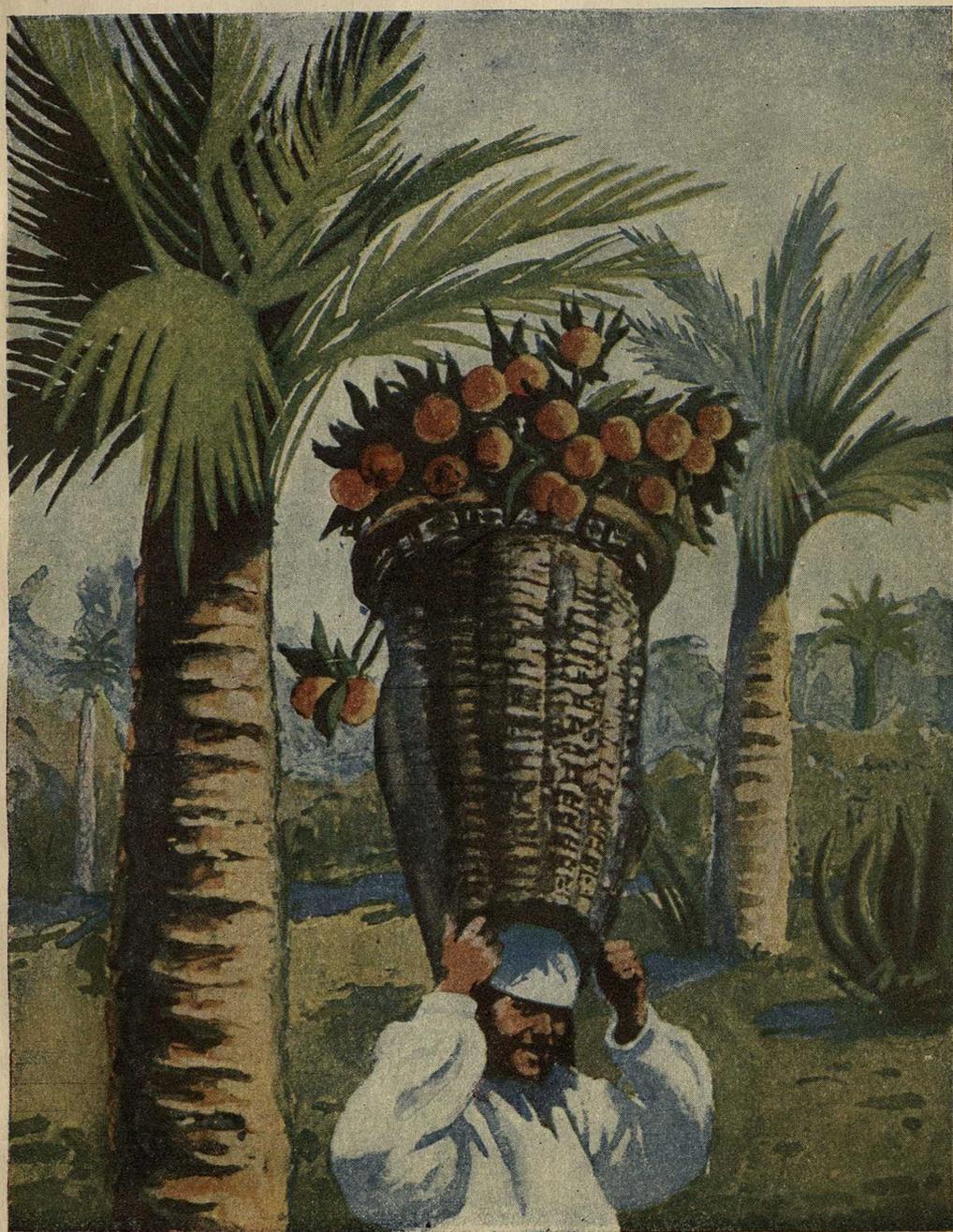


Вестник Знания

2.

Всесоюзная
Библиотека
им. В. И. Ленина

283
93



Ежемесячный популярно-
научный журнал

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

Вестник Знания

№ 4

АПРЕЛЬ

1937



СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Против фашистских вандалов, против поджигателей войны!	3
А. Пенцик — Биоэлектрические токи головного мозга	5
И. Рихтер — Кожа — зеркало тела	13
Ю. Ралль — Изучение экологии грызунов в песчаной пустыне	21
Д. Мушкетов, проф. — Движения земной коры	25
И. Мегрелидзе — Грузинская ССР	28
Т. Ахметов — Казахстан	35
Т. Боровская — Полезные ископаемые Таджикистана	45

ИЗ ИСТОРИИ НАУКИ И ТЕХНИКИ

Б. Меншуткин, проф. — Из прошлого русской химии	48
И. Канаев — История одного открытия	52

ОЧЕРКИ ИЗ ЖИЗНИ ПРИРОДЫ

М. Асс — Симбиоз	56
Н. Переверзев — Лесосады	61
Ф. Шульц — «Четырехглазая» рыба	64

УЧЕНЫЕ ЗА РАБОТОЙ

Б. Федченко, проф.	66
Л. Мысовский, проф.	68

НАУЧНОЕ ОБОЗРЕНИЕ 70

В Пулковской обсерватории. Электрические рыбы.
Город под водой. По следам древних рудокопов.

НАУЧНАЯ ХРОНИКА 73

Вице-президенты Академии наук СССР.

КРУЖОК МИРОВЕДЕНИЯ 74

ЖИВАЯ СВЯЗЬ 80

Обложка работы худ. М. Пашкевич (к статье «Грузинская ССР»).

ПРОТИВ ФАШИСТСКИХ ВАНДАЛОВ, ПРОТИВ ПОДЖИГАТЕЛЕЙ ВОЙНЫ!

*Советские работники культуры—друзьям передового
и прогрессивного человечества*

Дорогие друзья!

Двадцать три года тому назад выстрел на Балканах взорвал все пороховые погреба в Европе, и в течение четырех лет мир содрогался в убийствах и разрушениях. Более десяти миллионов молодых и сильных людей было вырвано из жизни, сотни миллионов их близких повержены в отчаяние, тяжесть которого до сих пор не ушла из сердца.

Слезы высыхают, но память остается. Она вновь и вновь открывает перед нами страшные картины — земли, покрытой нарывами взрывов, городов, охваченных ужасом и пламенем, людей, распятых на проволочных заграждениях... Списки убитых, вопли матерей, армии надгробных крестов, следующие за армиями солдат, как их бледные двойники.

С великими усилиями воздвигали народы здание всеобщего мира. Самая мысль вернуться к пережитому казалась ужасной.

И вот новые выстрелы загревели. Сначала в Манчжурии, потом в Абиссинии. Многие пытались утешить себя тогда тем, что это — в Азии, в Африке: „То, что возможно в Китае и в Абиссинии, невозможно в Европе“ — говорили они.

Жестокое заблуждение!

Летом 1936 года вновь появились роковые сводки с упоминанием занятых и разрушенных городов. Теперь это было уже в Европе. На этот раз трагедия начиналась не на восточном, а на западном полуострове материка.

Но любители иллюзий находили и здесь себе утешение. Они хотели верить, что в Испании — лишь внутренняя распря. Они думали, что, закрыв глаза на правду, они заставят ее исчезнуть. Семь месяцев рвутся снаряды и трещат пулеметы; тысячи ни в чем неповинных женщин, детей и стариков гибнут от взрывов авиабомб, но официально это не называют войной.

Теперь эта иллюзия или эта сознательная ошибка разоблачена. Нет, в Испании идет уже не подавление мятежа, уже не внутренняя распря. В Испании идет война.

С Испанией воюют две страны — Германия и Италия, и генерал Франко — лишь марионетка в их руках. Армии этих фашистских государств вторглись в Испанию и ведут военные действия, ничем, кроме неслыханной жестокости и зверств, не отличающиеся от всех прочих войн, которые знала история империализма.

В Европе идет война.

В двух днях пути от Женевы, где заседает Лига наций и хранится ее статут, идет война, о которой в этом статуте сказано:

„Члены Лиги обязуются уважать и поддерживать против всякого внешнего нападения территориальную целостность и существующую ныне политическую независимость всех членом Лиги“.

То, что созидалось в течение долгих послевоенных лет и что казалось одной из гарантий против повторения ужасов недавней бойни, пограно.

Вновь несутся стоны, вновь пылают музеи, фашисты превращают университеты в поля сражений, архитектуру — в руины, и на кровавых парусах пламени к гибели несется культура.

Пусть это происходит лишь на одной из оконечностей континента, пусть гангрена еще отделена от нас вершинами Пиренеев...

Сегодня — да, а завтра?

Или то, что возможно в Испании, невозможно во Франции?

Зверь, попробовавший крови, становится еще яростнее, еще наглее.

Владычество над миром, грабеж народов, захват территорий — вот цель фашизма.

Уничтожение лучших и умнейших — вот его тактика. Ибо разум и справедливость, ради которых мы с вами живем, самое страшное, что может он встретить на своем пути.

Композитор Антонио Хозе, ректор Овиедского университета Леопольдо Аргуэнса, знаменитый поэт Гарсиа Лорка и еще десятки, имена которых мы узнаем потом...

Тысячи женщин, детей, стариков, имен которых мы, вероятно, так и не узнаем —

они убиты, никогда не бравшие в руки оружия.

А те, кто взял его, чтобы защищать свою страну?

Их тела, разрезанные на куски, обезумевшие от крови, остервенелые фашистские звери бросают с самолетов на парашютах, чтобы кровавое сумасшествие в целости дошло до земли.

Организованный, государственный садизм, который демонстрирует миру себя с голым бесстыдством, с наглой беззастенчивостью.

И мы, мастера культуры, носители идей добра и правды, мы отвернемся в сторону?!

Равнодушные, мы предоставим варварам строить свою всемирную гильотину, верхушка которой уже показалась над Пиренейским хребтом?

Нет, мы не сделаем этого! Ибо так мы обрекли бы себя на позор перед судом будущих поколений, которые и к нам обратят свой суровый вопрос.

Нет, никто из нас не останется равнодушным. На весь мир и от лица всего мыслящего человечества мы должны сказать:

— Довольно!

Грозное слово протеста против чудовищного вандализма, против новой войны, против миллионов новых могил должно прозвучать повсюду. И должны его произнести мы, работники культуры, мастера науки, искусства и техники.

Довольно! Нельзя более терпеть чудовищных зверств и обдуманного садизма фашистских психопатов, пытающихся потопить в крови героический двадцатимиллионный испанский народ.

Довольно! Нельзя более терпеть вопиющего нарушения всех установлений, созданных усилиями народов для сохранения мира в Европе.

Довольно! Нельзя более терпеть унижительную возню вокруг так называемого комитета по невмешательству, где за видимыми процедурами идет невидимая торговля кровью испанских женщин и детей, где за кулисами дипломатической комедии работают поджигатели войны, которым важно пока одно: выиграть время.

Довольно!

Мы призываем вас, работников культуры, сказать это твердое слово нашим правительствам.

Мы ждем от вас энергичного протеста против преступлений, которые совершаются сейчас, и против тех, которые неминуемо будут совершены в ближайшем будущем, если голос ваш и всего разумного человечества не за-

ставит одуматься трусов и торговцев.

Война началась. Фашистские страны решили заставить историю повторить кошмар мировой бойни.

Пора схватить их за руки!

Еще не поздно.

Президент Академии наук СССР В. Л. Комаров, президент Академии наук УССР А. А. Богомолец, акад. А. Ф. Иоффе, акад. С. И. Вавилов, акад. А. В. Винтер, акад. И. Орбели, акад. А. А. Борисьяк, акад. Г. Графтио, акад. М. Павлов, академик В. Фесенков, акад. архитектуры А. В. Щусев, акад. архитектуры И. В. Желтовский, директор Института физических проблем Академии наук СССР П. Л. Капица.

Заслуженные деятели науки проф. А. Д. Сперанский, проф. М. П. Кончаловский, проф. Н. Н. Бурденко, проф. Д. Д. Плетнев, проф. Р. А. Лурия, проф. В. М. Броннер и профессора Л. Н. Федоров и А. Предводителев.

Народные артисты Союза ССР: К. С. Станиславский, В. И. Качалов, А. В. Нежданова, М. И. Литвиненко-Вольгемут, А. А. Васадзе, А. А. Хорава, народные артисты республики: А. Б. Гольденвейзер, В. Э. Мейерхольд, А. Я. Таиров, А. А. Яблочкина.

Заслуженные деятели искусств: И. Бродский, П. П. Кончаловский, И. И. Машков, К. С. Петров-Водкин, К. Ф. Юон, К. Н. Игумнов, С. М. Эйзенштейн и Н. Шенгелая, заслуженные артисты республики: В. В. Барсова, Л. П. Орлова и С. Э. Радлов, солистка ГАБТ М. Семенова.

Режиссеры-орденоносцы: Г. Александров, С. и Г. Васильевы, В. Пудовкин, М. Чиаурели.

Проф. Г. Г. Нейгауз, проф. А. И. Ямпольский, композитор И. Дзержинский.

Скульпторы С. М. Меркуров, И. Д. Шадр.

Писатели: А. Афиногенов, Б. Агапов, Александрович, Микола Бажан, Самед Вургун, Вс. Вишневский, Вс. Иванов, Якуб Колас, Янка Купала, Леонид Леонов, Георгий Леонидзе, С. Маршак, А. Новиков-Прибой, Тициан Табидзе, Павле Яшвили, Павло Тычина, Борис Пастернак, Николай Тихонов, А. Серафимович, Михаил Шолохов, Бруно Ясенский.

БИОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ТОКИ ГОЛОВНОГО МОЗГА

А. ПЕНЦИК

Институт мозга при ЦИК СССР

Очень давно известно, что некоторые рыбы (электрические скаты, угри и др.) обладают особыми органами, при помощи которых они могут поражать врага ударом, похожим на электрический разряд. Напряжение на полюсах электрических органов этих рыб может достигать величин в несколько десятков и даже сотен вольт. В 1751 г. Адансон высказал предположение о том, что действие электрического ската следует приписать электричеству, а двадцатью годами позже было доказано, что удар электрических рыб аналогичен разряду лейденской банки.

Точными исследованиями установлено, что электрические органы рыб действуют только под влиянием нервных импульсов; в состоянии же покоя они не обнаруживают никакого электрического заряда. Это следует особо отметить, так как в этом факте находит себе выражение одна очень важная общая закономерность, о которой подробно будет сказано далее.

Изучение электрических органов показало, что обычно они представляют собою особым, сложным образом устроенные мышцы. Последующими же опытами было обнаружено, что не только электрические органы рыб, но и вообще всякая мышца любого животного во время своей деятельности продуцирует особые электрические токи. Однако токи этих мышц, как правило, имеют ничтожную величину, тогда как в электрических органах рыб, благодаря особому их устройству, вольтаж может достигать больших величин.

Исследования мышечных токов ведут свое начало от работ известного ученого Гальвани, который 150 лет тому назад в своих опытах на лягушках обнаружил между прочим такой любопытный факт: если соединить (при помощи металлического

проводника или непосредственно) седалищный нерв лягушки и мышцу отпрепарованной лягушечьей лапки, то мышца в момент соединения сократится, как если бы через лапку был пропущен разряд лейденской банки. Из этого интересного факта Гальвани сделал заключение, что мышца и является источником тока, подобно лейденской банке, причем наружная поверхность ее заряжена отрицательно, а внутренняя — положительно. Если посредством нерва или другого проводника соединить эти поверхности, то происходит разряд, обуславливающий сокращение мышцы.

Эти исследования вызвали оживленные споры среди ученых. Все естествоиспытатели повторяли и изучали опыт Гальвани, причем многие из них резко возражали против его утверждения, что мышца является источником электрического тока. Лишь через много лет после смерти Гальвани его взгляды получили подтверждение в иначе поставленных опытах других исследователей.

В 1820 г. физик Эрстедт сделал огромной ценности открытие: он установил, что гальванический ток, идущий в каком-либо проводнике, отклоняет определенным образом магнитную стрелку, находящуюся поблизости. Благодаря этому стало возможным обнаруживать присутствие даже слабых токов в проволоке или в другом проводнике. Вскоре для этой цели были сконструированы соответствующие приборы (гальванометры), которые значительно облегчили и ускорили дальнейшее изучение электрических явлений в живых тканях.

В 1838—1840 гг. Матеуччи, пользуясь гальванометром, нашел, что при поперечной перерезке мышцы всегда появляется электрический ток, на-

правленный от здоровой поверхности к поверхности разреза. На основании этого Матеуччи предположил, что наружная поверхность мышцы заряжена положительно, а внутренняя масса ее несет отрицательный заряд. Вслед за тем Дюбуа Раймонд установил, что не только мышца в целом, но и каждое мышечное волокно, как и каждый нерв, обнаруживает в случае повреждения разность потенциалов, причем всегда продольная (неповрежденная) поверхность заряжена положительно, а поверхность разреза — отрицательно. Кроме того, Дюбуа Раймонд обнаружил, что всякий раз, когда, раздражая мышцу или нерв, их приводят в состояние деятельности, — они обнаруживают особые электрические колебания. Впоследствии эти факты обстоятельно изучал физиолог Герман (1867 г.), который доказал, что ток, идущий от поверхности разреза мышцы, есть явление патологическое (он назвал его „демаркационный ток“). С другой стороны, всякое раздражение здоровой мышцы или нерва, приводящее их в состояние деятельности, обуславливает развитие электрических явлений в действующей ткани. Оказалось, что возбужденный участок мышцы или нерва всегда заряжен отрицательно относительно покоящихся участков. Развивающийся при этом ток Герман назвал **током действия**. Эти факты впоследствии были полностью подтверждены, а название сохранилось и до настоящего времени.

Дальнейшие работы сделали совершенно ясным, что всякая возбудимая ткань животного (мышца, нервы, железы), находящаяся в деятельном состоянии, располагает отрицательным электрическим зарядом в возбужденном участке. Включая такую ткань в цепь гальванометра, можно обнаружить электрический ток определенного направления.

Позднее удалось установить, что не только в тканях тела животного, но и в возбужденных участках растения можно обнаружить электрический заряд отрицательного знака.

При дальнейшем изучении электрических явлений, развивающихся в здоровых животных тканях, находящихся

в процессе возбуждения, было установлено, что при раздражении периферических аппаратов электрический ток идет не только по нерву, но он проходит и в центральные отделы нервной системы. Затем было выяснено, что нервные клетки самого головного мозга, мозговой коры (которая является основным субстратом высшей нервной деятельности) обладают известным собственным потенциалом, величина которого одна так мала (порядка микровольт), что колебания его могут быть уловлены и зарегистрированы лишь специальной высокочувствительной аппаратурой после предварительного усиления в 50 000—1 000 000 раз.

Первым, кому удалось зарегистрировать закономерные токи коры головного мозга, был англичанин Кэтон (1874, 1875 гг.), работавший на кроликах и обезьянах. Независимо от него и почти одновременно с ним наблюдал биотоки мозга русский физиолог Данилевский (1876 г.). В этих работах отводящие электроды устанавливались непосредственно на самую ткань мозга. Впоследствии другие исследователи улавливали биотоки мозговой коры не только при отведении непосредственно от обнаженной поверхности мозга, но также через твердую мозговую оболочку и даже через неповрежденные кости черепа.

В течение последующего полувека появилось небольшое количество разрозненных работ, ничего принципиально нового не добавивших к первоначальным исследованиям. И только в последнее десятилетие, с развитием радиотехники и с появлением мощных усилителей, проблема биотоков мозга стала разрабатываться особенно интенсивно и всесторонне. В качестве регистрирующего инструмента служат теперь петлевые и катодные осциллографы разных систем, реже — струнный гальванометр. Схема исследования показана на рисунке на стр. 7.

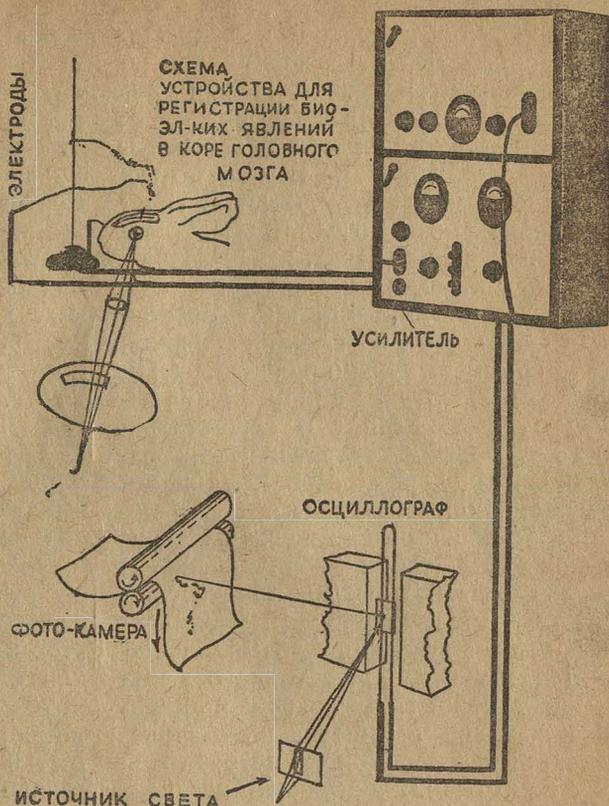
При помощи современной аппаратуры можно проследить в центральной нервной системе весь путь импульса, вызванного внешним раздражением. Так, напр., при освещении

глаза токи действия появляются сначала в глазном нерве, затем в оптических путях к мозгу и, наконец, в самом мозгу до высших зрительных центров в мозговой коре. То же самое относится к слуховым раздражениям и т. д.

Чувствительность аппаратуры, применяемой для изучения биотоков мозга, демонстрирует между прочим такой своеобразный эксперимент. Слуховую улитку¹ кошки соединяют с электродами входной цепи усилителя, откуда после усиления токи действия отводятся на осциллограф. Если после этого перед ухом кошки произнести несколько слов или пропеть мелодию, то развившиеся при этом в слуховом аппарате кошки токи действия, будучи переданы на осциллограф, вызывают в этом чувствительном приборе определенные колебания, которые могут быть записаны на фотобумаге в виде своеобразной, типичной кривой. Если же электрические колебания (токи действия), развившиеся в слуховом аппарате, передать после усиления не на осциллограф, а на телефон, то последний воспроизведет без резких искажений произнесенные исследователем слова или мелодию. То же самое получается при передаче на телефон токов действия не только слуховой улитки, но и первичных слуховых путей.

Современные исследования биотоков мозговой коры животных обнаружили, прежде всего, что электрические потенциалы и кривые их колебаний в разных отделах мозга весьма различны. Центры зрения дают одни кривые, слуховые центры — другие и т. д. Иначе говоря, различия микроскопической структуры (архитектоники) разных участков коры головного мозга, связанные с различиями их функций, соответствуют различиям биоэлектрической дея-

¹ Улитка — главная часть внутреннего отдела органа слуха.



тельности. При этом различают два типа тесно между собой связанных биоэлектрических явлений. 1. Биоэлектрические колебания, которые обнаруживают в мозговой коре всегда, даже без специального раздражения. Эти биотоки получили название собственных, стационарных, или спонтанных. Не следует думать, что стационарные колебания, постоянно присутствующие в мозговой коре, представляют собою явление, отличающее мозг от всех других тканей (мышцы, нервы, железы), в которых биотоки развиваются только при раздражении. В настоящее время и эти спонтанные токи мозговой коры рассматривают как токи действия, ибо центральная нервная система постоянно находится под воздействием множества раздражений, поступающих из окружающей среды, т. е. в состоянии физиологического возбуждения. 2. Токи действия, развивающиеся при специальных раздражениях. Так, световые раздражения глаза вызывают резкий биоэлектрический эффект преимущественно в зритель-

ной зоне коры; вкусовые раздражения обуславливают эффект преимущественно во вкусовой зоне и т. д.

Работами Московского института мозга установлено, что существуют различия биотоков не только по поверхности мозга (так сказать, горизонтально), но и по слоям коры (вертикально) (Саркисов). Оказалось, что верхние и нижние слои мозговой коры имеют своеобразные особенности биоэлектрических колебаний, по которым их можно различать (Ливанов). Последние американские работы также говорят о существовании некоторых биоэлектрических различий между верхними и нижними отделами коры (Бишоп).

От графического изучения кривых, выражающих колебания электрических зарядов мозга, Московский институт мозга перешел к математическому анализу их и постоянно пользуется им для более точного выражения закономерностей биоэлектрических кривых. Попытки математического выражения кривых встречаются и у некоторых иностранных исследователей, но попытки неудачные как по выбранному методу анализа, так и по результатам. Электрофизиологическая лаборатория Института мозга первая, и пока единственная в мире, систематически пользуется математическим анализом кривых, причем выбранный Институтом способ анализа дает пока удивительные результаты. Посредством этого анализа удается в более точной форме представить различия биоэлектрических колебаний в разных отделах мозговой коры и изучать составные элементы биоэлектрических кривых (Ливанов).

