Морозов</i> — первый русский паровоз	9	71
<i>Д. Рухин</i> — Постоянны ли материи и океаны	12	26	<i>О. Виглин</i> — Из прошлого географии России	10	66
VI. Астрономия			<i>А. Потехин, М. Корсаков</i> — „Евангелие сатаны“	11	62
<i>Л. Кулик</i> — Вестники вселенной	3	46	<i>Терновский</i> — Ибн-Сина (Авиценна)	12	42
<i>Его же</i> — О происхождении метеоритов	7	26	<i>Ф. Шульц</i> — Земля и люди	12	52
<i>П. Григорьев</i> — Маятник Фуко	9	16	IX. Разные		
<i>О. Бердюзина</i> — Советский телескоп	10	53	<i>А. Пашин</i> — Канал Москва—Волга	5	35
<i>В. Цесевич, проф.</i> — Самая большая звезда	10	68	<i>Н. Дуничев</i> — Сочи - Мацестинский курорт	8	41
VII. Экспедиции и путешествия			<i>А. Пальчунов</i> — Современная авиация и ее вооружение	9	41
<i>А. Крестовников, проф.</i> — К истории советского альпинизма	1	29	<i>В. Воячек, проф.</i> — Слуховые протезы	11	42
<i>Н. Ребельский</i> — Фридрих Нансен	2	17	<i>С. Перовский</i> — П. Ф. Лесгафт	11	43
<i>В. Голант (перевод)</i> — Полет через Антарктику	2	37	X. Библиография		
<i>С. Калесник</i> — Тянь-Шань или Небесные горы	3	30	<i>В. Хацинский, проф.</i> — В. Г. Кузнецов — Очерки истории электротехники	1	78
<i>Б. Островский</i> — Великая Северная экспедиция	3	36	<i>И. Колубовский</i> — Что читать по физике	6	75
<i>А. Лактионов</i> — Научные работы на полярной станции (Северный полюс)	7	20	<i>Его же</i> — Труды академика А. П. Карпинского	7	69
VIII. Из истории науки и техники			<i>А. Пальчунов</i> — Ваши крылья	7	72
<i>А. Родных</i> — Краткая история планера	1	44	<i>В. Карпатов</i> — Наша полярная литература	8	71
Календарь под ред. <i>А. Елисеева</i>	1	70	<i>В. Козырев</i> — Пособия для любителей-цветоводов	10	75
<i>Г. Поляк</i> — Как родилась фотография	2	42	<i>И. Колубовский</i> — Классики естествознания в советских изданиях	11	71
<i>Д. Морозов</i> — Карандаш	2	47	<i>Ф. Шульц</i> — К изданию полного собрания сочинений Дарвина	11	74
Календарь под ред. <i>А. Елисеева</i>	2	73	<i>В. Карпатов</i> — Волнующий документ	12	70
<i>О. Виглин</i> — О зоологических познаниях и первых заморских зверях в старой России	2	77			

ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

Ответственный редактор *Л. Г. Вебер*. Ответственный секретарь редакции *И. В. Овчаров*.
 Зав. отделами: органической природы — доц. *Н. Л. Гербицкий*, неорганической природы —
 проф. *С. С. Кузнецов*. Консультанты: проф. *Н. И. Добронравов*, проф. *Б. Н. Менишуткин*,
 проф. *С. Г. Натансон*.
 Техн. редактор *С. И. Рейман*

Номер сдан в набор 17/XII 1937 г. Подписан к печ. 9/I 1938 г. Объем 5 печ. листов. Количество знаков в печ. листе 70.000. Формат бумаги 74 × 105 см. ЛОИЗ.
 Ленгорлит № 16. Заказ 4205. Тираж 40.000. Тип. им. Володарского. Ленинград, Фонтанка, 57.

22

Цена 1 руб.

0258

38

162

y

5