Однако существование отчетливых различий биотоков разных участков мозговой коры вовсе не означает обособленности, замкнутости каждого архитектурного¹ поля мозговой коры в его деятельности. Правда, некоторые западные исследователи утверждали, что архитектурные границы являются „барьером“ для биоэлектрических явлений, вследствие чего, напр., звуковое раздра-

жение вызывает токи действия только в слуховой зоне коры, не оказывая влияния на остальные отделы. Эти исследователи представляли себе, таким образом, мозговую кору в виде мозаики, состоящей из различных самостоятельных функционирующих образований. Однако работами Московского института мозга доказана ошибочность этого утверждения (Саркисов). Оказалось, что деятельное состояние любого участка мозговой коры влияет на состояние и других полей. Так, напр., при освещении глаза, когда закономерно обнаруживают токи действия в зрительной зоне коры, констатируют несколько менее выраженные, но явственные изменения потенциалов и в соседних зонах (слуховой, теменной) и даже в более удаленных участках (моторные центры). Это является доказательством того, что мозг функционирует как единое образование, все части которого однако глубоко дифференцированы.

При всяком наркозе (хлороформ, эфир и т. д.) биотоки мозга животных значительно изменяются, а при достаточной глубине наркоза они настолько ослабевают, что не поддаются регистрации. Различные судорожные яды (стрихнин, мескалин, пикротоксин и т. д.) резко нарушают нормальные ритмы биотоков и вызывают появление патологических колебаний огромной амплитуды и возрастающей частоты, что придает биоэлектрической кривой довольно своеобразный вид. Всевозможные вредно влияющие факторы (холод, повреждение ткани мозга и т. д.) обязательно нарушают биотоки мозга.

Таким образом, можно сказать, что различия биоэлектрических ритмов находятся в зависимости от следующих факторов: 1) различий в микроскопической структуре мозговой коры; 2) изменений анатомических и функциональных связей одного участка коры с другими; 3) изменений физико-химических процессов в ткани мозга, сопутствующих токсическим влияниям, температурным, нарушениям кровообращения и т. д. Исследование же биоэлектрических колебаний, отводимых с мозговой

¹ Архитектоника — структура, построение.

коры, позволяет до известной степени судить о состоянии мозга в целом и исследуемой области в частности.

Исследования биотоков мозга животных, естественно, вызвали интерес к изучению этих явлений и у человека, тем более, что оказалось возможным улавливать биотоки мозга даже через крышку неповрежденного черепа. По первоначальным исследованиям психиатра Бергера, электроэнцефалограмма (кривая биотоков мозга) человека не дифференцирована по разным полям, как это имеет место у животных, но одинакова во всех отделах, будучи составлена из колебаний двух основных частот: 1) главных, больших, медленных альфа-волн, частотой 8—11 в сек., которые Бергер связывает с психической деятельностью, с явлениями сознания, и 2) малых, более частых, бета-волн, частотой 25—40 в сек., которые сопутствуют всякой деятельности мозговой ткани. Однако последующие работы выяснили, что альфа-волны, получившие название ритма Бергера, удается обнаружить не только у человека, но и у обезьяны, кошки, кролика, морской свинки. Это делает весьма сомнительной связь между альфа-волнами и „явлениями сознания“, тем более, что новейшими работами доказана возможность записи альфа-волны не только с мозговой коры, но и со значительно более глубоких отделов мозга (Шпигель). С другой стороны, в настоящее время имеется тенденция придавать альфа-волнам значительно более скромное, локальное¹ значение. Так, по мнению видного английского физиолога Эдриана и ряда американских исследователей, „ритм Бергера“ (альфа-волны) возникает исключительно или преимущественно в зрительной зоне коры. В биотоках, отведенных с этой области, альфа-ритм наиболее выражен при полном покое исследуемого лежащего в темной комнате человека. Всякое же световое раздражение нарушает „ритм Бергера“.

Обычно при исследовании биотоков мозга человека для исследуемого соз-

дают условия максимального покоя. Опыт ставят в совершенно темной комнате, по возможности изолированной от различных внешних раздражений (звуковых, световых и т. д.). Исследуемый располагается на удобном диване (или на другом подходящем приспособлении) в такой спокойной позе, какую он принял бы, если бы лег отдыхать. Все мышцы исследуемого расслаблены, как при отдыхе, не напряжены; глаза свободно закрыты. Он лежит совершенно спокойно. Тогда устанавливают на черепе электроды и приступают к исследованию. От электродов провода идут к усилителю и регистрирующей аппаратуре, которая для исключения некоторых неизбежных при работе шумов устанавливается не в той же комнате, где лежит исследуемый, а в другой, несколько удаленной от первой. В таких условиях альфа-ритм выступает наиболее явно.

При умственной работе альфа-ритм, по мнению Бергера, снижается в амплитуде, что трудно понять, если разделять взгляды Бергера на связь альфа-волн с психической деятельностью. Новейшие же исследования показывают, что при умственной работе, напряжении внимания и т. д. альфа-ритм не претерпевает никаких изменений, но, наряду с неизменным альфа-ритмом, появляются колебания очень высокой частоты: 500—1000 в сек. (Рохаер). Бергер, возражая, утверждает, что эти частые, мелкие колебания типа бета-волн исходят не столько из мозга, сколько из мышц, главным образом — из мимической мускулатуры, так как во время умственной работы всегда имеют место изменения мимики („мика мышления“), обуславливающие появление токов действия мимических мышц. Таким образом, пока вопрос остается открытым.

Различные эмоции, напр., страх (даже при воображаемой опасности), резко нарушают биотоки мозговой коры, но по картине биоэлектрических колебаний нельзя еще сказать, каков характер эмоции, вызвавшей изменения потенциалов, т. е. приятная ли это эмоция или неприятная, радостная или печальная и т. п.

¹ Локальное — местное.

Наряду с этим и в противоположность данным Бергера, работы Института мозга обнаружили, что электроэнцефалограммы, записанные с разных отделов мозга, у животных не одинаковы, а имеют дифференцированный рисунок, характерный для структурно-различных областей коры (Саркисов, Ливанов). Независимо от этого американцы Джеспер и Эндриус, также вопреки Бергеру, обнаружили различия колебаний мозговых потенциалов, отведенных со структурно-различных зон мозговой коры. Очевидно, и в мозгу человека различные архитектурные области продуцируют биотоки различных ритмов, хотя здесь эти различия может быть не так резко выражены, как у животных.

Во сне электрическая деятельность мозга человека (стационарные токи) значительно снижается. Это вполне понятно, если вспомнить, что стационарные токи представляют собой ответ бодрствующей центральной нервной системы на бесчисленные постоянные раздражения, возникающие в окружающей среде. Однако во сне биотоки не исчезают полностью и притом несколько трансформируются. На фоне общего снижения потенциала временами появляются спонтанные нерегулярные колебания различной частоты. Обычные звуки (шорох, легкое захлопывание двери и т. д.) вызывают у неглубоко спящего человека довольно регулярные ряды волн, длительностью в 5—7 секунд, без пробуждения спящего. После же пробуждения исследуемого те же раздражения не оказывают влияния на потенциал. Иначе говоря, такие минимальные раздражения, которые не нарушают высшей нервной деятельности, и на яву даже не изменяют биотоков, — такие раздражения, нанесенные во сне, при глубоком торможении высших отделов центральной нервной системы (мозговой коры), вызывают определенную реакцию, улавливаемую только при регистрации биотоков мозга.

Изменения биотоков мозга, наблюдаемые во время обычного сна, невольно приводят к вопросу: а каково состояние этих биотоков в гипнозе, в гипнотическом сне?

Исследование биотоков мозга за-гипнотизированного человека не обнаруживает явлений, характерных для нормального сна. Биоэлектрические колебания сохраняют тот же тип, что и у бодрствующего человека. Если за-гипнотизированному внушить, что он ослеп, то он действительно заявляет, что ничего не видит. Однако исследование биотоков зрительной зоны мозговой коры обнаруживает в этот момент такие же токи действия, как при нормальном видении. То же самое происходит, если человеку внушить отсутствие болевой чувствительности. В этом случае за-гипнотизированный субъективно не воспринимает, напр., укола булавкой; исследование же биотоков чувствительной зоны коры обнаруживает такие же токи действия, как при обычном болевом раздражении (Лумис, Гарвей). Очевидно, такие объективно происходящие физиологические процессы, которые субъективно почему-либо остаются невоспринимаемыми, могут быть обнаружены при исследовании биотоков мозга.

С другой стороны, если за-гипнотизированному внушить, будто он видит то, чего в действительности нет, то в момент этого внушенного видения зрительная зона мозговой коры обнаруживает такие же колебания биотоков, как и при реальном видении; иногда же эти колебания даже более сильно выражены в гипнозе, чем в обыденной жизни (Саркисов и Ливанов, Лумис и Гарвей, Гобарт).

Из этих наблюдений довольно ясно, что существуют принципиальные различия между состоянием биотоков мозга в гипнотическом и нормальном сне.

Вольтаж биотоков нормального человеческого мозга обычно варьирует между 20 и 75 микровольтами. Но не у всех людей одинаково легко записать колебания электрических потенциалов мозга; у некоторых это не удается ни при каких условиях. Автор одной из последних работ в этом направлении англичанин Лемер полагает, что эти индивидуальные различия связаны с особенностями аффективной (эмоциональной) конституции

исследуемого. Так, люди шизоидного склада личности („скупые на эмоции“) часто не дают отчетливого ритма, тогда как циклотимики („щедрые на эмоции“) обнаруживают хорошие биоэлектрические колебания. Впрочем это нуждается еще в очень серьезной проверке, тем более что Эдриан, изучая индивидуальные различия биотоков мозга разных людей, не мог установить никакой зависимости между индивидуальными особенностями биотоков и темпераментом исследуемых.

Тип электроцереброграммы,¹ свойственный каждому данному человеку, как правило, всегда остается неизменным. Можно исследовать электроцереброграмму человека в любое время дня, в любое время года, до или после работы и т. д., — всегда основной тип биоэлектрической кривой, характеризующий исследуемого человека, остается тем же самым до тех пор, пока человек здоров. При различных же воздействиях на мозг человека (наркоз, алкоголь и т. д.), а также при различных заболеваниях биотоки мозга, как увидим далее, существенно нарушаются.

По характеру нормальной электроцереброграммы некоторые разделяют всех людей на три группы, иначе говоря — различают три типа электроцереброграмм (Дэвис). Другие исследователи насчитывают шесть разных типов биоэлектрических кривых (Лумис и Гарвей). Этот очень существенный вопрос о типах электроцереброграмм, о том, какие варианты биоэлектрических кривых следует считать нормальными, — как и все почти вопросы, связанные с изучением биотоков мозга человека, именно сейчас находятся в стадии усиленной разработки.

Электроцереброграммы двух близнецов, в любом возрасте, поразительно совпадают. Электроцереброграмма каждого из близнецов похожа на электроцереброграмму другого близнеца, как на саму себя (Дэвис).

В условиях нормальной деятельности мозга симметричные пункты моз-

говой коры обоих полушарий дают сходные между собой биоэлектрические колебания, но всякие заболевания мозга отчетливо изменяют его электрическую деятельность и нарушают симметрию. Так, при воспалении мозга или при опухоли в одной из долей мозга ритм биотоков пораженной доли настолько искажается, что не совпадает с ритмом колебаний симметричной доли второго полушария мозга. Производящийся в Институте мозга (Москва) исследования, о которых было доложено на втором всесоюзном съезде невропатологов и психиатров (Саркисов и Пенцик), показывают, что опухоли мозга нарушают биоэлектрические колебания не только в области опухоли, но во всем соответствующем полушарии мозга, а иногда также в тех отделах другого полушария мозга, которые симметричны локализации опухоли.

Эпилептические припадки сопровождаются бурными разрядами биотоков мозга, амплитуда которых увеличивается в 5—10 раз по сравнению с нормой. В случаях „малой эпилепсии“ так назыв. (*petit mal*), без выраженных судорожных припадков, удалось открыть довольно характерный ритм: три больших медленных волны, с одним зубцом каждая, в секунду. Этот ритм, возможно, найдет себе применение в диагностике эпилепсии, так как ни при каких других заболеваниях его до сих пор не находили. Мало того. Установлено, что и в межприпадочном периоде потенциалы мозга больных эпилептиками обнаруживают весьма характерные колебания при отведении главным образом с лобной области (Дэвис, Джибс, Леннокс). Это наблюдение представляет особую ценность, так как открывает перспективы диагностик эпилепсии даже в тех случаях, когда сам врач непосредственно не наблюдал эпилептического припадка. Очень важно, что при попытке симулировать эпилепсию этот ритм всегда отсутствует. Если эти наблюдения подтвердятся, то мы получим еще один высокой значимости метод диагностики и изучения эпилепсии.

Точно так же отмечены (хотя не вполне установлены их закономер-

¹ Cerebrum — мозг.

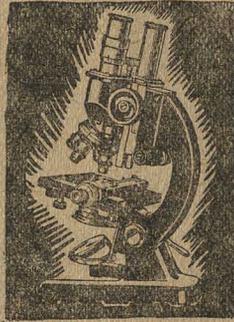
ности) нарушения биотоков мозга при некоторых психических заболеваниях (прогрессивный паралич, корсаковский психоз, старческое слабоумие и т. д.). Так, в электроцефрограмме заболевших прогрессивным параличом обнаруживают резкие, нерегулярные, беспорядочные „провалы“ — падения потенциала. Искажения нормального альфа-ритма установлены в случаях старческого слабоумия и т. д. Не обнаружены определенные нарушения электроцефрограммы у больных маниакально-депрессивным психозом и при шизофрении (Бергер).

Несмотря на все эти данные, говорить о широком практическом использовании биотоков мозга для клинико-

диагностических целей пока еще несколько преждевременно.

Все эти работы в области электрофизиологии мозга привлекают внимание даже неспециалистов. В Институт мозга поступает много запросов, относящихся к этим работам.

Изучение электрических потенциалов мозга дает нам знания об одной из сторон деятельности центральной нервной системы и позволяет глубже проникнуть в интимный механизм этой деятельности. Следует помнить, однако, что этим вовсе не изучается процесс мышления, ибо мышление не есть электрический процесс, а биотоки мозга не идентичны мысли. Электрические потенциалы — лишь одно из проявлений деятельности мозга.



КОЖА—ЗЕРКАЛО ТЕЛА

И. РИХТЕР.

ст. научный сотрудник Физиологического института ЛГУ

Кожу мы по праву можем назвать „зеркалом тела“, так как она обычно отражает состояние всего организма в целом. Это объясняется главным образом ее легкой отзывчивостью на всевозможные изменения, претерпеваемые организмом в течение жизни. Каждому, вероятно, приходилось не раз наблюдать людей как с хорошей, гладкой, упругой кожей, так и с болезненной, дряблой, вялой, большей частью отражающей недостаточную активность жизненных процессов в данном организме. Эту разницу прекрасно можно наблюдать на здоровых и больных животных. Гладкая, блестящая шерсть животного говорит нам о хорошем состоянии его; наоборот, взъерошенная, часто вылезавшая клочками, сухая шерсть, обычно сопровождающаяся образованием струпуев и язвочек на коже, — общепризнанный признак заболевания животного.

Можно привести много примеров того, что заболевание, выражающееся в расстройстве обмена веществ, ведет к явственным изменениям в коже. Так, например, тяжелая болезнь диабет, или сахарное мочеизнурение, являющаяся результатом нарушения углеводного обмена, характеризуется между прочим крайней сухостью кожи и склонностью к образованию экзем и фурункулов. Нарушение деятельности надпочечников приводит обычно к аддисоновой болезни, при которой в коже откладывается ненормально большое количество пигмента, отчего больные принимают цвет мулатов (см. рис. 1). Так же характерно отзывается кожа и на авитаминозы; так, например, нехватка витамина Н вызывает кожное заболевание себаррею, выражающееся, как и при диабете, в крайней сухости кожи, появлении струпуев и т. д. Характерные сыпи, которые мы можем наблюдать у больных корью, скарлатиной, сыпным тифом и некоторыми другими инфекционными болезнями, также являются реакцией кожи на отравление орга-



Рис. 1. Отложение пигмента в коже при аддисоновой болезни. Руки здорового и больного человека.

низма токсинами, т. е. ядами болезнетворных бактерий. Наконец, мы все прекрасно знаем, как сильно изменяется кожа в разные периоды жизни человека. Нежная розовая и мягкая кожа маленьких ребят; эластичная, блестящая, тоже розовая кожа молодежи (конечно, речь идет только о здоровых людях); более грубая кожа людей среднего возраста с появляющимися на ней морщинками, которые с возрастом все больше и больше увеличиваются в количестве и становятся более глубокими, и, наконец, желтая, сухая, сморщенная кожа стариков — вот тот путь, который проделывает кожа человека параллельно возрастным изменениям, происходящим в организме вообще.

Уже приведенных примеров достаточно, чтобы видеть, как ярко отражает кожа состояние организма. Но почему это происходит? Как мы увидим более детально ниже, кожа является одновременно и покровом, защищающим внутренние органы от механических, термических и химических воздействий, и органом выде-

ления, и органом чувств, и экраном, охраняющим организм от вредного действия ультракоротких волн, в большом количестве содержащихся в лучах солнца. Именно благодаря многочисленности своих функций кожа и оказывается так тесно связанной со всем организмом и может по-разному реагировать на происходящие в нем изменения. Чтобы разобраться во всех этих многочисленных свойствах кожи, нам придется прежде всего ознакомиться с ее микроскопическим строением.

Под микроскопом (см. рис. 2) мы легко различаем в коже три слоя: верхний, состоящий из эпителиальных клеток, называемый эпидермисом или надкожицей, средний, наиболее толстый и плотный — соединительнотканый — слой собственно кожи, или *corium*, и нижний, тоже соединительнотканый, но рыхлый — подкожный слой или подкожную клетчатку. Основой кожи является средний, наиболее мощный слой собственно кожи. Этот слой состоит из толстых и очень плотных пучков соединительнотканых волокон, переплетающихся наподобие сети, почему его называют сетчатым слоем. Однако не весь этот средний слой собственно кожи построен одинаково — на границе с эпителием соединительнотканые волокна становятся несравненно тоньше, переплет их — менее правильным; в этом месте залагает много кровеносных капилляров и нервных окончаний.

Граница с эпителием никогда не бывает ровной; на всех препаратах (срезах) она оказывается более или менее зигзагообразной; при этом выступы верхнего слоя собственно кожи вдаются, иногда очень глубоко, в толщу эпидермиса. Эти соединительнотканые выступы в своей совокупности образуют только-что упомянутый более рыхлый слой собственно кожи, получивший название сосочкового слоя. Такая система соединения эпидермиса с соединительнотканым слоем кожи — собственно кожей — увеличивает поверхность соприкосновения между ними, чем не только обеспечивается большая прочность соединения, но и облегчается пи-

тание эпидермиса. Это последнее происходит путем просачивания лимфы, несущей питательные вещества, в межклеточные щели эпидермиса. Так как лимфа просачивается из кровеносных сосудов, не заходящих в эпидермис, а разветвляющихся в сосочковом слое, то ясно, что большая поверхность соприкосновения между эпидермисом и соединительной тканью поведет и к улучшению питания эпителия.

С лежащими под кожей мышцами и костями кожа соединяется при помощи подкожной клетчатки, часто богатой отложениями жира. Благодаря рыхлости этого слоя кожа оказывается укрепленной очень подвижно.

В осуществлении кожей функции защиты внутренних органов от механических воздействий главную роль играет средний, наиболее мощный и плотный слой собственно кожи. У некоторых животных этот слой достигает толщины нескольких сантиметров (слон, носорог, бегемот). Описывают, например, случаи, когда винтовочная пуля не пробивала кожи бегемота, застревая в ее толще.

Однако толщина кожи подвергается очень сильным колебаниям, не только видовым и индивидуальным, но даже в пределах поверхности тела одного и того же индивидуума. Так, например, кожа спины, как это можно видеть на любой шкуре, является намного толще, чем кожа брюха. Само собою разумеется, что это распределение не случайно, а оказывается полезным приспособлением, выработавшимся в процессе эволюции. В самом деле, ведь более толстые участки кожи находятся как-раз на всех тех местах, которые в силу своего положения оказываются наиболее уязвимыми и доступными механическим воздействиям.

Интересно, что не только толщина кожного покрова, но и характер переплета или, как выражаются, „вязи“ соединительнотканых пучков собственно кожи (*corium*) оказывается различным на отдельных участках кожи. Так, в коже спины пучки переплетаются таким образом, что образуют характерный ромбовидный рисунок. В то же время на коже живота

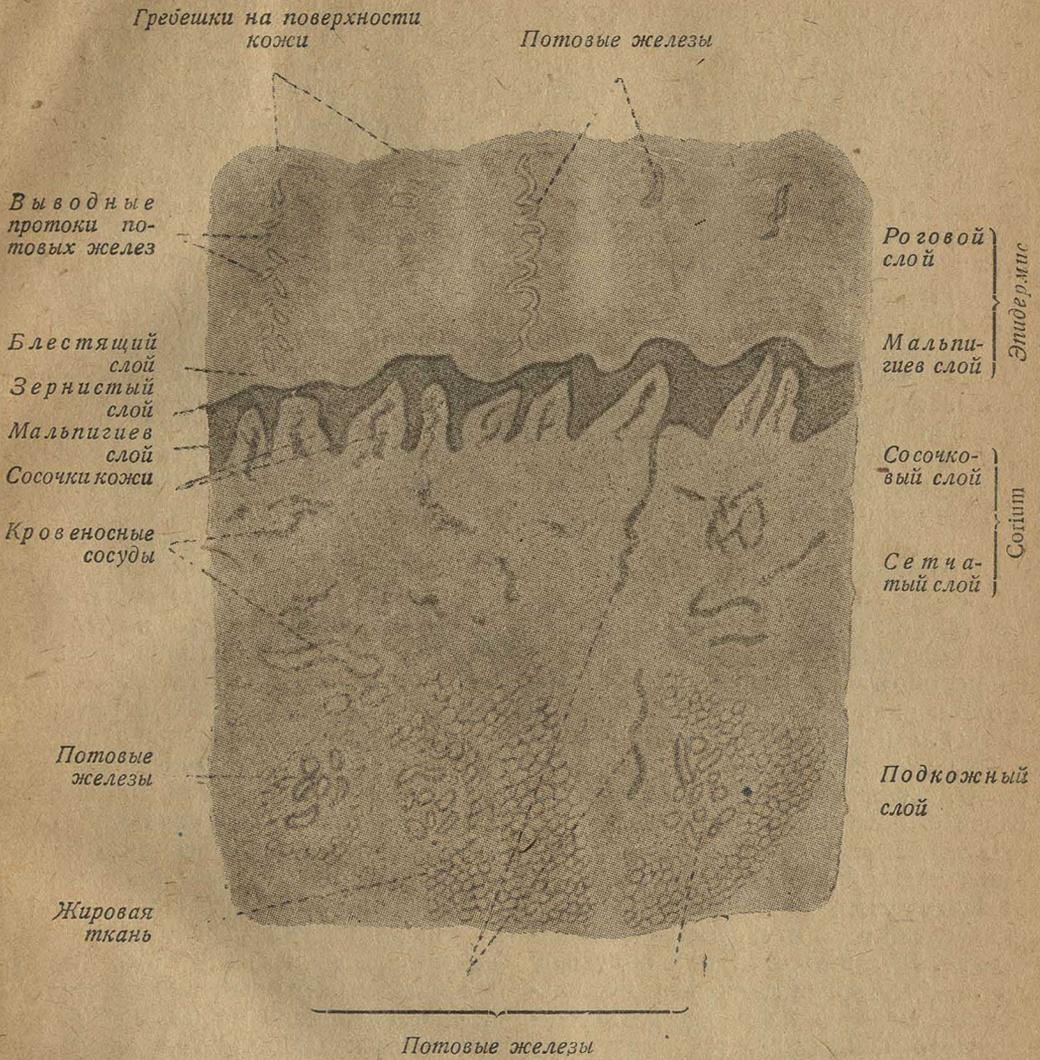


Рис. 2. Вертикальный разрез через кожу пальца человека. На коже ладоней и пальцев наблюдается утолщение рогового слоя и отсутствие волос и связанных с ними сальных желез.

и отчасти боков эти пучки идут почти параллельно. В этом случае образование того или иного рода переплета происходит очевидно под влиянием механических воздействий в виде натяжения, сдавливания и т. п., имеющих место в различных отделах туловища.

То, что характер кожи в смысле толщины и структуры зависит от механических отношений, хорошо доказала работа Беннисгофа (1931 г.), до-

бившегося путем чередования натяжения и расслабления кожи утолщения раздражаемых участков в течение 14 дней примерно вдвое, причем совершалось это утолщение главным образом за счет собственно кожи и лишь отчасти и за счет эпидермиса.

Эти данные получены только для некоторых сельскохозяйственных животных, но очевидно примерно такие же отношения можно предполагать и у человека.

Таким образом мы видим, что в качестве механической защиты главную роль играет собственно кожа, которая и в кожевнном производстве оказывается основой, остающейся в виде выделанной кожи, в то время как эпидермис и подкожная клетчатка удаляются. Этот слой кожи животных намного переживает своего хозяина и, обработанный рукою человека, еще долго служит опять-таки механической защитой своему новому хозяину — человеку.

Роль кожи как защиты от механических воздействий у животных возрастает еще благодаря наличию у них волосяного покрова, одевающего поверхность тела. Развитие же волосяного покрова стоит в тесной связи с верхним слоем кожи — надкожицей, или эпидермисом, за счет которого волосы и развиваются.

Эпидермис, состоящий из нескольких слоев эпителиальных клеток, несет также защитную функцию, главным образом предохраняя нижележащие слои от химических раздражений и от проникновения бактерий (инфекции). Главную роль при этом играет не столько многослойность этого эпителия, сколько ороговевание верхних слоев его клеток.

В эпидермисе способностью к размножению обладают только клетки нижнего ряда, наилучшим образом обеспеченные питательными веществами. Эти вещества они получают из лимфы, проникающей в межклеточные щели из капилляров подстилающего эпидермис соединительно-тканного сосочкового слоя. Так как деление клеток происходит в горизонтальном направлении, то каждая клетка нижнего ряда отдает после своего деления верхнюю клетку во второй ряд. Последующим делением нижней клетки и возникновением следующей пары клеток образовавшаяся в результате первого деления верхняя клетка оказывается уже в третьем ряду, затем — в четвертом и т. д. По мере отодвигания от росткового слоя к поверхности клетки уплощаются в силу механических отношений и кроме того оказываются в худших условиях питания, вследствие чего в них начинаются процессы переро-

ждения, ведущие к превращению верхних клеток в роговые чешуйки. Эти роговые чешуйки, часто содержащие небольшие пустоты, наполненные воздухом, настилаются друг на друга, образуя на поверхности кожи упругий слой. Так как роговое вещество (кератин), образующееся в верхних клетках, оказывается очень стойким по отношению к ядам органического и неорганического происхождения, — этот роговой слой является прекрасной защитой нижележащих слоев кожи от этих ядов. Потому-то яд, как бы он ни был страшен организму, будь то яд змеи, трупный яд и т. д., не может оказать на него никакого действия, если он попал на совершенно неповрежденный эпителий с сохранившимся в целости роговым слоем. Для того, чтобы яд оказал характерное для него действие на организм, необходимо, чтобы он проник в лимфатические щели, а отсюда — в кровяное русло. Правда, между клетками эпителия имеются лимфатические щели, но вследствие сдвигов, происходящих в верхних слоях клеток, и уплощения этих клеток щели эти далеко не достигают поверхностных слоев эпидермиса; поэтому только в тех случаях, когда поверхностные слои оказываются поврежденными вплоть до области расположения лимфатических щелей, яд или инфекция получают доступ к лимфатическому и кровяному руслу. Очень часто в обыденной жизни не придают значения небольшим ссадинам, повреждающим только эпидермис и не вызывающим кровотечения; между тем эти ссадины, при которых обнажаются лимфатические щели, в смысле возможности занесения инфекции оказываются много опаснее, чем ранки, сопровождающиеся кровотечением, так как в последнем случае выступающая через рану кровь вымывает болезнетворное начало, в то время как при ссадинах бактерии проникают в лимфатические щели и, встречая здесь благоприятную среду, размножаются и переходят в глубокие сосуды, вызывая общую инфекцию. Именно поэтому при прививке оспы надрез делается очень легким; разрез, сопровождающийся выступанием ка-

пель крови, считается неправильным, так как кровь смывает вакцину.

Еще очень давно немецким физиологом Файтом были произведены следующие опыты: людям, осужденным на смерть, за несколько часов до казни втиралась ртутная мазь и затем, после смерти, исследовалась глубина, на которую при разных условиях втирания эта мазь проникала. Оказалось, что она довольно быстро не только достигала лимфатических щелей и могла оказать действие на организм, но и проникала в средние слои собственно кожи. Не даром при назначении мазей всегда рекомендуют как можно лучше их втирать, так как только в этом случае, под большим давлением, действующие вещества могут проникнуть между клетками до лимфатических щелей.

Непроницаемость эпидермиса значительно увеличивается присутствием на нем так наз. кожной смазки — жира, выделяемого сальными железами (рис. 3), залегающими в коже. Сальные железы являются производными эпидермиса и развиваются из общего с волосом зачатка, оказываясь связанными с волосяным влагалищем. Образование в них секрета идет путем перерождения и распада самих клеток желез, причем на место распавшихся становятся новые клетки, образующиеся, в свою очередь, при делении периферического слоя клеток. Выводные протоки сальных желез очень коротки и открываются в корневое влагалище волоса. Выделенный в щель между волосом и его корневым влагалищем (сумка из эпителия) секрет, в силу капиллярности, поднимается на поверхность кожи и выше по стержню волоса, смазывая его и придавая ему характерный блеск. Кожная смазка имеет значение и для склеивания и удержания на поверхности на более продолжительное время роговых чешуек кожи. Шелушение сухой кожи рук, перхоть на голове при большой сухости кожи головы — результат недостаточного количества кожной смазки, укрепляющей верхние слои роговых чешуек. За то, что кожная смазка увеличивает непроницаемость кожи для ядов, говорят опыты с искусственным обезжирива-

нием кожи эфиром. После такого обезжиривания всасывающая способность кожи значительно повышалась, а в некоторых случаях после такой обработки удавалось даже вызывать отравление животных ядом, нанесенным на кожу с совершенно неповрежденным эпидермисом.

Чрезвычайно важной функцией кожи является терморегуляция, осуществляемая несколькими способами. Наиболее знакомым и понятным защитным приспособлением от холода является наличие волосяного покрова, который защищает тело от холода далеко не только в силу плохой проницаемости для холода рогового вещества самих волос, но в гораздо большей мере вследствие того, что воздух заполняет все пространство между отдельными волосками шерстяного покрова и удерживается между ними. Являясь весьма дурным проводником тепла, воздух в данном случае, благодаря неподвижности его, оказывается согретым тем теплом, которое излучает поверхность тела. Таким образом, шерстистый покров вместе со слоем воздуха, в нем заключенным и согретым, образует вокруг тела животного как бы воздушную броню, защищающую его от холода.

Наблюдаемая у всех животных осенняя и весенняя линька шерсти связана со сменой шерстистого покрова на более приспособленный к сезонным температурным условиям. Осенью вырастающая на зиму шерсть становится гуще и длиннее и как следствие этого — воздушная броня толще и совершеннее; весной, наоборот, шерсть становится сравнительно короткой и редкой, допускающей в гораздо большей степени смену воздуха, заключенного между волосами. При охлаждении кожи мышечные пучочки, залегающие в ней и прикрепляющиеся к основанию корней волос, обычно сокращаются, ставя волосы вертикально и тем самым увеличивая толщину „воздушной брони“. Появляющаяся у нас под влиянием охлаждения „гусиная кожа“ — атавистический¹ остаток этого приспособления.

¹ Атавизм — возврат к предкам, появление признаков отдаленных предков.

Но, конечно, не одним наличием волосяного покрова обеспечивается механизм терморегуляции. Всем нам по собственному опыту хорошо известен факт покраснения кожи (обусловленного приливом крови) под влиянием высокой (а иногда и низкой) температуры окружающего воздуха и, наоборот, побледнения ее при низкой температуре. Расширение и сужение кровеносных сосудов происхо-

тела, то, наоборот, имеющей несколько более высокую температуру, чем в норме. Связь этого центра с сосудами кожи осуществляется системой симпатических нервных волокон.

К чему же приводит сужение кровеносных сосудов при охлаждении поверхности тела и связанное с этим побледнение кожи? При сужении кровеносных сосудов меньшее количество крови проходит близ поверхности

кожи и охлаждается, и, наоборот, большее количество крови остается во внутренних органах, тем охраняя их от охлаждения. Благодаря этому организм отдает меньше тепла в окружающую среду. Но при более сильных и резких охлаждениях (например, при холодном ветре) открытые части тела — лицо, руки — наоборот, краснеют. В данном случае происходит расширение капилляров и венозных веточек при сохраняющихся суженными артери-

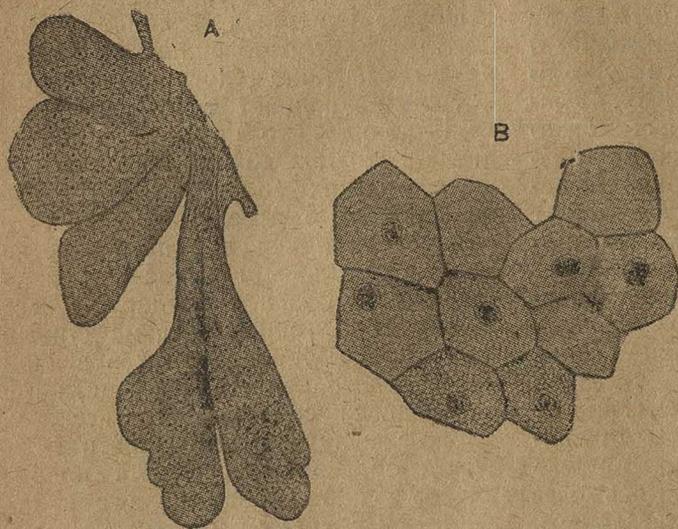


Рис. 3. Сальная железа. Вертикальный разрез. А—слабое, В—сильное увеличение микроскопа.

алльных сосудах. Это вызывает некоторый застой венозной крови в сосудах, и кожа приобретает синеватый оттенок. И, наконец, еще большая степень охлаждения вызывает почти полное прекращение доступа крови к коже вследствие чрезмерного сокращения сосудов, результатом чего является „побеление“ от холода и отмораживание. Покраснение кожи, вызываемое высокой температурой, объясняется, наоборот, расширением кожной сети кровеносных сосудов, следствием чего является усиление отдачи телом избытка тепла. При больших повышениях температуры одного этого приспособления оказывается недостаточным, и на помощь ему приходит потоотделение. Выделение пота достигается работой специальных потовых желез, залегающих в коже (рис. 4).

У большинства животных потовые

У большинства животных потовые

железы имеют вид несколько извитых трубочек, располагающихся в коже вертикально. Стенки этих трубок состоят из одного слоя железистых кубических клеток, выделяющих пот, и соединительнотканного чехла с массой разветвляющихся в нем сосудов. И только нижний отдел железы, у большинства животных и человека имеющий вид клубочка, лежащего в подкожной клетчатке, является собственно секреторирующим отделом; вся же верхняя часть трубки оказывается отделом пассивным, лишь выводящим готовый пот на поверхность кожи.

Вышедший на поверхность кожи пот под влиянием высокой температуры начинает испаряться, отнимая при этом (что происходит при всяком испарении жидкости) тепло от поверхности кожи и тем самым ее охлаждая. Ясно, что это испарение происходит тем совершеннее, чем суше окружающий воздух. Правда, в некоторых случаях воздух может быть настолько сух и жарок, что потовые железы не смогут выработать достаточно пота, необходимого для охлаждения тела, особенно при недостатке питьевой воды, восполняющей потерю воды при потении; в таких случаях наступает тепловой удар от чрезмерного повышения температуры тела. Так же тяжело переносим мы высокую температуру во влажной атмосфере, когда воздух бывает настолько насыщен парами, что испарения пота почти не происходит. В этих случаях также может наступить тепловой удар при температуре атмосферы, значительно более низкой, чем это бывает при сухом воздухе.

Насколько велика бывает отдача воды потом и теплоотдача при этом поверхности тела, можно видеть из следующих интересных данных, приводимых Гебером. На тропиках нередко переносится в течение продолжительного времени температура в 45°;

но при этом ежедневно поверхностью тела отдается 2400 калорий (т. е. как раз такое количество тепла, которое потребно для того, чтобы при температуре в 15° поддержать существование человека, находящегося в неподвижном состоянии). Так как при переводе одного грамма воды в состояние пара от кожи отнимается 0,54 калорий, то для отдачи этих 2400 калорий требуется испарение 4,5 литров воды (в данном случае — пота) и даже больше, так как много пота не испаряется, а стекает каплями и струйками по коже. В действительности наблюдается, что под тропиками люди выпивают до 10—15 литров воды в сутки, чем возмещают потерю ее

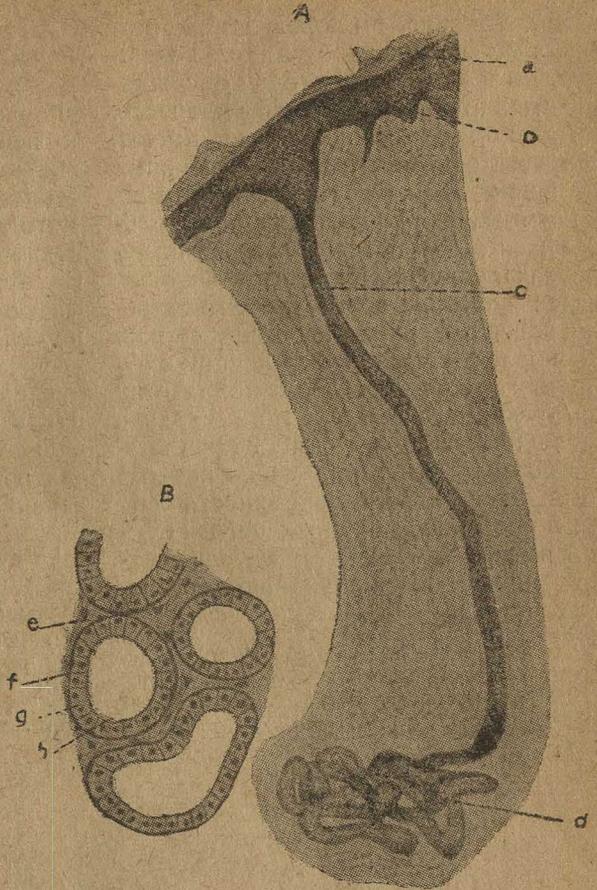


Рис. 4. Потовая железа. А—потовая железа человека при слабом увеличении микроскопа; В—клубочковый (секреторный) отдел потовой железы лошади в вертикальном разрезе и при сильном увеличении микроскопа. а—роговой слой; б—эпидермис; с—выводной проток; d—клубочек (секреторный отдел); е—соединительная ткань; f—собственная оболочка; г—эпителий; h—просвет железы.

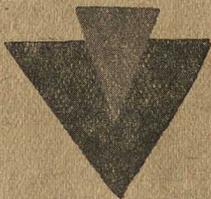
пóтом. Конечно, теплорегуляция организма не ограничивается только кожей, но в нашу тему входит обсуждение именно роли кожи в этом процессе.

Далеко не все животные имеют, однако, потовые железы, рассеянные по всему телу. У таких, например, животных, как собака и кошка, потовые железы имеются только на подушечках пальцев. Недостаток потовых желез в смысле возможности испарения влаги в жаркой атмосфере собаки возмещают усиленным дыханием с открытым ртом; при этом количество пропускаемого через легкие воздуха увеличивается более чем в 30 раз против нормы. Роль испаряющей поверхности здесь играет поверхность легких и постоянно смачивающегося слюной языка. Такими путями осуществляет кожа свою функцию — теплорегуляции.¹

¹ О роли кожи в качестве защитного экрана от ультрафиолетовых лучей см. статью в № 11 этого журнала за 1936 г. „О пигментах животного мира“, стр. 811—812.

Естественно, что кожа тела, ограничивающая организм от внешнего мира, должна быть снабжена нервными аппаратами, способными улавливать и передавать центральной нервной системе внешние раздражения. И действительно, изучая кожу различными методами, можно эту высокую чувствительность доказать и объяснить. В коже имеется большое количество микроскопических образований — нервных окончаний, воспринимающих всевозможные раздражения. При этом нервные окончания оказываются специализированными так, что каждый вид этого окончания воспринимает раздражение только определенного характера.

Однако раздел кожной чувствительности и методов ее изучения настолько интересен и обширен, что этому вопросу будет посвящена отдельная статья в одном из последующих номеров нашего журнала.



ИЗУЧЕНИЕ ЭКОЛОГИИ ГРЫЗУНОВ В ПЕСЧАНОЙ ПУСТЫНЕ

Ю. РАЛЛЬ

Рис. М. Пашкевич

Полевая зоологическая работа является областью, о которой большинство неспециалистов имеет довольно смутное представление. Многие еще продолжают считать, что изучение зверьков в природных условиях составляет занятие отдельных любителей-одиночек и что оно связано лишь с простейшими наблюдениями и прогулками по лесам и степям в часы досуга. Не ясны и конечные цели работы зоолога с мелкими дикими животными.

Задача данной статьи — кратко рассказать о зоологических работах, проводимых Саратовским институтом микробиологии и эпидемиологии юго-востока РСФСР (директор В. А. Бычков) в песках левобережья низовий р. Волги.

Волжско-уральские пески, являющиеся древними наносами рек и морей, залегают огромным массивом южнее 49° сев. шир., вплоть до берега Каспия. Еще несколько лет тому назад эта местность была почти совершенно не изученной в отношении природных особенностей ее почв, растительности и животного населения. Широкое развитие скотоводства казахов (коренных жителей данных песков), которому способствуют благоприятные пастбищные условия в песках, богатых неглубоко расположенной пресной влагой, определяет экономическое значение этого пустынного уголка нашей необъятной страны.

Уже издавна в волжско-уральских песках наблюдались случаи чумных эпизоотий (массовых заболеваний) среди грызунов, случаи, могущие послужить причиной возникновения подобных заболеваний и среди людей. Исследования, проведенные в песках за последние годы коллективом специалистов (бактериологов, зоологов и ботаников), дали ключ к пониманию законов существования и развития эпизоотий и степей инфекционного контакта различных диких животных с человеком. Как протекала

зоологическая часть этих исследований?

Прежде всего необходимо было точно установить видовой состав грызунов как заведомых переносчиков ряда болезней, остальных млекопитающих и других важнейших животных данного района. Для этого понадобились многочисленные поездки по пескам и постоянные (в течение трех лет) наблюдения в отдельных их пунктах с массовым вылавливанием животных различными способами — ловушками, капканами, отстрелом, раскапыванием тысяч нор, наконец, промыванием и анализом поедаемых ими грызунов. Добыв такими путями свыше 10 тысяч экземпляров преимущественно грызунов и определив точно их место в научной классификации животных (систематике), мы могли считать, что полученные нами данные о существовании в песках 15 видов грызунов (суслики, песчанки, зайцы, полевки, мыши, хомяки и др.), 6 видов хищников (волк, лисица, хорек и пр.) и 5 видов насекомых (летучих мышей) и копытных (антилопа-сайга) достаточно полно характеризуют состав млекопитающих.

Одновременно с работами по определению состава млекопитающих шло изучение географии, почв и растительного покрова песков. Необходимо было установить, какие типы ландшафта (бугристые и мелкобугристые заросшие пески, песчаные степи) преобладают в песчаной пустыне и являются наилучшими естественными местами обитания тех или иных видов грызунов. Эти работы потребовали кропотливого труда по изучению большой территории в различные времена года.

Получив довольно верную картину внешних особенностей природы песков, мы, однако, сделали лишь первый шаг в познании более скрытых законов существования и взаимоот-

ношений между животными, растениями и человеком. С другой стороны, требовалось проследить, как изменяются эти связи по сезонам года и по годам. Ведь, например, хозяйственное значение грызунов может резко изменяться в зависимости от времени года: одни виды их (суслики, тушканчики) впадают в зимнюю спячку и, следовательно, на этот период как будто совсем исключаются из общей деятельности зверьков; другие становятся многочисленными лишь в определенных сезоны. Некоторые виды в течение целого года ведут существование, не связанное с жилищем человека и им самим, другие (хотя бы домовые мыши) обитают и в жилище, и в песках. Наконец, не все виды в одинаковой мере важны для человека хотя бы потому, что одни из них постоянно количественно преобладают над другими, являясь как бы хозяевами положения в данных условиях; другие же настолько малочисленны, что их экономическим значением можно пренебречь. Все эти моменты могут быть научно изучены лишь с помощью количественных методов.

Первая же попытка определить удельное значение отдельных видов грызунов в природе вводит нас в сложный круг работ и вопросов полевой экологии животных. Довольно легко сосчитать количество деревьев на 1 гектаре в лесу, но неизмеримо труднее подсчитать хотя бы число лесных мышей, живущих под этими деревьями. Трудности эти зоолог встречает повсюду—в лесу, в степи, в песках,—так как зверьки проводят большую часть времени в многочисленных норах (как постоянных, так и временных) и при своей подвижности весьма осторожны. Исследователь чувствует себя часто смущенным при виде степного участка с десятками тысяч жилых и необитаемых нор грызунов, количество которых ему нужно определить, чтобы построить правильный план борьбы с ними и выяснить значение их для экономики района.

Приемы, к которым прибегают зоологи для подсчета животных, сложны и многочисленны (сплошное разры-

вание нор, обычно не ведущее к цели, так как часть животных успевает искусно зарыться и забить за собою ход, вылов ловушками на участках, огороженных железной сеткой, и т. п.). В песках мы подсчитывали песчанок, из месяца в месяц в течение 3 лет вылавливая их капканами на постоянно сменяемых площадках по $\frac{1}{4}$ гектара. Конечно, точного количества грызунов таким путем установить нельзя, но, длительно проработав одними и теми же методами, заложив 300 площадок, мы смогли составить верное представление о закономерностях сезонных колебаний численности песчанок. Так, было найдено, что из года в год зверьки особенно размножаются к осени, а к весне происходит их массовое вымирание. Соответственно этому плотность их на 1 гектар колеблется примерно от 8—10 зверьков весной, до 80—100 осенью. Причиной колебаний численности зверьков является то обстоятельство, что процессы смертности и размножения в различные периоды года преобладают один над другим (весною и летом смертность от хищников уравнивается интенсивным размножением песчанок, зимою же размножение отсутствует). К сказанному надо добавить, что для правильной оценки полученных по вылову на площадках данных потребовалось изучение их методами высшей математики—вариационной статистики.

Вылавливая грызунов на площадках и вне их, мы пропустили через свои руки около 27 тыс. зверьков и смогли выявить наиболее многочисленные и важнейшие виды их. Такowymi в песках являются песчанки (полуденная и гребеньщикова), домовая мышь и мохноногий тушканчик—крайне любопытный зверек, обитающий лишь в полусыпучих барханных песках и приспособленный к жизни в этих условиях. Каждый зверек детально исследовался зоологом и на него заполнялась особая регистрационная карточка с 14 вопросами (о виде, поле, возрасте, весе, беременности, размерах тела и хвоста и т. д.). После осмотра и взвешивания зверьки попадали на стол бакте-



Раскопка зимней норы песчанки.

риолога, где, будучи вскрытыми, подвергались изучению со стороны внутренних органов и наличия чумной или другой инфекции. Этот ценнейший материал в виде многих тысяч „паспортов“ зверьков статистически обрабатывался по всем разделам для установления массовых законов и всей картины жизни зверька в ее основных проявлениях.

Но самой лучшей статистике должно сопутствовать знание сторон жизни, не могущих быть выраженными одними цифрами; поэтому одновременно со статистическими работами проводились систематические наблюдения над поведением и образом жизни зверьков, устройством нор и гнезд с их эктопаразитами (блохами и клещами, которые способны служить переносчиками болезней как от одного грызуна к другому, так и от животных к человеку), передвижениями по поверхности, связью с жилищем человека важнейших грызунов.

В результате работ в поле и на лабораторном столе, основанных на большом математически изученном материале, а также непосредственных наблюдений сложились основные черты уже экологической картины, т. е. всего комплекса взаимоотношений как между животными и растениями, так и между ними, с одной стороны, и внешней неорганической

средой, с другой. Недостаточно знать, как живет и ведет себя отдельная песчанка или мышь, так как жизнь зверька протекает в окружении ему подобных; на нее оказывают воздействие факторы питания, света, температуры, влажности; наконец, она находится в зависимости от мощной социальной деятельности человека, видоизменяющей природу. Пять зверьков, взятых изолированно, существуют иначе, чем десять, а десять — иначе, чем вся масса (или, как выражается эколог, вся популяция) животных данного вида в изучаемой местности. В свою очередь, популяции различных живущих в данном месте организмов тесно связаны между собою экологически (т. е. через общие пастбища, норы, питание друг другом и т. д.) либо явно и непосредственно, либо через многие промежуточные звенья. В этом состоит одно из самых интересных и глубоких понятий экологии (науки о взаимосвязи всех живых существ, населяющих отдельный исторический тип местности — лес, пустыню, озеро и т. п.). Недаром весь комплекс животных и растений леса, пустыни, озера и т. п. носит в экологии название „сообщества“. Этим подчеркиваются особые закономерности в жизни такой группировки, имеющей отдаленное внешнее сходство с высшим и качественно-отличным от нее человеческим обществом.

В песках выяснилось, что человек, его жилище, кладовые, загоны и т. п. не находятся в таком тесном соприкосновении с наиболее многочисленными грызунами — песчанками, как это думали прежде. Связь между грызунами песков и человеком осуществляется главным образом домовыми



Мохноногий тушканчик, в дачи. ке.

мышами (через блох, общие норы и прямой контакт), постоянно кочующимися между жилищами и песками. Этот вывод, которым мы обязаны обстоятельному знанию жизни зверьков, практически важен. Полное уничтожение диких грызунов в песках (в первую очередь бесчисленных песчанок) было бы сопряжено с огромными трудностями и затратами народных средств. Временной, но ценной мерой может явиться разрыв контакта человека с этими грызунами путем уже вполне доступной и эффективной борьбы с домовыми мышами в период эпизоотий и выжигания зарослей сорняков вокруг дома человека для создания зоны, затрудняющей перебежки зверьков (которые со свойственной им большой осторожностью передвигаются под защитой растительности).

В заключение укажу на некоторые бытовые и технические особенности нашей работы. Группы специалистов обосновываются на долгие месяцы, а порою и годы, в обычных одиноко разбросанных по пустыне казахских землянках и кибитках, в 150—200 км от ближайших железнодорожных станций, почты и вообще населенного пункта. Основное средство передви-

жения в этих местах — выносливая казахская лошадка или верблюд, на которых продельваются длительные обследовательские поездки по пескам на расстояния до 600 км. Резкая смена жары и холода, песчаные иссушающие вихри, солоноватая и жесткая вода, питание бараниной, зайчатиной, кумысом, айраном (кислое овечье и коровье молоко) — закаляют зоолога, превращая его жизнь в песках в нормальное и здоровое существование. Дни, а зачастую и ночи (при наблюдениях за ночными животными и температурой и влажностью глубинных слоев песка) он проводит среди знакомых барханов, в зарослях песчаных растений, и ни один след на мягком сыпучем песке, ни одна нора не минует его внимания.

Проходит жаркое, сухое лето. Суровая малоснежная зима сковывает пески, приобретающие каменную твердость, а жизнь многих зверьков по-прежнему интенсивна, и по-прежнему изо дня в день и из месяца в месяц зоолог изучает зимнюю деятельность сообщества, стремясь уловить самые сокровенные и интимные стороны его существования.



Живоловки системы М. Демяшева у нор на бугре с кияком — песчаным ячменем.

Д В И Ж Е Н И Я З Е М Н О Й К О Р Ы

Д. МУШКЕТОВ, проф.

Статья I

Земная кора находится в постоянном движении. Эти движения для нас в настоящее время достаточно ясны. Среди них мы различаем три главных категории: во-первых, движения постепенные, которые недавно еще принято было называть „медленными“ или „вековыми“, затем движения так называемые горообразующие и, наконец, наиболее быстрые, происходящие на наших глазах, внезапно, резко, — явления сейсмические, или землетрясения.

Совершенно отделять друг от друга все эти разновидности движений земной коры нельзя, потому что первопричина всех их одна и та же; с другой стороны, каждая из этих категорий имеет свои особенности, главным образом в характере проявления на поверхности Земли.

Первая категория движений — движения постепенные, захватывающие пространства земной поверхности, измеряемые иногда тысячами квадратных километров, — совершаются на протяжении тысяч и десятков тысяч лет и состоят, главным образом, в вертикальных перемещениях охваченных ими участков земной коры. Вертикальными мы называем их по отношению к данной поверхности, принимая ее за горизонтальную в каждой данной точке; правильнее же называть их радиальными, так как они совершаются по направлению радиусов Земли. Эти движения приподнимают или опускают захваченные ими участки земной коры, в некоторых случаях сохраняя более или менее неизменным их первоначальное состояние, т. е. относительную горизонтальность. В таких случаях эти площади как бы приподнимаются над окружающей их поверхностью, причем образуются естественные разрывы — так называемые сбросы. Такие случаи можно уподобить приподниманию отдельных паркетик или еще лучше — шашек торцовой мостовой, как это бывает, например, после

наводнения. В других случаях приподнимаемая поверхность не сохраняет своего первоначального горизонтального положения, образуя различного характера изгибы, выпучивания. В результате таких движений создаются различные „куполообразные поднятия“, „вздутия“, как говорят геологи. Наконец, эти вздутия, эти изгибы могут распространяться по площади неравномерно — в одном направлении слабее, в другом сильнее; тогда на поверхности возникают различные напряжения, также ведущие к раскалываниям, к разрывам.

Все названные случаи постепенных поднятий земной поверхности за последнее время хорошо изучены. В некоторых странах, как, например, в Японии, они изучены настолько, что там могут составляться карты постепенных движений каждой отдельной небольшой площадки данной области. На этих картах можно видеть, что движения земной поверхности совершаются различно: в одних случаях происходят поднятия, в других — опускания. Мы знаем, что некоторые участки поверхности Земли в течение очень больших периодов времени находятся в состоянии непрерывного поднятия или опускания. Так, например, вся область, занимаемая ныне Норвегией, Швецией, Финляндией и крайним северо-западом нашего Союза, представляет собою громадное куполообразное поднятие, продолжающееся уже много тысяч лет. Скорость этого поднятия очень хорошо уже изучена; в различных частях купола она различна, так как середина его поднимается быстрее, чем края. С другой стороны, нам известны места длительных опусканий. Наконец, в некоторых районах поднятия и опускания чередуются между собою, иногда на протяжении довольно коротких периодов. Так, например, побережья Каспийского моря испытаны уже в историческое время, т. е. в течение последних двух тысяч лет, различные

движения берегов, обязанные именно таким постепенным изменениям земной коры.

Северные и южные берега Черного моря находятся в настоящее время в состоянии поднятия, а западные и восточные, т. е. румынские и кавказские, в состоянии опускания.

Наиболее известный с древних времен и убедительный пример быстрого чередования направления таких постепенных движений мы имеем в Италии. Недалеко от Неаполя, у городка Поцуоли, сохранилось несколько колонн древнего храма Сераписа, который уже во времена римлян представлял собою развалины; по историческим записям римских ученых, а также по следам бывших уровней моря, оставленным на этих колоннах моллюсками, точащими камень, мы можем видеть, как многократно это место испытывало то поднятия, то опускания. Автор впервые был в этом месте в 1909 г.; тогда колонны стояли на суше; среди них можно было ходить; на берегу же стояло двухэтажное здание, в первом этаже которого, в ресторане, автор обедал. Когда же в 1930 г. автор вновь посетил это место, картина была совершенно иной: колонны стояли в воде, подойти к ним было невозможно; в первом этаже того здания, где был ресторан, бушевали морские волны — и все здание разрушалось.

Таким образом, все увеличивая количество наших наблюдений в разных точках земного шара, мы теперь хорошо знаем, что отдельные участки земной поверхности охвачены постепенными поднятиями или опусканиями земной коры, и что эти движения очень часто чередуются между собой. Получается картина как бы волнообразных колебаний земной коры, почему геологи в последнее время и стали называть этого рода движения колебательными или волнообразными.

Вторая категория движений — движения, обычно называемые горообразовательными. Они приурочены к более ограниченному, вытянутому участку земной поверхности и совершаются на протяжении каких-то определенных исторических периодов развития Земли. Если изучать исто-

рию Земли, то можно видеть, что эти подвижные захватываемые горообразовательными движениями полосы с течением времени изменяют свое положение на земном шаре. Так, нам известно, что в пределах Западной Европы горообразовательные движения были сильны в самом начале известной нам истории Земли, захватывая тогда самую северную оконечность Англии и Норвегию. В следующий период развития Земли эти движения охватили, главным образом, Северную и Среднюю Европу (как Западную, так и Восточную), а в наиболее близкий к нам так наз. третичный период они сосредоточились в Южной Европе, главным образом — по берегам Средиземного моря. Наиболее сильно эти движения проявились в средней части Европы, создав Альпы, почему их и принято называть альпийскими движениями. Это название распространилось на все в геологическом смысле молодые горообразования на всем земном шаре.

Альпийское горообразование еще не закончилось; оно продолжается и в настоящее время, перейдя, таким образом, из третичного в четвертичный период. Рост геологических исследований и уточнение их методов дают нам возможность убеждаться в том, что самые молодые геологические образования, даже те, которые отложились в пределах уже человеческой эры, т. е. после появления на Земле человека, также охвачены горообразовательными процессами. Недавно это было доказано для Центральной Азии.

Таким образом, мы все более убеждаемся в том, что горообразовательные или орогенические¹ движения, так же как и движения первой категории, называемые эпейрогеническими,² — совершаются и в настоящее время, на наших глазах, только мы еще недостаточно научились наблюдать эти явления. Горообразователь-

¹ „Орос“ — по-гречески „гора“, „гено“ — „порождаю“. „Орогенические“ в буквальном смысле — „процессы, порождающие горы“.

² „Эпейрос“ по-гречески значит „материк“. Таким образом, „эпейрогенические“ — буквально значит „процессы, создающие материк“, т. е. большие части земной коры.

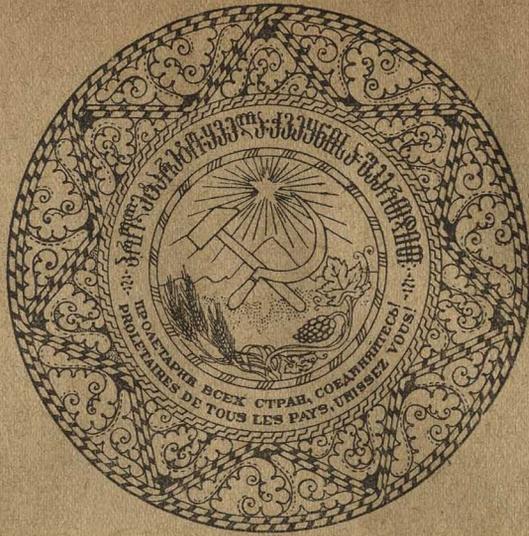
ными они были названы именно потому, что молодые подвижные полосы земной коры обыкновенно представляют собою сильное смятие ее. Горные породы, слагающие в этих районах верхнюю часть земной коры, смяты в так наз. складки, надвинутые одна на другую и образующие как бы морщины земной коры, создающие значительное утолщение ее. Все эти процессы, однако, происходят, главным образом, на некоторой глубине, и лишь впоследствии, благодаря сочетанию орогенических движений с эпейрогеническими, возникшие смятия и складки поднимаются, образуя величайшие горы Земли. Примером таких складчатых, недавно поднявшихся и частью еще продолжающих подниматься гор могут служить Альпы, среднеазиатские хребты, в особенности Памир и отходящие от него к северу и к западу хребты Алайский и различные другие в пределах Таджикистана, Тянь-Шань и идущие от него на восток разветвления, Гималаи и длинная узкая полоса громадных складчатых гор, протягивающаяся по западному побережью Северной и Южной Америки. В западной части Тихого океана мы имеем такую же полосу, однако, в значительной мере разрушенную и опущенную в океан. Остатками ее являются гирлянды островов Японских и Зондского Архипелага (Ява, Суматра, Борнео, Целебес и др.). Именно здесь, в пределах Зондского архипелага, на отдельных, даже маленьких, островках мы можем наблюдать и вертикальные и горизонтальные движения их, т. е. самый процесс формирования складчатых гор, связанный как с вертикальными, так и с горизонтальными движениями земной коры.

Изучая распределение землетрясений по земному шару, мы довольно давно уже убедились в том, что они приурочены почти исключительно к зонам молодых горообразований, к тем же подвижным полосам земной коры. Из этого мы можем уже сделать непосредственное заключение, что причина землетрясений лежит в образовании гор, или, иначе говоря, что землетрясения, в сущности говоря, являются отдельными небольшими этапами этого формирования, и что, изучая землетрясения, мы можем проследить и понять самый процесс этого формирования. Вот почему изучение землетрясений, или так наз. сейсмология, представляет для нас чрезвычайный интерес и единственное, пожалуй, средство к правильному пониманию процессов формирования земной коры и сложения земного шара.

В настоящее время уже довольно хорошо известно, где и как происходят движения земной коры. Естественно стремление узнать, почему они происходят. Это нам пока удается значительно хуже, несмотря на то, что это стремление возникло прежде, чем мы вообще знали что-нибудь о том, где и как происходят эти движения. Понятно, что древние ученые основывали свои мнения о горообразовательных процессах преимущественно на различных умозрениях. Различные объяснения причин горообразования принято называть тектоническими теориями.¹ Лучше, конечно, говорить не о теориях, поскольку все они недостаточно доказаны, а о гипотезах.

¹ „Текто“ — по-гречески „строю“. Таким образом „тектонические гипотезы“ буквально значит „гипотезы о строении (о построении, об образовании) земной коры“.





Г Р У З И Н С К А Я С С Р

И. МЕГРЕЛИДZE

Жемчужина Советского Союза, орденоносная Грузинская Советская Социалистическая Республика расположена на грани двух материков земного шара — Европы и Азии. Она занимает северо-западную и северо-центральную часть Закавказья. С запада граница Грузии проходит по восточному побережью Черного моря, начиная от того места, где р. Псоу впадает в Черное море (между Гагрой и Сочи) до сел. Сарпи (около г. Батуми); северная граница Грузии тянется от истоков р. Псоу по Главному Кавказскому хребту до вершины Зилгахох и далее переходит на другую, лежащую к северу от Зилгахоха гору и проходит по ней до горы Дикло. Отсюда граница опять возвращается к Главному Кавказскому хребту и, проходя по нему, продолжается до Гутонской вершины. Здесь начинается восточная граница Грузии. Она доходит до р. Алазани и продолжается по ней до того места, где в р. Алазани впадает река Йори; таким образом к востоку от Азербайджанской ССР границей Грузии является р. Алазани. Южная граница Грузии начинается вблизи того места, где р. Йори впадает в р. Алазани, продолжается по р. Йори, переходит на Караязскую степь; ее дальнейшее

продолжение отделяет Грузию от Армянской ССР; затем со стороны Турции она тянется до сел. Сарпи. Эта граница, отделяющая Грузию от Турции, является одновременно и границей Советского Союза. В более общих чертах Грузия граничит на востоке с Азербайджанской ССР, на севере — с Кавказским главным хребтом, на западе — с Черным морем и на юге — с Армянской ССР и Турцией.

В основном Грузия — горная страна, хотя она не лишена и долин. Лихская (она же Карталино-имеретинская) гора делит Грузию на западную и восточную части; эта же гора отделяет друг от друга реки Каспийского и Черного моря.

Главные реки Восточной Грузии: Кура, Алазани, Арагви, Ксани, Храми. Реки Западной Грузии: Риони, Енгури, Хоби, Бзиби (Абхазия) и Супса.

Сложность рельефа, чередование долин и гор обуславливают и разнообразие климатических условий. Сурамский хребет делит Грузию как бы на две отличные по климату области: западная часть Грузии отличается умеренным климатом, восточно-закавказская часть характеризуется континентальными климатическими условиями.



Обилие осадков преимущественно в западных районах Грузии создает благоприятные условия для растениеводства.

По видам растительности Грузия представляет собою яркую, красочную, богатую страну. Огромная часть ее пространств покрыта лесными массивами. Леса расположены как в низменных местах, так и на значительных высотах (2300 м над уровнем моря). Наиболее распространенными породами в них являются буквое дерево, дуб, каштан; встречаются также хвойные леса и частично сосновые.

Благодаря особенностям климатических условий (теплое лето, мягкая зима, обилие осадков и т. д.), в Грузии широкое развитие получили некоторые виды субтропических растений — чайный лист, мандарины и др.

Немаловажное хозяйственное значение имеет разведение винограда, табака, чая и других промышленных культур. Наиболее богатым по виноделию районом является Кахетия, расположенная в благоприятных естественных условиях. Чайные плантации особенно широко разрабатываются в Аджарии и Гурии, расположенных в зоне с субтропическим климатом. Табак, занимающий второе место среди промышленных культур Грузии, в подавляющей массе распространен в Абхазии. Хлопковые плантации рас-

положены главным образом в Восточной Грузии.

Среди занятий населения немалое значение имеет также садоводство. В обильных садах Грузии разводятся груши, яблони, айва, инжир, грецкий орех и др.

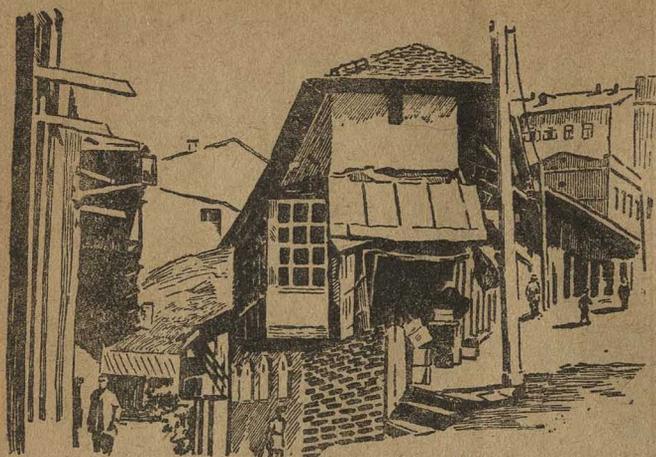
Площадь Грузии равняется 70 094 кв. км. Население ее составляет 3 500 000 чел. (1935 г.). Административный центр Грузии — Тбилиси (Тифлис).

В состав Грузинской Советской Социалистической Республики входят АССР Абхазии (площадь 8398 кв. км, население 256 980 чел.,¹ центр — Сухуми), Аджарская АССР (площадь 3017 кв. км, население 162 140 чел.,¹ центр — Батуми) и Юго-Осетинская автономная область (площадь 3920 кв. км, население 100 600 чел.,¹ центр — Сталинири).

Население Грузии в подавляющей части (около 70%) составляют грузины. В состав грузинского населения входят мегрелы, аджарцы, сваны. Остальную часть населения составляют армяне, тюрки, осетины, русские, абхазцы и др.

Грузины — это совокупность говорящих на грузинском языке или на его диалектах племен грузинского народа: аджарцев, гурийцев, ахалцих-ахалкалакцев (месхцев), рача-лечхум-

¹ По данным 1935 г.



Улица в старом Тбилиси.

цев, имерцев, карталинцев, кахетинцев, пшавцев, тушинцев, мохевцев и хевсур. Сюда же следует причислить мегрелов, лазов и сванов, говорящих на самостоятельных языках.

Грузины живут и вне Грузии: около 20 000 чел. грузин живут на территории Азербайджана (ингилоинцы — в бывшем Закатальском округе), столько же — в Иранском Ферейдане; не меньше — на территории Турции (бывш. Артвинский округ и Арданудж) и т. д.

Среди стран Советского Союза Грузия по давности своей культуры является страной наиболее древнецивилизованной. С народами грузинских племен греки и римляне вели торговые сношения еще до нашей эры. Об этом свидетельствуют древние исторические письменные источники. При современном развитии науки — исторические, археологические, языковедческие и другие данные позволяют усмотреть некоторую общность между древними грузинскими племенами и хетскими, халдскими, алародийскими и другими народами. Но об этих древнейших и еще мало исследованных временах мы здесь распространяться не будем. Грузия в прошлом пережила немало критических моментов, однако она полностью сохранила свой общий облик, продолжала развивать свою культуру, создавала ценнейшие литературные и исторические памятники

и держалась как независимое, самостоятельное государство.

В XVII веке, вследствие войн и постоянных вражеских нападений, Грузия значительно ослабла. Она думала найти благоприятный выход в соединении с Россией (1801 г.); однако Россия не оправдала надежд Грузии: великодержавные русские цари постоянно нарушали условия заключенного между обеими странами договора; заинтересованные в использовании природных богатств Грузии, они стали подкупать грузинских князей и дворян

и всячески старались превратить Грузию в русскую колонию.

Среди крестьян, изнемогавших под бременем непосильных налогов, при поддержке передовой части грузинского народа, возмущенной колонизаторской политикой русских царей, начались массовые восстания против великодержавных угнетателей. В 1812—1813 г. восстали крестьяне в Кахетии, в 1819 г. — в Гурии и в Имерии; в 1832 г. подготовлялся заговор, участники которого являлись выразителями идей тогдашних европейских либералов, в частности — идеи русских декабристов; в 1841 г. произошло известное гурийское, а в 1857 г. — мегрельское восстание, захватившее и часть Имерии.¹

Со дня возникновения большевизма в России лучшие представители грузинского рабочего класса под руководством великого Сталина стали под знамя гениального Ленина и совместно с русским пролетариатом активно боролись против царизма, грузинских помещиков и буржуазии.

Во время Великой социалистической революции в Грузии власть захватили меньшевики, но уже „в 1918—1919—1920 годах в Грузии, под руководством большевистских организаций, поднимались волны восстаний

¹ Ср. Л. Берия, „Победа ленинско-сталинской национальной политики“ (к 15-летию советской власти в Грузии). ЦО „Правда“ от 25 февраля 1936 г. № 55 (6661).

против господства меньшевиков. Восставали крестьяне Гурии и Мегрелии, восставали крестьяне Горийского, Душетского, Лагодекского и других районов, Кутаисского и Лечхумского уездов; восставали крестьяне Абхазии. В 1920 году восстали трудящиеся массы Юго-Осетии. Стачки и забастовки охватили основную массу рабочих Тифлиса, Кутаиса, Поти, Чиатури и других городов".¹

Чтобы подавить все внутрисоциальные восстания и победоносно закончить постоянные войны с другими соседними республиками, меньшевики Грузии обратились за помощью к европейским буржуазным государствам. Они продали англичанам все важнейшие природные богатства страны.

Грузинские большевики совместно с передовой частью трудового населения Грузии и при помощи русского пролетариата и его мощной Красной армии 21 февраля 1921 г. свергли меньшевистское правительство. С этого момента начинается новая эра в истории грузинского народа.

С момента советизации Грузии и входящих в ее состав Абхазии, Аджарии и Юго-Осетии, благодаря правильной ленинско-сталинской национальной политике, народы Закавказья объединились в Закавказскую СФСР и прекратили межнациональные войны.

Федерация сыграла свою важнейшую роль: она внедрила взаимную любовь в сердца братских народов Закавказья и затем, вполне закономерно, закончила свое существование, распавшись на три самостоятельные республики: Грузинскую, Азербайджанскую и Армянскую.

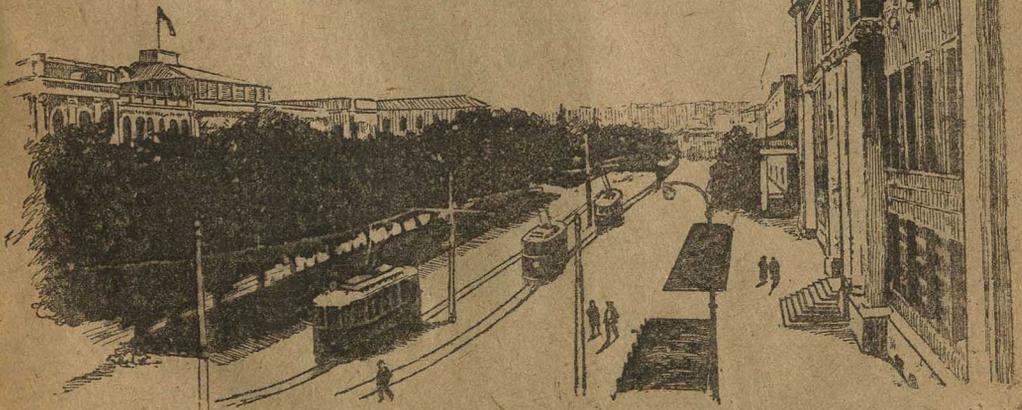
За истекшие 15 лет Грузия росла с исключительной быстротой как в хозяйственном, так и в культурном отношении. „Из отсталой колонии русского царизма, «из страны еще более крестьянской, чем Россия» (Ленин), Грузия превратилась в передовую индустриально-аграрную республику".¹ Она выросла в орденоносную, образцовую республику. В ней созданы совершенно новые для Грузии отрасли промышленности. За 15 лет „доля промышленности в общей продукции народного хозяйства Грузии поднялась до 74,9 проц."²

От валовой промышленности в 1936 г. Грузия получила 600 млн. рублей. Сравнительно с 1913 г. эта промышленность ей дала на 1908 проц. больше. Новые машиностроительные, цементные, химические, текстильные, бумажные, сахарные, спиртовые, лесопильные, консервные и другие заводы и фабрики чрезвычайно обогатили всю Грузинскую республику. Создана и широко

¹ Там же.

² Там же.

¹ Там же.



Проспект Руставели в Тбилиси. Слева—здание Совнаркома, справа—музея Грузии.

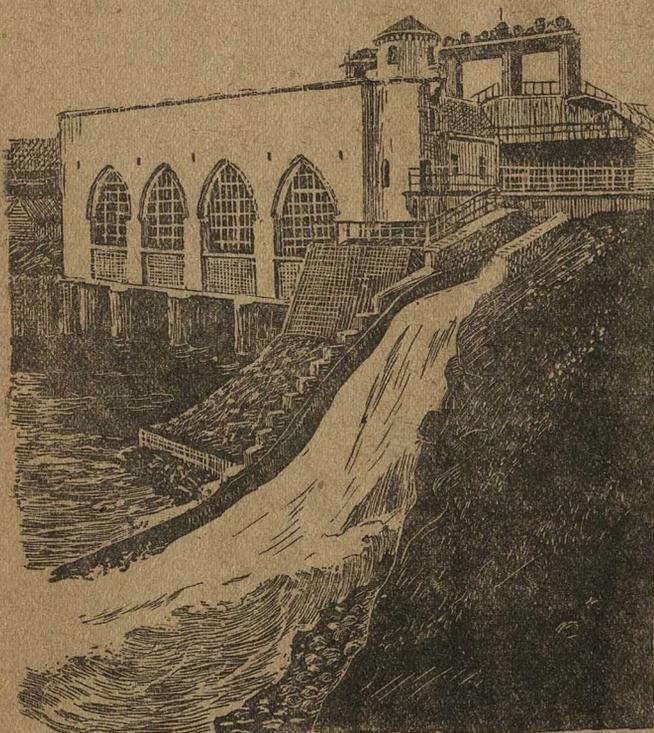
развивается горнорудная промышленность. Чиатурская марганцевая промышленность, Ткибульские и Ткварчельские (Абхазия) угольные копи, технически совсем по-новому реконструированные, быстро выросли. В Батуми, порт которого является лучшим на всем восточном побережье Черного моря, построены большие нефтеперегонные заводы всесоюзного значения. Выработка электроэнергии по сравнению с 1913 г. возросла на 2259 проц. Белым углем Грузии чрезвычайно богата, и уже построенные мощные гидроэлектрические станции — Рионгэс (мощность—70 000 лощ. сил), Загэс (36 000 лощ. сил), Алазангэс, Абгэс (Абхазия), Ацгэс (Аджария) — питают промышленность Грузии. Электрифицировано также 183 километра железнодорожной магистрали.

В Грузии создана мощная легкая и пищевая промышленность, необычайно выросла лесная и деревообделывающая промышленность. Богатейшие леса Грузии, Абхазии, Аджарии и Юго-Осетии используются так широко и планомерно, как никогда.

За время существования советской власти, еще до 1936 г., в Грузии „было построено и целиком реконструировано 117 самых различных промышленных предприятий, удельный вес которых в основных фондах промышленности Грузии составляет 96,7 проц.“¹

Быстро развивался железнодорожный, водный, автомобильный и авиационный транспорт Грузии. Производилось осушение болотистых мест Колхидской низменности. В 1932 г. товарищ Сталин посетил г. Потю, и по его личным указаниям была усилена работа по осушке колхидских низменностей; эта осушка представляет собою одну из наиболее крупных работ во всем Советском Союзе. Все восточное побережье Черного моря, составляющее часть Аджарии, Западной Грузии (Гурии, Мегрелии) и Абхазии, как уже отмечалось нами, по своим климатическим условиям является самым теплым и потому наиболее благоприятным в СССР местом для культивирования субтропических культур. Площади здесь засажены самыми разнообразными культурными растениями. В этих местностях произрастают мандарин, апельсин, лимон, японская хурма, ценнейшие культуры — эвкалипты, эфирносы, тунг, рами, новозеландский лен, камфорный лавр, пальмы, кипарисы; здесь сильно развиты огородничество и цветоводство. Все это имеет большое промышленное значение.

До 1 июля 1936 г. Грузия имела 35 600 га чая, причем каждый гектар давал в среднем 1600 кг зеленого чая. По сравнению с 1931 г. доход от чая вырос почти в 2½ раза. В этом отношении первое место занимает Аджария. Грузинский чай по своему качеству не уступает цейлонскому. Цитрусовыми плодами Грузия уже снабжает почти весь Советский Союз, а



Загэс.

¹ Там же.

вскоре „миллиарды штук цитрусовых плодов будет давать Советская Грузия трудящимся советской страны“.¹ Грузия дает высокосортные табаки „самсон“ и „трапизон“ (в особенности славится ими Абхазия). В 1935 г. 18 тыс. га табачных плантаций в Грузии дали 14 832 тонны табака, вместо полученных в 1931 г. 9250 тонн. Вместе с тем в Грузии быстро растет площадь посевов. Из потребляемых Грузией 75 млн. пудов хлеба — 60 млн. она получает от своих собственных посевов, и в 1940 г. она уже не будет более нуждаться в привозном хлебе.² На полях Грузии работают 1888 тракторов, мощность которых дает 30 738 л. с., а также 206 комбайнов. Флора Грузии настолько богата, что из 12 тысяч видов растений, произрастающих во всем Советском Союзе, 2 с лишним тысячи встречаются на территории Грузии. Здесь имеются почти все лучшие и самые ароматные сорта всевозможных фруктов. Грузия является наиболее богатой виноградниками и винами республикой Советского Союза. Около 40 000 га виноградников дают лучшие сорта вин.

В настоящее время в Грузии имеются 4417 колхозов; в них объединены 363 015 хозяйств, что составляет 74,4% всего населения. Колхозы оборудованы и обслуживаются специалистами-агрономами.³

Сильно развилось в Грузии, особенно в Юго-Осетии, скотоводство, а также охотничество, птицеводство и пчеловодство; заметно выросли шелководство, морские промыслы; увели-



Ущелье р. Аргун.

чилась площадь хлопковых посевов.

Грузинские рабочие и колхозники включились в стахановское движение. Стоимость трудодня колхозников поднялась до 15—20 рублей. „Средний доход на одно колхозное хозяйство достигает 8—12—15 тыс. рублей в год, а вместе с доходами от приусадебных участков уже сотни колхозников к 1935 году получили доход в 20—25—30 тыс. рублей и отдельные из них—до 40 тыс. рублей“.¹

Грузия, как справедливо отмечает товарищ Л. Берия, является здравницей Советского Союза; она имеет самые разнообразные курорты: Боржоми, Абастумани, Бакуриани, Цхалтубо, Ахтала, Шови, Бахмаро; курорты Абхазии: Гагры, Сухуми, Аджарии — Кобулеты, Зеленый мыс, Махинд-

¹ Там же.

² Л. Берия, „Мероприятия по дальнейшему укреплению колхозов Грузии“ (на грузинском языке). Тбилиси. 1936 г., стр. 75.

³ Там же, стр. 5.

¹ Л. Берия, „Победа ленинско-сталинской национальной политики“. „Правда“ от 25 февраля 1936 г. № 55 (6661).

жаури и др. Для благоустройства этих ценных для всего Советского Союза курортов проведена огромная работа.

Особо следует отметить подъем общего культурного уровня трудящихся всей Грузии. До Великой социалистической революции „из 4670 000 рублей общимских расходов на содержание полицейской стражи тратилось 57 проц., а на народное образование только 4 проц.“¹ В настоящее время безграмотность населения с 81 проц. упала до 6 проц.

В Грузии 4053 школы; из них 3752 — в деревнях. В то время как при царизме грузинам не разрешали иметь хотя бы один университет, — при советской власти создано уже 19 высших учебных заведений и 120 научно-исследовательских учреждений, труды которых издаются преимущественно на грузинском языке.

В Грузии 47 театров; спектакли в большинстве из них ставятся на грузинском языке. Среди этих театров имеются такие большие, как, напр., прославившиеся по всему Советскому Союзу орденосные Грузинский государственный драматический театр им. Руставели и театр грузинской оперы и балета; известны также Грузинский драматический театр им. Марданишвили и Госкинопром Грузии, выпустивший уже 80 кинофильмов.

Грузия славится своей древней архитектурой, живописью и литературой, породившей еще в XII веке сокровище мировой литературы — „Витязь в тигровой шкуре“ Шоты Руставели.

Грузины уже в V веке имели свою письменность. У них сохранились древние оригинальные и переводные грузинские литературные памятники; еще в VI—VII веках они имели ряд своих школ, где обучались как дети, так и взрослые. С VII века и позже грузины обладали культурными центрами вне Грузии, напр., на Черной горе в Сирии (около Антиохии), в Палестине, на Синае и на Афоне. Проживавшие там грузины занимались писанием оригинальных произведений и переводами ряда лучших памятников из греческого, латинского и сирийского языков. В IX—XII веках

в Грузии имеются уже философские школы; там пишется ряд крупных философских, литературных и исторических трактатов на грузинском языке.

Грузия дала всему миру гениального вождя народов — великого Сталина. Грузия выдвинула многочисленных передовых борцов за дело социализма и среди них безвременно от нас ушедшего лучшего соратника и друга великого Сталина — С. Орджоникидзе.

Грузия же дала упомянутого великана поэзии Шота Руставели и его лучшего исследователя и революционера науки акад. Н. Я. Марра. Грузия гордится своими крупными поэтами: Бесики (Б. Габашвили), Н. Бараташвили, И. Чавчавадзе, А. Церетели, В. Пшавела, режиссером К. Марджанишвили, композитором З. Палишвили и другими. В настоящее время грузинская поэзия и искусство, занимающая одно из ведущих мест в Советском Союзе, имеют поэтов-орденоносцев: Г. Табидзе, П. Яшвили, А. Машавили, писателя М. Джавахишвили, деятелей искусств орденосцев: заслуженных артисток Н. Вачнадзе, Т. Чавчавадзе, артистов А. Васадзе, А. Хорава, А. Гоциридзе, режиссера Чиаурели, скульптора Я. Николадзе и т. д. Грузинские поэты и писатели переводятся на русский и другие языки народов СССР, и, наоборот, поэзия братских народов СССР постоянно переводится на грузинский язык.

В замечательных памятниках грузинского как поэтического, так и музыкального фольклора рабочие, крестьянство и трудовая интеллигенция Советской Грузии воспевают основателя коммунистической партии, гения человечества — В. И. Ленина, величайшего человека нашей эпохи, сына своего передового народа — товарища И. В. Сталина, социалистическое строительство и всех лучших людей братских народов советских стран.

Успехи Советской Грузии — это плоды национальной политики Ленина — Сталина. „Советская власть обеспечила подлинный расцвет культуры народов Грузии, национальной по форме и социалистической по содержанию“.¹

¹ Там же.

¹ Там же.

Т. АХМЕТОВ

Казахская республика, преобразованная сталинской Конституцией в Союзную, представляет собою огромнейшую (площадь ее равна 2744 тыс. кв. км) республику могучего Советского Союза с населением около 6¹/₂ млн. В состав республики входят 8 областей.¹

Столица Казахской Советской Социалистической Республики — Алма-Ата. Из бывшего провинциального городка она превратилась в крупный культурный центр Казахстана с десятками вузов, техникумов, научно-исследовательских и культурно-просветительных учреждений. О бурном росте столицы республики говорят такие цифры: в 1917 году в Алма-Ате было 35,4 тыс. жителей, в 1935 г. — 210 тыс.

Территория Казахской Советской Социалистической Республики простирается от Каспийского моря на западе до Западного Китая на юго-востоке, от Урала на севере и Алтая на северо-востоке до горных цепей Тянь-Шаня на юге. Казахстан, окаймленный на западе Каспийским морем, на северо-западе граничит с областями Средней и Нижней Волги, на севере — с Челябинской и Омской областями, на северо-востоке — с Западно-Сибирским краем, на юго-востоке — с провинцией Китая Синь-Цзяном (на протяжении свыше 1300 км), на юге и юго-западе — со всеми республиками Средней Азии (за исключением Таджикистана).

Поверхность Казахстана представляет собою обширную равнину, более низменную на западе, более возвышенную на востоке. Эта равнина окаймлена высокими горными хребтами Алтая, Тарбагатая, тянущимися вдоль ее юго-восточной части, Заилийского Алатау, Александровского хребта и Каратау, направляющихся цепями с юга на юго-запад. Эту обширную равнину можно разделить

в общем на три части: западную, северную, южную.

Западная равнина ограничена на севере отрогами Общего Сырта, на востоке — Мугоджарскими горами, являющимися продолжением Уральского хребта и северной окраины Усть-Урта, представляющей южную границу этой равнины. В северо-восточной части Западной равнины протекает главная водная артерия Западного Казахстана — р. Урал. Юго-западная часть равнины орошена беднее; протекающие по ней реки — Эмба, Сагиз и другие — летом часто высыхают.

Северная равнина представляет собою продолжение Западно-Сибирской низменности. Черномезная лесостепь занимает здесь узкую полосу вдоль северной границы республики; к ней примыкает ковыльная степь, на юге переходящая в полянские степи с каштановыми почвами. Эта равнина вместе с северо-западной частью Южной равнины, включающей огромную пустыню Бедпак-Дала, называется Северо-Восточным Казахстаном; она занимает огромную часть территории Казахской республики. Здесь протекает река Иртыш с притоками Ишим и Тобол. Другие реки равнины (Сары-Су, Нура, Тургай и др.) незначительны.

Южная, или Арало-Балхашская, равнина занимает пространство от Мугоджар и Аральского моря на западе до Тарбагатая на востоке и отрогов Тянь-Шаня на юге; северную ее границу составляют возвышенности Арало-Иртышского водораздела (Улу-тау и др.). Часть равнины между р. Сыр-дарьей и Аму-дарьей на юге от Аральского моря покрыта песками Кызыл-Кум. Большую часть площади между Мугоджарами и р. Сары-Су занимает пустыня Кара-Кум. К востоку от Сары-Су, вплоть до озера Балхаш и реки Чу на юге, простирается обширная пустыня Бедпак-Дала. На юг от последней, за р. Чу, лежат пески Муюн-Кум. Юго-восточная часть этой равнины покрыта песками южного Прибалхашья, пусты

¹ Освещение Казахстана в областном разрезе будет дано в особой статье.

ниями и полупустынями на юге и юго-востоке и ковыльно-полынной степью на северо-востоке.

Водными ресурсами Казахстан не богат; речная сеть его скудна. Особенно беден он судоходными реками. Кроме Каспийского и Аральского морей, озер Балхаш и Зайсан, на территории Казахстана имеется масса мелких озер (их насчитывается до 3000), играющих большую роль в рыболовстве республики. Все реки Казахстана, за исключением Иртыша и его притоков Ишима и Тобола, принадлежат к внутренним бассейнам Каспия, Арала и Балхаша. Вполне судоходной рекой является только Иртыш, который особенно богат водной энергией в своем верхнем течении. Другими, менее значительными реками являются притоки Иртыша: Ульба, Курчум, Нарым и Бухтарма. Урал, доступный для мелкого судоходства лишь в нижнем течении, является самой рыболовной рекой Казахстана. Сыр-Дарья, Чу и другие реки Джетысу, впадающие в оз. Балхаш, имеют важное значение для орошения страны; наибольшей из последних является судоходная река Или.

Климат Казахстана резко континентален и засушлив. Средние годовые температуры его выражаются в следующих цифрах: на севере — зима — 20° , лето $+20$; на юге — зима — 4° , лето $+29^{\circ}$. Количество выпадающих в Казахстане осадков незначительно — от 10 до 30 см; наибольших размеров оно достигает лишь на северной и восточной окраинах, а также на склонах хребтов юга и юго-востока. В соответствии с выпадаемыми осадками расположены и почвенно-растительные зоны: на севере лежит черноземная лесостепь, к которой примыкает часть ковыльной степи; среднюю полосу занимает полынная степь с каштановыми и бурыми почвами; далее к югу расположены полупустыня и пустыня (пески и солончаки). На юге и юго-востоке, в долинах р. Сыр-Дарья и рек Джетысу (Чу, Или, Каратал и др.), имеются плодородные лесовые почвы. Посевы на севере — неполивные, на юге же — поливные.

Лесом Казахстан беден. Настоящие леса имеются лишь в горах и отчасти

в черноземной полосе. Вдоль рек юга встречаются так наз. „тугайные леса“, а в песках — саксаульные заросли. Саксаул, или „дерево пустыни“, имеет огромное значение как основной вид местного топлива.

До революции Казахстан являлся одной из самых отсталых и угнетенных колоний царской России.

Правильность ленинско-сталинской национальной политики ярко иллюстрируется примером образования КАСССР, ее развития и, наконец, преобразования в Союзную Республику.

Директива товарища Сталина Советам Казани, Уфы и ряду других национальных окраин о подготовке к созыву учредительных Съездов Советов, данная еще в начале 1918 г., являлась программой создания автономии. Так, в телеграмме Верненскому (ныне Алма-Атинский) Совету товарищ Сталин указывает на необходимость поднятия трудящихся масс окраин до советской власти и привлечения лучших их представителей к руководству советским строительством.

„Только таким путем, — говорил тов. Сталин, — может стать власть народной и родной для масс, т. е. необходимо, чтобы автономия обеспечила власть на верхах данной нации, а низам. В этом вся суть“.

4 октября 1920 г. был созван первый Учредительный Всекиргизский Съезд Советов. Съезд объявил Кир-край Киргизской Автономной Советской Социалистической Республикой, входящей в РСФСР как составная часть. Это было первым шагом на пути практического осуществления ленинско-сталинской национальной политики в Казахстане и начальным этапом в государственном оформлении и развитии КАСССР.

В связи с размежеванием Средней Азии к КАСССР присоединяются нынешние Алма-Атинская и Южно-Казахстанская области,¹ благодаря чему Казахская республика в 1925 г. получает свое полное государственное оформление и становится одной

¹ Семиреченская и Сыр-Дарьинская области в составе Туркестана.

из крупных республик Советского Союза. На этом этапе (1925—1928 гг.) Казахстан достигает значительных успехов в восстановлении сельского хозяйства, в особенности животноводства, и в развитии местной промышленности.

В начале первой пятилетки закончено строительство Турксиба, заложена основа для промышленного строительства, развернуто совхозное строительство. Однако в период 1930—1932 гг. партийными и советскими организациями Казахстана были допущены ошибки, подрывавшие развитие отдельных отраслей народного хозяйства.

„Реконструкция сельского хозяйства в Казахстане,— пишет тов. Мирзоян,— усложнялась недостаточным учетом местных условий, своеобразием кочевого животноводства и т. д. Значительные ошибки, допущенные в этот период партийными и советскими организациями Казахстана, усугубили трудности реорганизационного периода, подрывали животноводческое хозяйство и значительно задержали культурный подъем республики. Несмотря на все это, в первой пятилетке были созданы необходимые условия для гигантского развертывания промышленности, сельского хозяйства и культуры Казахстана“.¹

В результате правильного проведения ленинско-сталинской национальной политики, при огромной помощи ЦК ВКП(б) и Союзного правительства, при повседневном внимании и заботе тов. Сталина, партийные организации Казахстана во второй пятилетке добились грандиознейших успехов во всех областях социалистического строительства.

Казахстан располагает богатейшими природными ресурсами, в том числе разнообразнейшим растительным и животным миром. Необъятная степь Казахстана богата обширными пастбищами, являющимися прекрасной базой для развития социалистического животноводства. В северной черноземной полосе и ковыльно-степной части

Казахстана, а также на востоке и западе его развито зерновое хозяйство с крупными зерносовхозами. На плодороднейших лесовых почвах в долинах рек юга великолепно культивируются и развиваются различные технические культуры. Главные реки Казахстана имеют огромное значение для рыболовства (Урал, Иртыш), орошения (Сыр-Дарья, Чу, Или и др.), судоходства (Иртыш, Или и Урал). Важное народнохозяйственное значение, особенно в рыболовстве, имеют побережье Каспийского моря, Аральское море и озеро Балхаш.

Недра Казахстана, как известно, таят в себе крупные запасы различных полезных ископаемых; они обладают богатейшими месторождениями меди, полиметаллов, угля и нефти.

Основная энергетическая база Казахстана — Карагандинский каменноугольный бассейн — становится третьей угольной базой Союза; Урало-Эмбенский район является одним из обширных мировых нефтеносных районов. По своим главнейшим месторождениям меди (Джезказган, Коунрад и Бошекул) Казахстан является передовым меднорудным районом СССР.

Карагандинский каменноугольный бассейн располагает огромными (в 20—22 млрд. тонн) запасами угля на разведанном участке. Общие геологические запасы бассейна определяются в 50 млрд. тонн. Карагандинские угли — очень высокого качества. Они дают спекающийся кокс; теплотворная способность их — около 7000 калорий. Высокое качество угля и благоприятное расположение (Карагандинский бассейн на тысячу километров ближе к Уралу, чем Кузбасс) определяет место Караганды в общесоюзном топливном балансе. Высококачественные угли Караганды являются основной топливной базой для развития черной металлургии и обеспечения топливом гигантов цветной металлургии Казахстана.

Кендырлыкское месторождение расположено в 35 км от г. Зайсан, у южного подножия Саянского хребта, в долине среднего течения р. Кендырлык. Это месторождение было открыто в начале 80-х годов XIX столетия, но исследовано оно было лишь

¹ Л. Мирзоян, „Казахстан—Союзная республика“, „Большевик“ за 1937г. №4, стр. 19—20.

в 1928 году. Экспедицией 1934 года здесь обнаружены богатейшие месторождения каменного угля и горючих сланцев. Запасы Кендырлыка исчисляются в $1\frac{1}{2}$ млрд. тонн горючих сланцев и во столько же бурых и каменных углей. Кендырлыкское угольно-сланцевое месторождение представляет большой интерес с точки зрения получения жидкого топлива. Оно может стать топливной базой для Большого Алтая. В первую очередь из кендырлыкских сланцев можно получить бензино-керосиновое и дизельное топливо, затем различные химические продукты: удобрения, туки, сульфат, сырье для лако-красочной промышленности и т. п.

Ленгеровское бурогольное месторождение располагается в 28 км от станции Чимкент Турксиба. Запасы этого месторождения исчисляются в 22 172 тыс. тонн, а геологические запасы — в 30 млн. тонн. Оно является довольно значительной местной топливной базой. В 1935 году здесь построена шахта мощностью в 500 тыс. тонн угля в год.

Экибастузское месторождение расположено в 123 км на юго-запад от г. Павлодар. До Великой социалистической революции Экибастузская копь после неудачных разработок Воскресенского горнопромышленного общества, разрабатывалась англичанами в годы империалистической войны. Общие запасы Экибастуза — 600 млн. тонн. Экибастузский уголь высокого качества. Часть углей коксуется; зольность — до 12%.

Чакпакское месторождение расположено в 4 км от разъезда Чакпак Турксиба, на площади около 600 кв. км. Разведками установлено залегание здесь углей хорошего качества. Основными потребителями этого месторождения могут стать Чимкентский завод и промышленные предприятия Алма-Аты. Угли Чакпака могут явиться источником для отопления столицы Казахстана. Геологические запасы Чакпака определяются в 100 млн. тонн.

Кроме названных, в Казахстане имеется ряд других месторождений каменного угля; главные из них: Бергоурское, Байконурское и Прииртышские.

Месторождения нефти на Эмбе были открыты в середине прошлого столетия, но они долгое время оставались неисследованными, и лишь с начала 90-х годов было обращено внимание на нефтяные богатства Казахстана. Решительный же сдвиг в истории изучения Эмбенского района произошел в 1910 г., когда на Доссоре забил первый удачный фонтан.

Громадная нефтеносная территория Урало-Эмбенского района простирается от северо-восточного побережья Каспийского моря до Актюбинска на площади около 400 тыс. кв. км. Общие запасы нефти Урало-Эмбенского района по последним подсчетам геологов определяются в 600—650 млн. тонн. Число месторождений его в данное время достигает 60. Успешными разведками последних лет открыт ряд мощных месторождений (Искине, Косчагыл, Байчунас, Джаксы-май, Шубар-кудук), которые по своим размерам значительно превосходят старые крупные месторождения Доссор и Макат и некоторые из которых разрабатываются уже с большим успехом.

Нефтяные богатства Эмбы теперь ни у кого не вызывают сомнения.

Своими главнейшими меднорудными месторождениями (Джезказган, Коунрад и Бошекуль) Казахстан выходит передовым районом Союза и одним из крупных районов в мире. Он обладает запасами меди в 8500 тыс. тонн, что составляет 64% общесоюзного запаса.

Джезказган расположен на южных предгорьях Улутавских гор, в 440 км от ст. Джусалы Оренбургской жел. дор. и в 600 км к югу от г. Атбасар.

Джезказганское месторождение является крупным месторождением Союза; запасы его, определяющиеся в 3234 тыс. тонн металла, превышают половину запасов крупнейшего в мире месторождения меди, каким является Родезия в Южной Африке. Оно занимает первое место и по процентному содержанию меди в руде. На ряду с медью здесь имеются значительные запасы и других видов горнорудного сырья, в первую очередь железных и железо-марганцевых руд, а также золота, редких металлов и угля.

Вторым крупным месторождением меди в Казахстане является *Коунрадское*, открытое экспедицией геолога М. И. Русакова в 1928 году и расположенное в 18 км к северу от озера Балхаш. На базе Коунрадского месторождения строится крупнейший в мире Прибалхашский медеплавильный комбинат.

Месторождение медных порфириновых руд Коунрада по своим мощным запасам приближается к знаменитым американским месторождениям подобного типа в штате Юта, открывшим новую блестящую страницу в истории горной промышленности США. Исключительное преимущество Коунрадского месторождения заключается в том, что добыча руд здесь производится открытыми работами, механизированными в максимальной степени. Разведанные запасы Коунрада выражаются в 2166 тыс. тонн меди.

В Прибалхашье имеется еще ряд медных месторождений с незначительными запасами металла.

Бошекульское месторождение меди — одно из крупнейших в Союзе. Общие запасы Бошекуля исчисляются в 2360 тыс. тонн металла.

По запасам полиметаллов Казахстан также занимает видное место в Союзе. Запасы свинца Казахстана составляют 2800 тыс. тонн, или 75%, запасы цинка — 4750 тыс. тонн, или 50% общесоюзного запаса. Важнейшие месторождения полиметаллических руд сосредоточены в Рудном Алтае, в горах Каратау и Джунгарском Алатау.

Рудный Алтай (с площадью 45 000 кв. км) является крупнейшим районом мировых полиметаллических богатств, обладающим колоссальными запасами полиметаллов. Здесь известно около 730 месторождений, запасы свинца которых составляют до 2 000 000 тонн, запасы же цинка — больше 4 000 000 тонн. Ряд месторождений Алтая, начиная с середины XVIII века и до последних десятилетий прошлого столетия, разрабатывался хищнически. Основные группы месторождений Алтая — Риддерская, Змеиногорская, Зыряновская и Прииртышская. В промышленном отно-

шении самой важной группой месторождения является Риддерская группа.

Горнорудный Алтай богат также месторождениями золота, серебра, олова, вольфрама, молибдена и других редких металлов. Будущность этого района — в строительстве Большого Алтая, включающего ряд крупнейших предприятий, гигантскую гидроэлектростанцию на Иртыше и др.

Другим крупным районом полиметаллов является район горы Каратау. На Турланское месторождение падает 1107,5 тыс. тонн, или 74% запасов полиметаллов района. Здесь разрабатываются Ачисайский и Хантагинский рудники, обеспечивающие рудой Чимкентский свинцовый завод.

В Карагандинской области имеется еще ряд районов полиметаллических руд с общим запасом полиметаллов в 232 тыс. тонн. Главные из них: Улуту-Кургасынский, Спасско-Успенский, Майкаин-Прибаянаульский и др.

В Казахстане ранее были известны следующие золотоносные районы: Южно-Алтайский, Джетыгаринский, Кокшетауский и Мугоджарский. Разведками последних лет выявлен ряд новых районов: Джекказган, Майкаин и Кегейский. Наиболее крупными месторождениями золота Казахстана считаются Джеламбетовская скварцованная зона, Майкаин, Степняк, Джетыгара, Кулуджан, россыпи на южном Алтае (Нарын, Бухтарма и др.).

В области разведок редких металлов в Казахстане открыты и частично обследованы несколько месторождений.

Главным месторождением железных руд в Казахстане является Кень-Тюбе, запасы которого составляют свыше 25 млн. тонн. Кроме него, имеются еще два тогайских месторождения, Туркульская и Джекказганская группы и ряд других.

Особое значение для всего Советского Союза имеют месторождения сурьмы и никеленосный район Казахстана со значительными запасами металлов.

Тургайское месторождение сурьмы (с запасами 100 тыс. тонн) предста-

влет огромный интерес для всего Союза.

Колоссальны также запасы химического сырья в Казахстане, в основном сосредоточенные в Актюбинском районе (фосфориты), в районе Индерского озера (борациты) и в Приаралье.

Казахстан, в прошлом отсталая окраина царской России, стал теперь крупной республикой СССР. Казахская республика — республика мощной индустрии и крупного сельского хозяйства.

„В корне изменилось представление о почве, недрах и климате Казахстана. Большевики опрокинули старое понятие о Казахстане. Они в пустынях соорудили шахты, рудники, пробурили скважины для добычи нефти, обеспечили развитие угля, золота, цветных металлов. По вековым ковыльным целинам пустили мощные тракторы“ (У. Исаев).

В результате последовательного проведения линии партии в вопросах правильного размещения производительных сил мы имеем огромный сдвиг промышленности на Восток. Благодаря невиданному по масштабам и темпам строительству, за годы первой и второй пятилеток на Урале, в Сибири, в Казахстане и в других районах вырос ряд гигантов тяжелой индустрии (Магнитогорский, Тагильский, Кузнецкий и ряд других межотраслевых комбинатов). Создана вторая угольно-металлургическая база СССР — Урало-Кузнецкий комбинат.

В Казахстане созданы и создаются такие крупнейшие очаги промышленности, как Караганда, Эмбанефть, Прибалхашский комбинат, Чимкентский свинцовый завод, Риддер, Алтайзолото, Каззолото, Большой Джекказган, Большой Алтай и др.

На основе гигантского развертывания строительства на вчерашней необжитой пустыне вырос город Караганда с 120,0 тыс. жителей, город, который становится одним из основных индустриальных центров Казахстана.

Караганда развивается форсированными темпами. Добыча угля в ней в 1935 г. достигала 2500,0 тыс. тонн, а в 1936 г. — уже 3770 тыс. тонн; здесь

заложены 2 шахты мощностью в 2,5 млн. тонн угля каждая.

Мощное развитие тяжелой промышленности на Урале, рост потребности в нефтепродуктах сельского хозяйства Казахстана, Средней Азии, Средней Волги и Западной Сибири, а также развитие Урало-Кузнецкого комбината требуют усиления добычи нефти в Эмбенском районе. Для промышленного развития Эмбы построен крупный нефтепровод Каспий—Орск с длинной линией в 712 км (от Гурьева) и нефтеперегонный завод в Орске.

Цветная металлургия является ведущей отраслью промышленности Казахстана. Она и в дореволюционное время играла важную роль. В 1913 году ее продукция составляла около одной трети всей продукции дореволюционной ценовой промышленности края.

Исключительна роль Казахстана в медной промышленности Союза. На базе Коунрадского месторождения, на северном берегу оз. Балхаш, заканчивается крупнейший в мире Прибалхашский медный комбинат (первая очередь) мощностью в 100 тыс. тонн меди в год, т. е. мощностью, почти вдвое превышающей мощность всех ныне действующих заводов Союза. Этот гигант цветной металлургии, начатый строительством в 1930 г., в 1937 г. должен дать стране 40 тыс. тонн высококачественной меди. Исключительное значение этого центра и очага социалистической культуры для Казахской республики совершенно очевидно.

В данное время начато строительство другого гиганта цветной металлургии — Джекказганского медеплавильного комбината с производственной мощностью в 175—200 тыс. тонн меди в год. Этот комбинат явится самым крупным медеплавильным предприятием в мире.

Крупнейшим предприятием по обработке свинцовых руд является Чимкентский свинцовый завод, мощностью в 60 тыс. тонн в год. Этот гигант обеспечивается рудой в основном из Ачисайского рудника.

Необходимо указать также на единственный в мире Чимкентский сантонинный завод, на котором из семени цитварной полыни (*Artemisia mari-*

tima)¹ вырабатывается сантонин, введенный в медицину в 80-годах XIX ст. как специфическое средство против аскарид.

Строительством завода мельничного оборудования стоимостью в 12 млн. руб. и вагоноремонтного завода на 2 тыс. пассажирских и 6 тыс. товарных вагонов в начале третьего пятилетия будет положено основание созданию машиностроения в Казахстане.

В связи с огромными масштабами строительства широкое развитие получает промышленность стройматериалов. В Караганде строятся заводы цементный (на 1 млн. бочек цемента), алебастровый, известковый и кирпичный; в Чимкенте — глинитный завод; ряд камышитовых и кирпичных заводов строятся в Акмолинске, Алма-Атинской и других областях. Выработка цемента с 2,7 тыс. тонн в 1932 г. поднялась до 79 тыс. тонн к концу второго пятилетия.

Основой мощного индустриального развития Казахстана явится создание передовой энергетической базы. На Алтае уже вступает в эксплуатацию Ульбинская гидростанция мощностью в 27 тыс. квт.

В связи с развертыванием угледобычи и ее механизацией сооружается Карагандинская ГрЭС на 48 тыс. квт., первый агрегат которой уже сдан в эксплуатацию. Энергохозяйство Чимкента расширяется до 15 тыс. квт. При Семипалатинском мясокомбинате построен Тэц на 15 тыс. квт. и др.

Совершенно исключительное значение имеет вопрос о сооружении крупнейших гидростанций на р. Иртыше. В настоящее время уже ведется подготовительная работа по сооружению Иртышской гидростанции мощностью в 360 тыс. квт. Сооружение этой мощной гидростанции создаст исключительные возможности для коренной реконструкции и комплексного использования богатейших ресурсов горнорудного Алтая, в частности — для организации на Алтае электростанций производств (электро-

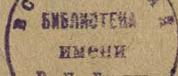
лиз цинка, алюминиевое производство) и самотечного орошения 1,5—2,0 млн. га плодородных земель.

Казахстан располагает также разнообразнейшими сырьевыми ресурсами для развития легкой и пищевой промышленности. Вследствие незначительных размеров существовавших ранее предприятий эти отрасли не могли получить соответствующего развития в первом пятилетии развития народного хозяйства.

Созданы и создаются ряд предприятий по легкой (кожобувной, шерстяной, хлопкоочистительной, хлопчатобумажной и др.) промышленности. Пищевая промышленность — одна из развитых отраслей и занимает первое место в промышленном производстве республики. Продукция этой отрасли в 1934 г. достигла до 161 млн. руб. Особенно широкое развитие получают мясная, рыбодобывающая, консервная, маслодельная, мукомольная и сахарная промышленность с десятками предприятий. Необходимо указать на крупнейший в Союзе Семипалатинский мясокомбинат мощностью в 45,2 тыс. тонн и Гурьевский рыбодобывающий комбинат на 60 млн. бапок в год.

В соответствии с природными условиями и направлениями развития хозяйства в общем можно говорить о следующей специализации сельского хозяйства Казахстана. Северная черноземная полоса с северной частью примыкающей к ней ковыльной степи северо-восточного Казахстана, а также север Актюбинской области и северо-восток Западного Казахстана представляют зону зернового земледелия и мясо-молочного скотоводства. Совхозы здесь преимущественно зерновые и скотоводческие мясо-молочного направления. Главной культурой земледелия является яровая пшеница. Кроме того, в Кустанайской и Северо-Казахстанской областях развито скороспелое животноводство со многими свиноводческими совхозами. Далее к югу расположена ковыльно-степная и переходная к сухим степям и полупустыням зона, являющаяся зоной скотоводческо-земледельческой. Эта зона чрезвычайно

¹ Издавна известный среди местного населения под названием дермене.



благоприятна для развития мясо-шерстного скотоводства. Совхозы здесь главным образом овцеводческие.

На юго-востоке Казахстана, в Джетысу, главную роль в сельском хозяйстве играет поливное земледелие; на ряду с ним развито и овцеводческое хозяйство. Совхозы здесь преимущественно овцеводческие с десятками и сотнями тысяч овец; имеются также и крупные совхозы мясо-молочного скотоводства. На ряду с этим в речных долинах с плодородными почвами организованы крупные специализированные совхозы технических культур (свекловичные, новолубяных культур и рисовые). В предгорных районах с хорошими почвами развивается садоводство, табаководство и т. п.

Приводимые ниже данные ярко характеризуют огромные успехи Казахстана в колхозном строительстве, успехи, достигнутые в результате социалистической реконструкции сельского хозяйства. В данное время в колхозах объединено 90% всех крестьянских хозяйств; организованы 280 МТС, 233 совхоза, 7879 колхозов. Под сельское хозяйство подведена мощная техническая база: 21 тыс. тракторов, свыше 3 тыс. комбайнов, более 5 тыс. автомашин работают на полях Казахстана. На месте отсталого кочевого хозяйства растет крупное механизированное сельское хозяйство.

Посевная площадь Казахской республики с 3,2 млн. га в 1932 году возросла до 5 с лишним млн. га в 1935 году. Особенно возросли посевы технических культур: хлопка до 114 тыс. га, сахарной свеклы—7385 га и 9000 га в 1936 году, подсолнуха—136 тыс. га и т. д. Посевы колхозов и совхозов составляют 97% всей посевной площади.

Форсированными темпами развивается главная отрасль сельского хозяйства—животноводство. Задача превращения Казахстана в передовую базу социалистического животноводства на Востоке осуществляется с огромным успехом. Общее поголовье скота с 5028,8 тыс. голов в 1933 г. достигло 7379,0 тыс. голов в 1935 г. и 9323,3 тыс. голов в 1936 г. Так, прирост общего поголовья скота за

3 года (1933 — 1936) выражается в 4294,5 тыс. голов, или в 80%.

Исключительна роль совхозов в сельском хозяйстве республики. В совхозах Казахской ССР сосредоточено около 20% совхозного поголовья крупного рогатого скота и овец всего Союза. В 1934 г. совхозы сдали масла и мяса 70%, а шерсти—60% от госзаготовок по Казахстану; так же значителен удельный вес Казахской ССР в совхозном производстве СССР.

Несмотря на развертывание промышленности, Казахстан является республикой аграрно-индустриальной. В 1935 г. валовая продукция сельского хозяйства выразилась в цифре 1,5 млрд. руб., а промышленности—в 337 млн. руб.

До Великой социалистической революции железные дороги на территории Казахстана проходили только на окраинах. Сибирская магистраль, проведенная в конце прошлого столетия, коснулась лишь северной границы края. Небольшой участок этой железной дороги пересекает через Петропавловск некоторые северные районы Северо-Казахстанской области. Небольшие железнодорожные линии были проведены на Семипалатинск, Павлодар и Кустанай. Построенная в 1906 г. Ташкентская железная дорога проходила лишь в юго-западной части Казахстана. Общая протяженность всех этих линий составляла всего 2336 км.

За время существования советской власти необъятные пространства Казахстана в значительной степени охвачены железнодорожными линиями. Построенная в начале первого пятилетия (1927—1929 гг.) Туркестано-Сибирская железная дорога охватила громадные районы на юго-востоке Казахстана, способствуя приобщению их к социалистическому развитию. Эта магистраль оказала и продолжает оказывать огромное влияние на развитие народного хозяйства не только Казахской, но и смежных республик и областей. Исключительную роль эта дорога играет потому, что соединяет две богатейшие части Совет-

ского Союза — Сибирь и Среднюю Азию.

В первые же годы существования Казахской республики была построена железнодорожная линия Петропавловск — Боровое. В 1928 г. эта линия была доведена до Акмолинска, в 1931 г. — до Караганды и в 1936 г. — до Балхаша. Транс-Казахстанская магистраль (линия Петропавловск — Караганда — Балхаш), протяжением в 1204 км, имеет исключительное значение для Казахстана. На этой магистрали и в тяготеющих к ней районах расположены Карагандинский угольный бассейн, Прибалхашстрой и Бошекуль. Она обслуживает Каззолото и социалистическое сельское хозяйство огромной части Казахской республики; она же дала выход карагандинскому углю на Урал.

Железнодорожная сеть Казахстана значительно расширяется строительством ряда новых дорог и подъездных путей к Турксибу и Транс-Казахстанской жел. дороге.

Кроме перечисленных линий, в настоящее время ведутся изыскания по проведению следующих новых железнодорожных линий: Гурьев — Актюбинск, Актюбинск — Орск. Эти проектируемые железные дороги призваны способствовать дальнейшему развертыванию разработок богатейших недр республики и подъему народного хозяйства Казахстана и всего Союза.

На ряду с развитием железных дорог идет успешное строительство шоссейных и грунтовых дорог. Получают также значительное развитие воздушные линии. В Алма-Ате создан крупный радио-телеграфно-телефонный центр. Прделаны значительные работы по усилению водного транспорта по рекам: Иртышу, Уралу, Или и озеру Балхаш. Улучшены судоходные условия по рекам Уралу, Иртышу. Строится Гурьевский канал, который даст возможность морским судам подходить к порту без перевалки, и т. д.

На основе общего хозяйственного подъема Казахская республика имеет огромнейшие достижения и в области культурного строительства. Особенно небывалого расцвета национальной

социалистической культуры Казахстана достиг за последние 3—4 года, при новом руководстве республики, благодаря исключительному его вниманию вопросам культурного фронта. Об успехах в этой области тов. Мирзоян в своей речи на Первом всеказахстанском съезде деятелей культурного фронта говорил: „Самый факт созыва съезда является результатом того, что за годы советской власти, на основе ленинско-сталинской национальной политики, трудящиеся массы Казахстана, с помощью и под руководством союзного пролетариата и его авангарда — славной большевистской партии, сумели почти на пустом месте создать величайшую национальную культуру, создать прочный фундамент, крепчайшую основу для нового подъема, для нового разворота национальной по форме и социалистической по содержанию культуры“.¹

До Великой социалистической революции в Казахстане не было ни одного высшего учебного заведения. В приходских школах и гимназиях обучалось всего 13 тыс. человек. В настоящее время в Казахской республике сотни тысяч детей, молодежь, взрослые обучаются в начальных, средних и высших учебных заведениях. Сейчас в Казахстане насчитывают 20 вузов и вузов. В них учатся около 20 тыс. студентов, из которых свыше 9 тысяч — казахи. В 85 техникумах и 16 рабфаках обучаются 22 тыс. человек, причем казахи составляют значительное большинство. Столица Казахской ССР — Алма-Ата имеет 12 вузов, 14 техникумов и 4 рабфака. В Казахстане работают около 7500 начальных и средних школ с контингентом учащихся около миллиона детей. На основных курсах Казгосуниверситета казахи составляют около половины всех студентов.

На ряду с успехами в школьном строительстве и ростом кадров огромны достижения Казахстана и в области искусства, печати, литературы и языкового строительства; многое сделано по созданию научной терминологии и т. п. И если до Великой

¹ „Казахстанская Правда“ от 3 июня 1935 г., № 126.

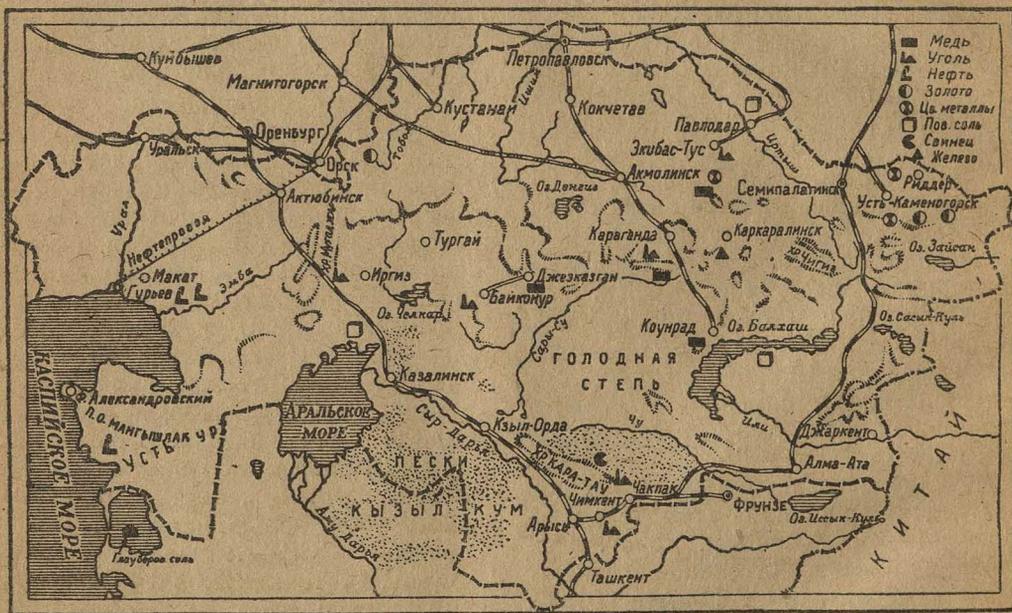
социалистической революции в Казахстане было всего несколько газет и журналов, то теперь там издается 412 газет с тиражом до 650 тыс. экземпляров.

Нельзя не отметить как один из ярких примеров роста казахской культуры декадник искусства Казахстана, успешно проведенный в апреле прошлого года в Москве.

Значительны и успехи казахской советской литературы: произведения казахских поэтов и писателей тиражами в десятки тысяч экземпляров издаются на казахском языке, а лучшие из них переводятся на русский (избранные произведения казахского поэта-классика Абая, „Кзыл-Ат“ Сахена Сейфулина, „Дочь казаха“ Бейм-

бега Майлина, „Сулу-Шаш“ Сабита Муканова, „Степь“ и „Кюйши“ Джансугурова Ильяса и т. д.).

В настоящей статье пришлось ограничиться лишь самыми общими и основными данными о достижениях Казахской республики. Но эти данные достаточно ярко характеризуют, как забытый и отсталый в прошлом казахский народ поднялся к счастливой и культурной жизни. „Этот путь пройден при помощи и под руководством русского пролетариата, под руководством коммунистической партии Ленина—Сталина“, так писали миллион четыреста восемьдесят семь тысяч человек в письме к товарищу Сталину от возрожденного казахского народа.



ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ ТАДЖИКИСТАНА

Т. БОРОВСКАЯ

К Чрезвычайному VIII Всесоюзному Съезду Советов при Президиуме Академии наук СССР была открыта выставка „Горные богатства Таджикистана“ по работам Таджикско-Памирской экспедиции. Многочисленные экспонаты выставки, занявшей три верхних больших зала Нескучного дворца, наглядно иллюстрировали интенсивное развитие работы по выявлению закономерностей геологического строения Таджикистана, его гидроэнергетических ресурсов и ископаемых богатств. Прекрасно выполненная большая стенная карта давала ясное представление об устройстве поверхности Таджикской ССР. Территория этой республики, занимающей 144 000 кв. км, составляет 0,7% территории всего Советского Союза. На $\frac{3}{4}$ она покрыта высочайшими горами. Население Таджикистана составляет 1 400 000 чел.

Таджикистан расположен у юго-восточной окраины нашего Союза, там, где сходятся величайшие горные хребты центральной Азии, образуя Памирское нагорье. С востока к границе республики примыкает Китай; на юге ее отделяет от Индии узкий так назыв. Афганский коридор, а на юго-западе лежат Афганистан и Персия.

Где еще в нашем Союзе можно найти такое нагорье, средняя высота которого равнялась бы 4 км над уровнем моря? Окраина Памира прорезана глубочайшими ущельями, по которым текут многоводные реки. Здесь возвышаются величайшие вершины нашего Союза — пик Сталина (высотой в 7495 м) и пик Ленина (высотой в 7128 м). Вершины этих гор уходят в область вечных снегов и льдов, спускающихся по склонам и сливающихся внизу с мощными ледниками. Снеговые поля пика Сталина питают величайший в мире ледник — ледник Федченко, разветвленная система которого покрывает около 1000 кв. км. Этот ледник в свою очередь дает начало громадной реке Мук-су, вливающей свои воды в реку Вахш. По-

следняя хорошо известна в нашем Союзе, так как она орошает плодородные поля Вахшской долины, где родится египетский хлопок.

Еще одним из грандиозных резервуаров воды на Памире является Сарезкое озеро, образовавшееся после землетрясения в 1911 г. Длина этого озера 65 км, глубина — до 600 м. Это озеро питает р. Пяндж, протекающую вдоль нашей южной границы, и, следовательно, Аму-дарью, образующуюся в результате слияния р. Вахш с р. Пяндж. Обилие воды ставит Таджикистан по гидроэнергетическим ресурсам на второе место среди республик СССР.

Основное богатство Таджикистана — египетский хлопок.

В 1936 г. Таджикистан выполнил хлопковую пятилетку в четыре года. Но Таджикская республика — страна не только сельскохозяйственная: она начинает развивать и свою индустрию. За годы революции в Таджикской ССР создана целая сеть промышленных предприятий — крупнейшие шелкомотальный и консервный комбинаты, механический завод, маслозавод, швейная фабрика, кожевенный завод, хлопкозаводы, мукомольные и винодельческие предприятия, Карамазарские рудники полиметаллов. Особое место начинает занимать эксплуатация горных богатств.

Таджикистан позднее других республик вступил на путь мирного социалистического строительства. Еще 6—8 лет тому назад мало что было известно об этом крае. Пионером в области географического и геологического изучения Памира и прилегающих к нему республик явилась Высокогорная памирская экспедиция, возглавлявшаяся Н. В. Крыленко, которая с 1929 г. систематически, ежегодно, шаг за шагом проникала в глубь неизведанных хребтов, ущелий и долин, изучая места, на которые до того времени не ступала еще нога человека. С 1932 г. уже для более детальных исследований организуется большая комплексная таджикско-памирская

экспедиция, руководимая Н. П. Горбуновым, которая работает до сего времени. Ее работами главным образом и выявлены горные богатства Таджикской ССР. Еще совсем недавно существовало мнение, согласно которому в Средней Азии нет и не могут быть обнаружены ископаемые богатства. Практика сегодняшнего дня говорит совершенно обратное. Из большого и разнообразного списка обнаруженных в Таджикистане полезных ископаемых наибольшее внимание привлекают редкие и „малые“ металлы, и среди них прежде всего — уран и радий. Эти элементы добываются в Табошарском месторождении, находящемся в Карамазарских горах, недалеко от г. Ленинабада. По своим запасам Табошарское месторождение имеет не только всесоюзное, но и мировое значение. Как известно, радий открыт в 1898 г. С этого времени по сегодняшний день, за 30 лет, во всем мире еще не добыто одного килограмма радия! Цена одного грамма радия на мировом рынке составляет свыше 100 000 руб. золотом. Радий находит себе применение главным образом в оборонной промышленности и в медицине. Первые граммы советского радия дала Средняя Азия, которая имеет три радиевых месторождения. На Табошаре в настоящее время создано опытное предприятие.

Таджикистан богат также мышьяковыми рудами. Целая серия мышьяковых месторождений открыта таджикско-памирской экспедицией в Зеравшанском хребте. В том же Зеравшанском хребте обнаружен ряд месторождений сурьмы. На наиболее крупных месторождениях сурьмы и мышьяка, помимо их изучения, была поставлена опытная добыча.

Кроме Табошарского радиевого месторождения, в Карамазарских горах известны многочисленные месторождения свинца и цинка. В отношении этих металлов Северный Таджикистан является сырьевой базой для Чимкентского свинцово-плавильного завода. Наиболее крупное Кансайское месторождение свинца и цинка с запасами 150 000 тонн металлов уже освоено промышленностью. Летом 1936 г. таджикско-памирская экспе-

диция своими разведочными работами выявила новое — Алатын-Топканское полиметаллическое месторождение, крупнейшее в Карамазаре, с перспективными запасами в 200 000 тонн металлов. Большое значение начинают приобретать месторождения вольфрамовых руд, обнаруженные в Зеравшанском хребте. Вольфрам относится к числу редких металлов и является очень ценным и нужным в оборонной промышленности.

Месторождения золота также распространены на территории всего Таджикистана. В настоящее время установлено крупное промышленное месторождение золота на восточном Памире, близ озера Рангукуль, где организуется государственный промысел. Широко распространено золото по главным рекам южного Таджикистана, где работают многочисленные артели старателей, дающие основную массу ежегодной добычи золота.

Крупные разработки золота и других металлов производились в Таджикистане и по всей Средней Азии в IX—XI веках. На это указывают многочисленные древние выработки и найденные древние орудия производства. Оказывается, у арабов в IX—XI веках была развита интенсивная горная промышленность, которая в связи с нашествием монголов совершенно заглохла. Только теперь, после Великой социалистической революции, были обнаружены старые, полузасыпанные подземные выработки. Эти древние выработки явились первым ключом, который помог советским геологам в поисках полезных ископаемых.

Каждый год приносит все новые и новые находки. В 1936 г. впервые в Средней Азии открыто промышленное месторождение боксито-алюминиевых руд.

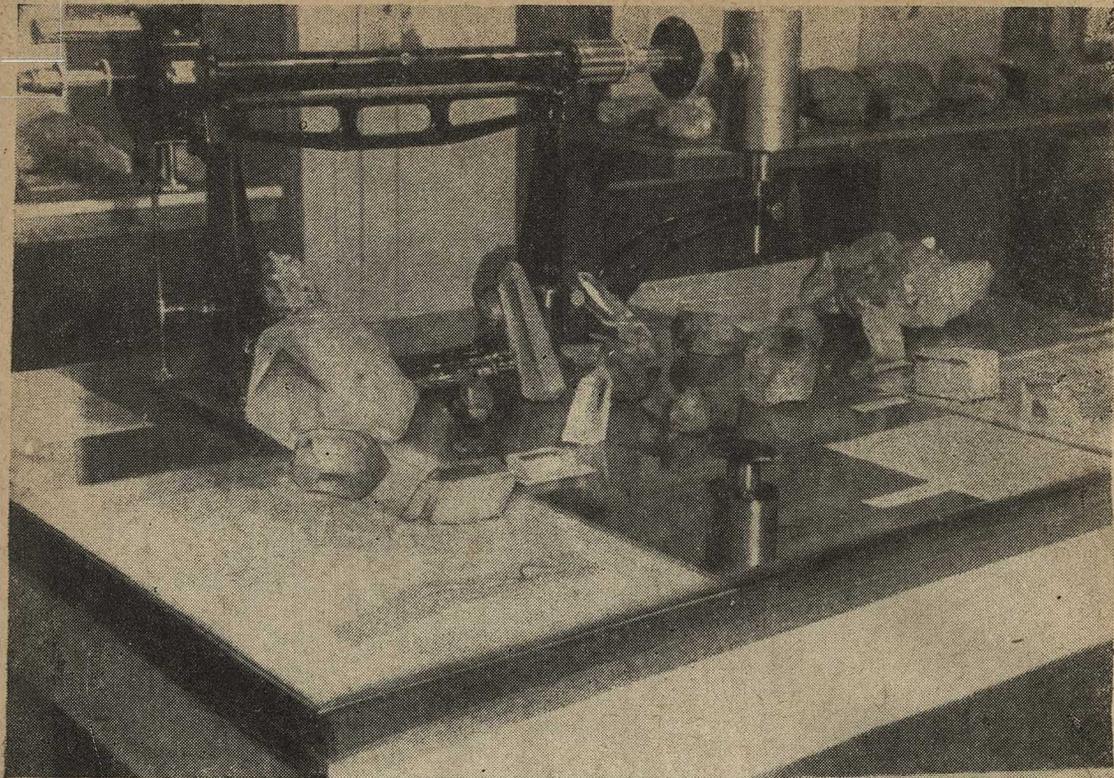
Но не одни металлы составляют богатство Таджикистана. Эта республика имеет свои неметаллические полезные ископаемые, свою топливную базу — уголь и нефть. Выявленные за последние годы рудные богатства сильно повышают интерес к топливным и энергетическим ресурсам, без которых освоение месторождений полезных ископаемых невозможно.



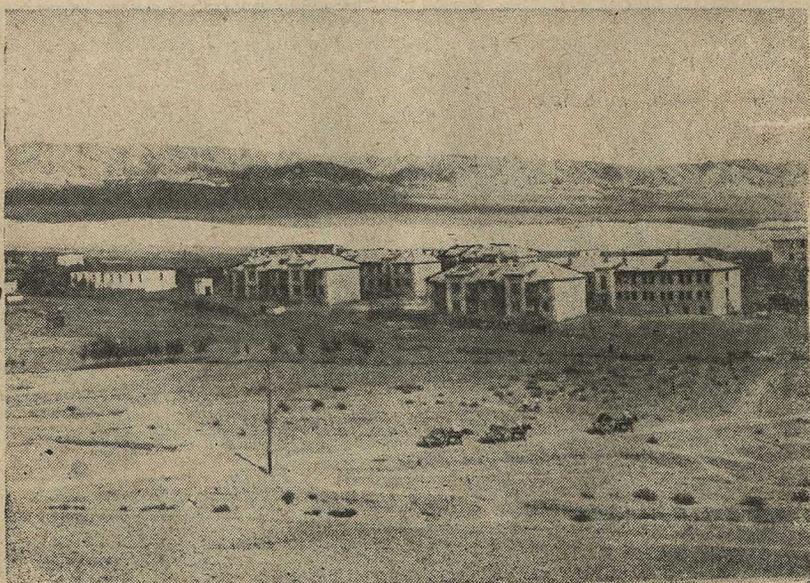
Озеро Искандер-Куль.



Старый таджикский мост через р. Зеравшан.



Оптический кварц с западного Памира на выставке „Горные богатства Таджикистана“.



Поселок у Шурабских каменноугольных копей.

На всхолмленной территории Южного Таджикистана привлекают внимание громадные соляные купола Ходжа-Мутын и Ходжа-Сартис. Они обнажаются в виде сплошных соляных масс непосредственно на дневной поверхности, а высота их доходит до 1 км над долиной. Соляные купола известны и во многих других местах земного шара, но там они обыкновенно залегают глубоко под землей, где обнаруживаются буровыми скважинами.

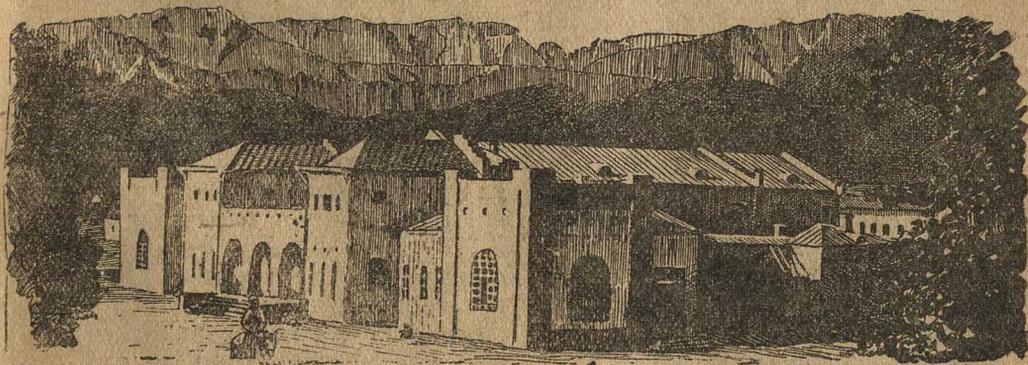
В Северном Таджикистане известны соляные ключи с большим дебитом концентрированных рассолов. Таджикская республика сможет теперь полностью покрыть свою потребность в соли и освободить от ввоза соли с промыслов Илецкого и Каспийского моря всю Среднюю Азию.

К числу наиболее крупных открытий в области неметаллических полезных ископаемых относятся месторождения оптических минералов. Таджикистан приобретает совершенно исключительное значение как сырьевая база оптических минералов, имеющих важное оборонное значение.

Поиски полезных ископаемых, разведки найденных месторождений и их

освоение были связаны с упорной работой, протекавшей обыкновенно в крайне суровых высокогорных условиях. Геологические партии забирались далеко в глубь гор, уходя на несколько сот километров от жилых центров и на несколько месяцев отрываясь от всего культурного мира. Особенно трудными были первые годы освоения Памира: тогда не было автомобильных дорог и доживали свои последние дни басмаческие разбойничьи шайки, сильно усложнявшие работу экспедиций. Теперь — все самое трудное позади. Можно твердо сказать: „Нет таких трудностей, которые не преодолели бы большевики“.

Если подвести итог всем проведенным работам, то можно рапортовать о том, что в Таджикистане нет больше ни географических, ни геологических „белых пятен“. Намечены основные пути, по которым должна развиваться горная промышленность Таджикистана. Но вместе с тем не надо забывать, что выявлены далеко не все богатства, тающиеся в недрах республики, и необходима еще долгая и упорная работа, чтобы поднять горную промышленность Таджикистана на должную высоту.



Сталинабад. „Дом крестьянина“.

ИЗ ИСТОРИИ НАУКИ И ТЕХНИКИ

ИЗ ПРОШЛОГО РУССКОЙ ХИМИИ

Б. МЕНШУТКИН, проф.

Под этим заголовком я предполагаю время от времени давать небольшие очерки деятельности крупных русских ученых, занимавшихся химией в конце XVIII и в первой половине XIX века. Даже имена их теперь мало кому известны, а между тем среди них были выдающиеся деятели, совершившие важные открытия, были прекрасные профессора, прославившиеся своими лекциями и наперерыв друг перед другом приглашавшие высшими учебными заведениями. Мы уже имели случай познакомиться с деятельностью первого нашего профессора химии **М. В. Ломоносова** по случаю 225-летней годовщины дня его рождения („Вестник знания“, 1936, № 12). Теперь перед нами пройдут некоторые другие члены Академии наук, в XVIII веке бывшие главными деятелями в области химии, а затем и профессора старейших университетов—Казанского, Харьковского, С.-Петербургского, открытых в начале прошлого века, и Московского, основанного при ближайшем участии **М. В. Ломоносова** в 1755 году. Но этот университет должен был на много лет прервать свою деятельность из-за нашествия Наполеона и знаменитого московского пожара, испепелившего все здания университета, за исключением дома инспектора его.

Первый очерк посвящен одному из наиболее талантливых академиков—**Товию Егоровичу Ловицу**, родившемуся в Гёттингене 25 апреля 1757 г. Отец его, Давид Егорович Ловиц, был золотых дел мастер, изготавливавший также научные инструменты. Он научился самоучкою космографии и астрономии и так увлекся этими науками, что был назначен в 1762 г. директором обсерватории в Гёттин-



Т. Е. Ловиц.

гене и профессором тамошнего университета. Приглашенный в 1767 году в С.-Петербургскую Академию Наук, он со всей своей семьей весной 1768 г. переселился в С.-Петербург и был сейчас же командирован в Гурьев для наблюдения прохождения планеты Венеры через солнечный диск. В 1769 году Ловицу было поручено произвести съемку местности и ее исследование для канала Волга—Дон; он выехал на место работ со всем своим семейством вместе с другим астрономом—академиком Петром Борисовичем Иноходцовым (1742—1806). Разные обстоятельства—болезнь Д. Е. Ловица, ужасная буря 28 июля 1773 года, поломавшая инструменты,—замедлили работы экспедиции, и она приступила к ним в апреле 1774 года. Вскоре до экспедиции дошли слухи о нашествии Пугачева; П. Б. Иноходцов бежал в Царицын и затем—в Астрахань, а Д. Е. Ловиц, обремененный

ненный семейством и своими инструментами, пошел прямо навстречу Пугачеву и встретился с ним недалеко от немецкой колонии Верхняя Добринка. Он надеялся укрыться в этой колонии, но колонисты свели его в лагерь Пугачева на берегу речки Иловля, где он вместе с несколькими другими трагически погиб 13 августа 1774 года.

Чрезвычайно тяжелое впечатление произвели на сына обстоятельство смерти отца, очевидцем которой он был. Молодой Ловиц первое время был как бы без памяти. Осиротевшее семейство осталось в Верхней Добринке, пока не вернулся П. Б. Иноходцов и не увез их вместе с бумагами и инструментами покойного в С.-Петербург, куда они прибыли в 1775 году.

После двух лет, проведенных в гимназии, Т. Е. Ловиц поступил учеником в Главную императорскую аптеку, так как чувствовал большое влечение к химии. Но постоянные приступы меланхолии, несколько раз повторявшиеся попытки кончить жизнь самоубийством заставили его оставить службу. Он посетил свою родину, Гёттинген, и там излечился от душевной болезни большими путешествиями пешком—он побывал во всех государствах средней Европы. Вместе с выздоровлением пришло желание пополнить свое научное образование, и Ловиц стал посещать в Гёттингенском университете лекции по химии, фармации, натур-философии, а весной 1784 года он, с новыми силами и знаниями, возвратился в С.-Петербург, где был принят в придворную аптеку.

Т. Е. Ловиц стал заведывать в аптеке изготовлением фармацевтических препаратов в большом масштабе; сам работал очень много в химической лаборатории, посвящая свободное время собственным исследованиям. Он внес много усовершенствований в операции приготовления разных препаратов и произвел ряд важных наблюдений. Так, 5 июня 1785 года он открыл свойство порошка древесного угля уничтожать запах, окраску и посторонний вкус воды. Это открытие он разработал затем во многих направлениях, например, для обезвре-

живания и очистки воды угольными фильтрами, для уничтожения окраски водных растворов, для ректификации винного спирта; он открыл, таким образом, то свойство древесного угля, которое теперь называется адсорбцией и которое находит себе ныне самое широкое применение в промышленности и в изготовлении про- тивогазов.

Второе открытие, сделанное Ловицом несколько позже, в 1788 году, заключалось в получении безводной уксусной кислоты, которую он назвал ледяным уксусом,—под этим названием чистая уксусная кислота и сейчас известна в химии. Ловиц первый показал, что чистая уксусная кислота—твердое вещество, плавящееся при температуре около $+16^{\circ}$. При действии на нее хлора Ловиц получил и описал хлоруксусные кислоты.

Назовем еще одно открытие Ловица, с тех пор широко применяемое во всех химических лабораториях, производящих исследование органических веществ,—сушение органических жидкостей безводным хлористым кальцием.

Т. Е. Ловиц опубликовал ряд работ, содержащих описание названных открытий. Эти работы доставили ему известность в научных и аптекарских кругах С.-Петербурга. Государственная Медицинская Коллегия произвела его в провизоры, а затем— в аптекари. Вольное экономическое общество в 1786 году избрало его своим сочленом и присудило ему несколько золотых медалей за открытия (так в 1790 году—золотую медаль за применение угля для очистки воды); Академия наук тогда же избрала его членом-корреспондентом и предоставила ему ежегодную пенсию.

Фармацевтическая деятельность Ловица прекратилась в 1793 году. Он показал, что практическая химическая работа самым тесным образом связана с научной работой, что между теорией и практикою нет разрыва, наконец, что в каждой, казалось бы самой обыкновенной, технической операции может найтись предмет научного исследования, которое поведет не только к улучшению этой

операции, но и к научным открытиям выдающегося значения.

Крупные дарования Товия Егоровича были оценены Академией наук, решившей предоставить ему более широкое поле для научной деятельности и в 1790 году избравшей его адъюнктом, а в 1793 году — ординарным академиком. С этого года Ловиц работает в Академии и производит классические исследования над водными растворами. Здесь приведем прежде всего изучение холодильных смесей (первую смесь такого рода открыл еще Роберт Бойль в 1665 году). Ловиц описывает много новых смесей, между прочим таковые с хлористым кальцием, дающие наибольшее охлаждение. Затем главное внимание Ловица направляется на явления кристаллизации. В подробной статье 1794 года он сообщает об открытии явления пересыщенности растворов, которое он ставит в параллель с уже известным в то время переохлаждением жидкостей. Товий Егорович показывает, как пересыщенные растворы от внесения кристаллической затравки переходят в насыщенные, выделяя избыток растворенного тела; и как на легко образующиеся указывает пересыщенные растворы глауберовой и укусонатриевой солей — как раз те самые растворы, с которыми мы и теперь производим опыты на лекциях. Наконец, Ловиц отмечает, что многие соли дают растворы, не показывающие этого явления. Товий Егорович исследует и самый механизм роста кристаллов: он замечает образование концентрационных токов, поднимающихся в растворе от растущего кристалла, и объясняет этот рост движением частичек растворенного тела.



Один из рисунков, сделанных рисовальным мастером Г. Маером с налетов солей при увеличении в 10 раз.

В течение долгих лет Ловиц изучал формы кристаллов, образующихся в растворах при кристаллизации больших количеств растворов, и делал модели этих кристаллов из черного воска; коллекции таких моделей, насчитывавшие до 288 образцов, он поднес Медико-хирургической академии, Академии наук и Московскому университету. Коллекция эта в настоящее время находится в Москве, в Ломоносовском институте. Она заключает в себе кристаллы не только солей, но и их гидратов, например двуводного гидрата хлористого натрия, который был описан лишь много лет после смерти Ловица. Эту серию работ можно заключить статью „Показание нового способа испытывать соли“, в которой описаны опыты, проведенные в 1798 году (напечатана в 1804 г.). Способ этот заключается в микроскопическом изучении соляных налетов, остающихся на стекле при высушении насыщенных растворов. Каждая соль дает налет характерного вида, по которому и можно различать их. Это — начала микрохимического анализа, выросшего ныне в очень важный отдел аналитической химии, основателями которого считаются П. Гартинг (1848) и А. Гельвиц (1865). Кроме этого, Т. Е. Ловиц произвел ряд анализов и иных исследований русских минеральных вод, анализы многих минералов; опубликовал наблюдения над некоторыми соединениями металлов и т. д. Биограф его академик А. И. Шерер насчитывает всего 85 научных работ. К Ловицу постоянно обращались за производством различных экспертиз, судебно-медицинских исследований; он являлся консультантом многих учреждений. Одно лишь Ловиц всегда от себя отклонял — это преподавание в высших учебных заведениях: он нигде не состоял профессором.

Последние годы жизни Ловица протекли в больших страданиях. В 1800 г. произошел несчастный случай: вынимая из шкафа окаменелость, Ловиц задел рукою за стеклянную дверцу — та выпала; он пытался схватить ее левой рукою, но при этом разбил стекло и осколками его глубоко по-

ранил себе руку. Медицинская помощь почему-то запоздала, и в конце концов Ловиц потерял способность владеть левой рукою: пришлось прекратить по этой причине некоторые исследования. Смерть первой жены в 1797 году и второй в 1801 также очень сильно повлияла на Ловица. У него возобновилась душевная болезнь, он всюду видел преследования, потерял уверенность в себе. Желая побороть недуг, он пытался приступить к новым занятиям, усиленно готовился к ним. Между прочим он хотел проделать ряд опытов в верхних слоях атмосферы и под-

няться для этого на воздушном шаре с Робертсоном; это было запрещено врачами, что еще более подавило его. С каждым днем увеличивалась его слабость; в его мозгу рождались болезненные представления. Частые обмороки, судороги показывали близость конца, который и наступил 26 ноября 1804 года.

В своих прекрасных работах Товий Егорович Ловиц оставил себе вечный памятник. Мысль об издании полного собрания его произведений не осуществилась в начале прошлого столетия; может быть она окажется выполненной в настоящее время.



ИСТОРИЯ ОДНОГО ОТКРЫТИЯ

И. КАНАЕВ

В наше время, когда наука все больше и больше становится достоянием народных масс и к ней обращается много не специалистов-ученых,—интересно вспомнить о научных открытиях, совершенных в прошлом любителями, открытиях, которые по своему значению оказывались иногда ценнее, чем плоды трудов многих специалистов.

Мы остановимся на одном из таких открытий, сделанном в XVIII в. Трамблем, именно — на открытии регенерации у гидры.

Это было в эпоху быстрого роста капитализма. Одной из характерных черт многообразной и кипучей умственной деятельности XVIII в. являлось стремление к подведению рациональной основы под понимание действительности и в связи с этим интерес к изучению природы, в частности — природы живых организмов. Ведущими именами в этой области были Линней, Спаланцани, Бонне, Реомюр, Бюффон и др. — все знаменитые ученые, имена которых навсегда сохраняются в истории науки.

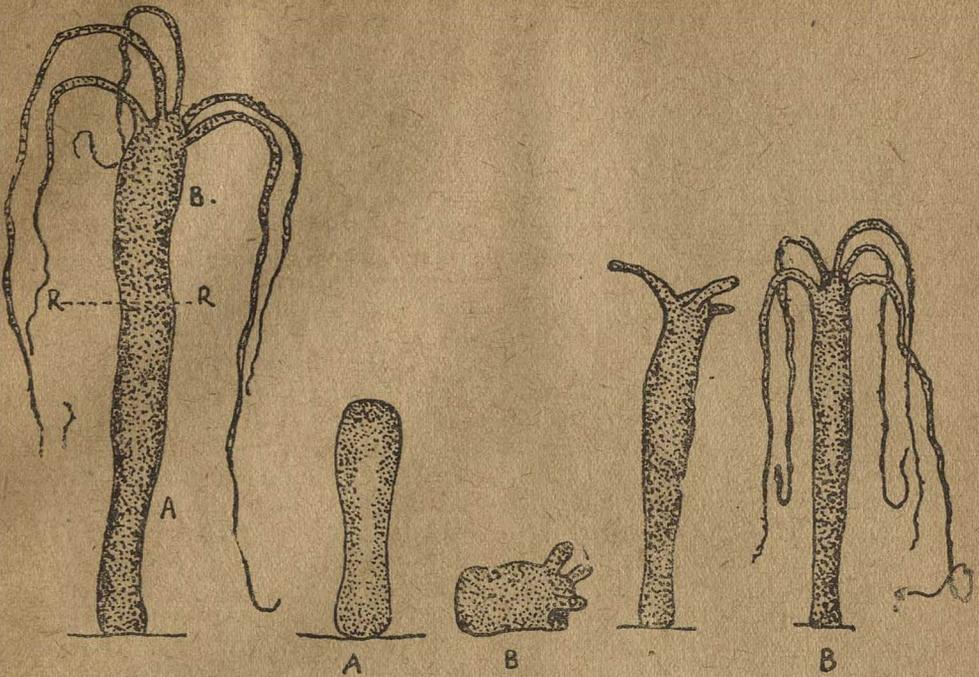
Исследования названных ученых создали своего рода моду среди имущих классов к изучению естественных наук. Образованные люди того времени считали своим долгом знакомиться с новейшими открытиями в области естествознания; в салонах они рассуждали об очередных проблемах биологического характера, напр., о вопросе размножения и развития животных, и т. д. Многотомная книга знаменитого Бюффона „Естественная история“, представлявшая собою труд нескольких авторов, труд, в котором были описаны все три „царства“ природы: минералы, растения и животные, — была настольной книгой образованных людей Европы. Любительские исследования различных вопросов естествознания были тогда обычным явлением. Мало было читать и рассуждать на естественно-научные темы — надо было собственными руками исследовать природу, стать есте-

ствоиспытателем на деле. За великими исследователями эпохи тянулись целые группы учеников, подражателей, любителей и т. п., конечно, лишь из тех классов общества, которые располагали возможностью знакомиться с научными книгами и проводить опыты.

Одним из самых незаметных любителей того времени был и знаменитый впоследствии Трамблей.

Авраам Трамблей (1710—1784) происходил из буржуазии швейцарского города Женевы. Предки его были французами, из гугенотов, бежавших от преследований католиков. Получив довольно хорошее образование (Трамблей занимался между прочим и математикой), Трамблей в поисках заработка должен был уехать в чужие страны, где сделался воспитателем и домашним учителем при детях богатых людей. Таким образом он оказался в доме графа Бентинка в Голландии „гувернером“ при двух малолетних сыновьях графа. Бентинки жили в имении близ города Гааги. Здесь Трамблей имел возможность в свободное время в парке собирать различных мелких животных и изучать их, удовлетворяя свой интерес к природе. Он с увлечением читал Реомюра — светило эпохи и наблюдал главным образом насекомых.

Однажды летом 1740 г. в банке с водой, в которую Трамблей посадил водных животных вместе с водными растениями, он впервые увидел то животное, изучение которого сделало его знаменитым, — гидру. Так называются мелкие водные животные, величиной около 1 см, способные сжиматься и вытягиваться, продолговатой, трубкообразной формы, со щупальцами на одном конце тела (см. рис. на стр. 58). Среди щупалец у гидры находится рот, который ведет в полость тела, служащую кишечником. Никаких внутренних органов в этой полости нет, так что строение тела гидры стоит на очень низкой ступени развития. Гидра ловит щупальцами мелких водных животных, заглатывает



Слева — внешний вид гидры (R--R—место разреза). Справа — стадии регенерации.

вает их, быстро переваривает, остатки же выбрасывает обратно через рот. Противоположным концом тела она прикрепляется к подводным предметам — камням, растениям и т. п. Гидра — малоподвижное животное. Разные виды гидр — разного цвета: серые, бурые и зеленые. Трамблей не знал гидр вовсе — в его время они почти не были известны. Их открыл в 1703 г. Левенгук, давший краткое описание их; после этого до Трамблея их почти никто не изучал.

Гидра, которую увидел впервые Трамблей, принадлежала к зеленым гидрам и сидела почти неподвижно. Трамблей смотрел на нее с изумлением, не зная, что перед ним за существо: растение или животное. Вскоре он заметил, что если вода в сосуде заколеблется, ее движение заставляет гидр сжиматься и подбирать щупальцы. Но затем они вновь вытягиваются и расправляют щупальцы. Далее Трамблей увидел, что эти удивительные организмы способны медленно перемещаться из затененной части банки в освещенную.

Чтобы решить вопрос, что же это за существа — растения или животные, — Трамблей обратился к опыту. Согласно тогдашним представлениям, растение отличается от животных между прочим тем, что оно способно регенерировать, т. е. выращивать, вместо утерянной части, новую, например, лист, ветку и т. д., тогда как животное на это не способно.

25 ноября 1740 г. Трамблей разрезал первую гидру поперек и положил обе половинки в отдельный плоский сосуд с водой, где с любопытством наблюдал за ними с помощью лупы. Прежде всего обнаружил, что обе половинки остаются живы, так как они сокращались и производили некоторые движения. Такое состояние продолжалось несколько дней, пока, наконец, 4 декабря Трамблей не заметил на переднем конце задней половинки небольшие бугорки (рис. В), которые через сутки вытянулись и в дальнейшем превратились в щупальцы. Следовательно, задний отрезок гидры стал превращаться в целую гидру, восстанавливая передний отрезок.

занный конец. Наоборот, передний восстанавливал задний конец, так называемую стопу, которой гидра прикрепляется к подводным предметам. Таким образом через несколько дней обе половинки гидры превратились каждая в самостоятельную гидру. Поперечный разрез не только не убил гидры, но напротив способствовал ее размножению: вместо одной гидры, стало две.

Казалось бы, что опыт говорит в пользу растительной природы гидры, но Трамбулей никак не мог согласиться с тем, что это растение: гидры сжимались, передвигались с места на место и, наконец, поглощали мелких животных, которых ловили своими щупальцами — свойства, как казалось Трамбулею, несомненно животного.

Чтобы решить свои сомнения, Трамбулей написал в Париж письмо величайшему авторитету того времени — Реомюру — и послал ему живых гидр для изучения. Реомюр признал гидр за животных, назвав их пресноводным полипом. Он повторил опыты Трамбулея и подтвердил их. Реомюр был поражен изумительной способностью гидр к регенерации. „Я должен признаться, — писал он, — что, когда впервые видел образование двух полипов из разрезанного на две части одного, я едва верил своим глазам; это — явление, которое я не могу привыкнуть видеть даже после того, как его видел и снова видел сотни и сотни раз“. Изумление и восторги Реомюра разделяли все, кто узнал от него, а также непосредственно от самого Трамбулея об его открытии. Всех поражал тот факт, что есть животное, которое, будучи разрезано пополам, не гибнет, а размножается благодаря этому.

Молва об изумительном открытии неизвестного молодого человека из дома графа Бентинка стала быстро распространяться среди образованных кругов общества Европы. В Лондоне председатель Королевского общества Фолкес прочел доклад об опытах Трамбулея, которые он, как и Реомюр, лично проверил и вполне подтвердил. Этот доклад, как и другие отзывы об открытии Трамбулея, появились в печати до его собствен-

ного сообщения. Трамбулей охотно показывал гидр и их регенерацию гостям своего хозяина; он посылал гидр и другим исследователям, чтобы всякий мог лично убедиться в существовании столь невероятного, как казалось его современникам, факта.

Тем временем Трамбулей с увлечением продолжал изучать дальше гидру и ее способность к регенерации. Он нашел, что регенерация происходит при разрезании гидры не только на две, но и на несколько частей. Теперь мы знаем, что даже из $\frac{1}{200}$ части гидры образуется целая гидра.

В январе 1743 г., т. е. более, чем через 2 года после первого опыта Трамбулея, наконец вышло небольшое сообщение его о гидре. Оно представляло собою всего 9 страниц краткого описания гидры и ее регенерации, напечатанного вместе с другими сообщениями о работе Трамбулея в Трудах Королевского общества под общим названием: „Некоторые бумаги, недавно прочитанные перед Королевским обществом относительно пресноводного полипа — насекомого, обладающего тем изумительным свойством, что при разрезании его на несколько частей из каждой части получается целое животное, столь же совершенное, как то, из части которого оно получено“.

Имя Трамбулея стало известным всей Европе. В том же году он был избран членом Королевского общества. О регенерации гидры говорили в салонах, говорили, что это открытие является одним из самых блестящих достижений века; его ставили наравне с открытием электричества.

Наконец, в 1744 г. вышла долгожданная книга Трамбулея о гидре. Она носит длинное название: „Мемуары к истории одного рода пресноводных полипов с руками в форме рогов“. Около четырех лет посвятил Трамбулей изучению гидры. Он исследовал ее строение, образ жизни, размножение и регенерацию. Открытие регенерации у гидры сделало интересным изучение свойств этого удивительного, дотоле почти неизвестного животного, относительно которого Трамбулей установил очень много нового. Многие из его наблюдений, например, о спо-

собе передвижения гидр, остаются до ныне почти не превзойденными.

Кроме опытов с регенерацией гидр, Трамблей поставил ряд других опытов: выворачивания гидр, сращивания их и т. д., не менее удивительных, чем первый его опыт. Тем самым он стал одним из основателей новой научной дисциплины — экспериментальной зоологии — науки о животных, изучающей их свойства путем опытов.

Книга Трамблея написана ясным и живым языком и до настоящего времени читается с большим интересом. Эта книга закрепила за Трамблеем его славу. Вслед за ней появились философские и богословские работы, обсуждающие удивительные свойства пресноводных полипов. К сожалению эта книга, написанная Трамблеем, когда ему было 34 года, была в сущности почти единственным научным трудом его. Позже он опубликовал несколько небольших статей о колониальных инфузориях, землетрясениях, которыми он заинтересовался во время своих путешествий, и в конце жизни он издал два многотомных сочинения весьма консервативного содержания, посвященных морали и религии.

Вскоре после выхода книги Трамблея он увлекся дипломатической деятельностью, разбогател, много путешествовал и в конце жизни, окруженный славой и почетом, отец многочисленной семьи, поселился в тихом домике в окрестностях Женевы, где и умер 74 лет.

Так, начав бедным, неизвестным любителем научную работу, Трамблей, сам того не ожидая, „случайно“ совершил изумительное открытие, стимулировавшее его к нескольким годам упорной работы, в результате которой возникла книга, давшая ее автору бессмертное имя в науке. Но творческий пыл Трамблея быстро иссяк, иссяк навсегда. Так странно сложилась эта жизнь ученого-любителя, так и не ставшего, несмотря на головокружительный успех, ученым-специалистом.

Путь Трамблея характерен для натуралиста-созерцателя, вышедшего из среды непродвинутого класса — буржуазии, даже в период расцвета ее господства. Предпринимательская практика капиталистического строя никогда не создавала почвы для подлинного расцвета глубокого теоретического познания мира.



ОЧЕРКИ ИЗ ЖИЗНИ ПРИРОДЫ

С И М Б И О З

М. АСС

Симбиозом, как известно, называют такое сожительство двух совершенно не родственных организмов, при котором оба эти организма извлекают из сожительства взаимную выгоду, получают какие-либо преимущества. Такие взаимоотношения между организмами — одна из интереснейших страниц общей биологии.

Как и все поражающие нас приспособления животных и растений к условиям существования, симбиоз является результатом постоянно, от истоков жизни на Земле до наших дней совершающегося естественного отбора, т. е. выживания наиболее приспособленных в борьбе за жизнь. Среди примеров приспособлений в замечательных трудах Чарлза Дарвина находим мы и явления симбиоза.

Лес... Шумит сонная хвоя сосен и елей, как всегда, темной зеленью,



Рис. 1. Самка большого рогохвоста.

и только по веткам берез угадывается близкая уже осень. На солнце еще очень тепло, но ночи напоминают о приближающемся холоде. В такой теплый, сухой день мы стоим на просеке. Перед нами — немного ослабшая старая ель. Вершина ее седа от сухих веток и лишайников, и на коре застыли смолистые янтарные слезки. Вдруг с громким жужжанием прилетает какое-то большое насекомое и садится на ствол. Оно похоже на осу-шершня. Но не бойтесь этой осы. Присмотревшись к ней (а она не пуглива и не улетит даже в том случае, если ее осторожно потревожить веточкой или повернуть), мы увидим, что из-под брюшка у нее довольно далеко назад высовывается роговой шип. У настоящих ос этого не бывает. Шип этот — видоизмененные придатки брюшка, служащие яйцекладом. У настоящих ос эти придатки превратились в жало. Значит, рогахвосту (как называют наше насекомое) жалить нечем. На севере у нас несколько видов рогахвостов. Тот, что похож на шершня (желтый, с темными поперечными колечками), называется „большим рогахвостом“ (*Sirex gigas* L.) (см. рис. 1). Здесь же, на тех же хвойных деревьях, часто видишь „малого рогахвоста“ (*Paururus juvencus*) — стального, сиреневого цвета... Но оса зашевелилась. Последим за ней! Она внимательно ощупывает и осматривает поверхность коры. Вот она выбрала место, остановилась и, расставив ноги, поднялась на них как можно выше. В тот же момент она подогнула свой яйцеклад под брюшко так, что концом

своим он уперся отвесно в ствол дерева, а основанием—в брюшко. На конце яйцеклада, на наших глазах погружающемся в дерево, особого устройства сверло. Яйцеклад, тонкий, как конский волос, проникает в дерево—да еще поперек волокна—на глубину 2—3 см. Здесь самка откладывает от двух до четырех яиц, которые по мере выдергивания яйцеклада на поверхность располагаются в узком просверленном канале одно над другим. Каждое яйцо снабжается особой капелькой, выходящей вслед за яйцом из того же яйцеклада. Капельки эти выдавливаются из особых парных желез, располагающихся по сторонам от основания яйцеклада, в брюшке. Исследования показали, что железы эти переполнены грибными зародышами—спорами.

Есть много грибов, которых мы обычно не замечаем. Основная часть грибного организма—нити, так называемые „гифы“. Это—ветвящиеся бледные „корешки“, пронизывающие ту питательную среду, на которой гриб растет, будь то пень, гнилые листья и хвоя, древесина или хлеб („плесневые грибки“). Время от времени гифы посылают кверху стебельки с плодовыми телами, на которых и вырастают споры, служащие для размножения. Эти плодовые тела некоторых грибов массивны и весят больше, чем все подземные гифы, вместе взятые. Их-то мы и употребляем в пищу (сыроежки, грузди и т. д.). У плесневых грибов плодовые тела—это тот пушок (собрание плодовых тел) с головками на конце, который поднимается над заплесневелой коркой хлеба. Есть грибки, питающиеся только древесиной. Но проникнуть в дерево, защищенное снаружи корой, такие грибки не могут. На помощь им приходит рогохвост-самка. Капельки спор, выдавливающиеся из желез рогахвоста, попадают в глубину древесины по каналу яйцеклада. Грибки эти—базидиомицеты. У разных видов рогахвостов и грибки разных видов.

Из спор базидиомицетов сразу образуются гифы, пронизывающие древесину вокруг того места, где рогахвостом отложены яйца. Выходящая

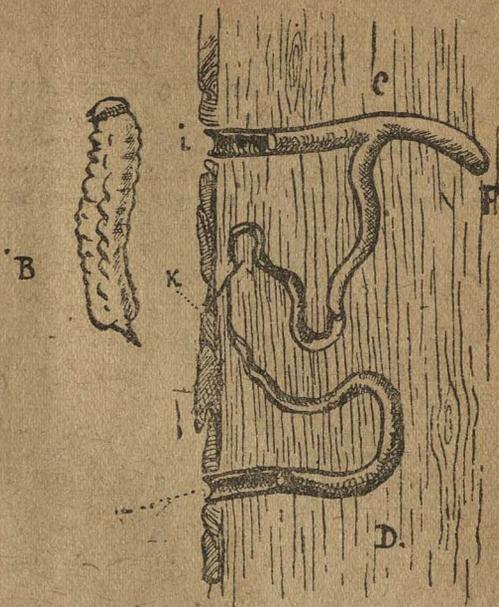


Рис. 2. Продольный разрез дерева с ходом личинки рогахвоста. Слева—личинка.

из яйца личинка („В“ на рис. 2) начинает углубляться в дерево, удаляясь от места проникновения в древесину яйцеклада ее матери (тот же рисунок, точка „к“). Сначала ход идет вдоль по волокну, но вскоре личинка поворачивает вглубь. По мере роста личинки утолщается и ход ее. Личинка живет в дереве в среднем 2½ года. Пропуская сквозь свой кишечник опилки, она и питается и продвигается вперед; опилки же плотным столбиком забиваются позади нее в уже пройденном коридоре. Питается личинка не столько сухой древесиной, сколько древесиной (целлюлозой), разложившейся гифами гриба. Да такую обработанную грибом древесину и грызть легче. Если из личинки рогахвоста выходит самец, личинка через год поворачивает обратно и, подойдя к концу лета поближе к поверхности ствола, к коре, окукливается (рис. 2, ход „D“). Следующей весной самец прогрызает кору и выходит через летное отверстие („i“) наружу. Что же касается личинок самки, то, дойдя до точки „F“, они линяют, после чего, круто поворачиваясь, начинают двигаться в обратном направлении по пути, уже раз пройденному (т. е. от „F“ к „С“), проглатыва-

вая еще раз опилки, уже однажды пропущенные через кишечник. Повидимому, в то время, когда личинка находится в тупике „F“, базидиомицеты позади нее начинают плодоносить, и, съедая опилки с грибами вместе, личинка и набирает в свой организм перед окукливанием те споры, которые находятся у взрослой самки в вышеупомянутых железах.

Выгода, приносимая взаимно рогахвостами и базидиомицетами, — очевидно: оса распространяет споры грибка, „сеет“ их в глубь дерева; личинка рогахвоста питается древесиной, обогащенной белком и предварительно переработанной, к тому же более рыхлой и податливой для прокладывания хода (Асс и Фунтиков, 1934, Бухнер, 1928).

Случай такого сожительства насекомых с грибами не единичны. Личинки жуков усачей (*Cerambyx*, *Leptura*, *Rhagium*) питаются также древесиной, усваивать которую им помогают грибки и дрожжи, с которыми эти личинки и состоят в симбиозе.

Личинки одного комарика живут в ткани сливового дерева, на концах веточек, питаясь собственно не тканью растения-хозяина, а разрастающимся на ней грибом. Отношения между грибом и личинкой этого комарика (*Aspondylia pruorum* *Wahl!*) особенно напоминают нам разобранные отношения между грибами и рогахвостами (Малышева, 1934).

Далее еще в 1837 г. Шмидебергер, затем Хуббард и Негер указали на то, что личинки европейских и американских короедов питаются образующимися на стенках их ходов войлочкообразным налетом, который они назвали „амброзией“. Личинки эти всем хорошо известны. Еще лучше известны приносимые ими повреждения. Читатель, если он когда-нибудь сдирал еловую или сосновую кору со ствола, наверное вспомнит, что на внутренней поверхности такой коры он часто видел разветвляющиеся желобки — ходы, вместе составляющие общий красивый, иногда правильный, рисунок в виде елочки или звезды. В тупиках этих разветвлений можно

видеть согнутые подковкой беленькие личинки, все более и более вгрызающиеся в кору. Это и есть личинки короедов. Похожий же на светлые волоски налет, которым они питаются, не что иное, как гифы (мицелий) грибов. (Негер доказал, что грибок этот — разновидность голубой древесной плесени.)

Далее всем известны часто встречающиеся в домах мелкие коричневые жучки удлинённой формы, величиною в 2—3 мм. Это они в личиночном состоянии грызут нашу мебель, в которой и окуклиются. Чтобы выйти наружу, жук прогрызает правильное круглое отверстие, ясно заметное на лакированной поверхности шкафа, полки, стола. Это — жуки-точильщики (*Anobium*). Известно, что жуки из этого семейства живут в симбиозе с дрожжевыми грибами.

Наконец, Видеман (1830 г.) описал процесс усвоения клетчатки (т. е. той же древесины — целлюлозы) у личинки жука-бронзовки — *Potosia*. В кишечном тракте этого жука были найдены одноклеточные животные — жгутиконосцы и, кроме того, бактерии. Эти симбионты, повидимому, разлагают клетчатку для своего хозяина (личинки же бронзовок живут либо в пнях, дуплах с трухлявой, гнилой древесиной, либо в муравейниках).

С простейшими из класса жгутиконосцев связаны симбиозом также и термиты, или белые муравьи. Это — насекомые тропических и теплых стран, муравьям совершенно не родственные, но живущие, как и последние, большими гнездами. Так называемые „рабочие“ особи (бескрылые) выходят из гнезда преимущественно ночью и отправляются подчас довольно далеко за пищей. Питаются термиты древесиной, сахаром и другими растительными веществами. В кишечнике у термитов Клевеленд (1924, 1928 гг.) нашел жгутиконосцев из семейства трихонимфид, помогающих переваривать древесину не без пользы для себя. Выяснилось, что термита можно легко лишить его кишечных сожителей, поддержав его в течение некоторого времени в атмосфере чистого кислорода. Сам тер-

мит при этом легко выживает, жгутиконосцы же симбионты погибают. Такой лишенный жгутиконосцев термит не может больше питаться древесиной, так как сам усваивать это вещество не в состоянии. Сходные виды жгутиконосцев были открыты в наших туркестанских термитах (*Nodotermes murgabicus*) проф. В. А. Догелем и Т. Бернштейн.

Перед нами таинственные темные ниши тропического леса. Они прорезаны кое-где тонкими столбами лучей, золотистых и зеленых, пробившихся сквозь сомкнувшуюся листву перистых и лапчатых деревьев... Живые кольца пятнистых змей обвивают вместе с вьющимися растениями стволы и сучья. Маленькие птички калибры, как разноцветные драгоценные камни, вылетают из влажной тени и загораются искристым светом в тонких лучах пробившегося солнца.. Глаз наш постепенно привыкает к полумраку, к перебегающим теням и пятнам света. Вот по стволу, навстречу друг другу, тянутся две процессии муравьев. Идущие непрерывным рядом вверх — встречаются с другими, бегущими вниз. Последние, откинув немного головы, несут в челюстях по вырезанному кусочку листьев. Высоко над землей они выгрызают эти округлые отрезки листовой пластинки и спускаются, неся их над головами. Это — „зонтичные“ муравьи. Научное название их — „муравьи-листорезы“ (*Atta*). Родина их — Бразилия. Кусочками листьев они отнюдь не защищаются от солнца — просто нам повстречался „транспорт“ листьев, переброска их в муравейник. Разве муравьи питаются листьями? Нет, они их не едят.

Если мы проследим за нашими „носильщиками“, то обнаружим их гнездо. Оказывается, что там листья сдаются „рабочим“, которые их пережевывают, зеленую же кашу третий сорт „рабочих“ употребляет для „удобрения“, используя ее как питательную среду для культуры грибка *Rhizites*. Эти „грибные сады“ занимают в муравейнике особые помещения. Интересно, что грибы этого рода на свободе, вне муравейников, не встречаются. Грибы эти — с шляпками,



Рис. 3. Грибы, „разсидимые“ муравьями (по Скрыбину)

по внешности напоминающими наши опенки. Однако плодовые тела развиваются только на грибах, за которыми муравьи плохо ухаживают. Обычно же мицелий гриба (гифы) плодовых тел не образуют, зато на концах его разветвленных корешков (см. выше) образуются вздутия, клубеньки, которыми муравьи и питаются. Когда самка (матка или „царица“) основывает новое гнездо, она захватывает из того муравейника, где родилась, немного мицелия гриба — в особом хитиновом кармашке, на голове. Дальнейшие события удивительны. Оплодотворенная самка вскоре зарывается в землю и порывает навсегда связь с внешним миром. Она вовсе не выходит на поверхность, а из яиц, ею отложенных, первые „рабочие“, которые могли бы ее кормить, выходят только спустя (в среднем) месяц,¹ на поверхность же земли они прорываются не менее, чем через неделю после того, как выйдут из куколок. Только прорывшись, первые воспитанные маткой рабочие отправляются вырезать кусочки листьев, чтобы на разжеванной листовой каше вновь засеять культуру гриба. Чем же питается сама матка под землей, и чем живут ее первые потомки, прежде чем выберутся из подземных лабиринтов? Может быть грибом? Нет, матка охраняет его, как некую драгоценность; изредка она поливает его своими жидкими испражнениями, после чего опять сажает в „грибной сад“. Питаются же как сама самка *Atta*, так и ее первые „рабочие“ дети — ее же откладываемыми в из-

¹ Точнее от 40 дней до 2 месяцев.

бытке яйцами. Только десятая часть всех яиц дает потомство, которое, как только выдет из куколок, набрасывается на „клубеньки“ грибного мицелия.

Другие муравьи используют животных, помогая им питаться и используя их выделения. Такой „взаимно-питательный“ симбиоз носит название — трофобиоза. Так, европейский черный муравей (*Lasius niger*) использует 17 разных видов травяных тлей. С тлями и другими насекомыми в различной степени связаны и другие виды муравьев.

Первоначально тли, независимо от муравьев, использовали избыток сахаристых веществ, поступающих в их организм, для борьбы с врагами. Прямо „в лицо“ врага, схватывающего тлю сзади, из двух трубочек (рис. 4 „а“) выделяется по капельке густого сиропа, который как бы заклеивает ему челюсти и при случае — глаза. Таким образом тли защищаются от основных своих врагов: от личинок божьих коровок, от тлиного льва и др. Муравьи, чрезвычайно падкие на все сладкое, приходят лакомиться выделениями тлей. Некоторые их виды сооружают над тлями, служащими им дойным скотом, нечто вроде „навесов“. Наконец, многие муравьи подтаскивают тлей поближе к своему муравейнику, перенося их осторожно в челюстях на ближайшие кормовые растения и охраняя от врагов. Муравьи *Formica cinerea* берут под свою защиту гусениц бабочки-голубянки *Licena argus*, которая в ответ на раздражения выделяет

на третьем с конца членике сахаристую жидкость, слизываемую муравьями. Когда гусеница начинает окукливаться, муравьи переносят ее в муравейник (это особенно интересно, так как во время кукольного периода она ничем муравьям полезной быть не может). Отсюда — один шаг до того положения, при котором прямо в муравейниках воспитываются



Рис. 4. Тля.

различные полезные муравьям насекомые. Так, некоторые виды муравьев поселяют тлей у себя в гнезде, где кормят не только их, но и их личинок. Такое соотношение организмов называют симфилией. Это „гостеприимство“ распространяется и на молодь „гостей“, за которой устанавливается заботливый уход. Так, некоторые жуки из короткокрылых (*Sraphylini*) выкармливаются муравьями, и даже сами „просят“ у них пищи (особыми движениями усиков). В свою очередь они из особых желез выделяют на поверхности тела вещества, которые муравьям очень нравятся слизывать.

Многие предполагают, что вещества эти — наркотические. Личинки этих жуков оказываются нередко чрезвычайно вредными: они поедают личинок и яйца муравьев (Шарп, Васманн). Здесь уже кончаются взаимные услуги, и начинаются паразитизм и хищничество.



Рис. 5. Жук *Atemeles*, „просящий“ у муравья пищу (по Васманну).

Л Е С О С А Д Ы

Н. ПЕРЕВЕРЗЕВ

По склонам гор Азово-Черноморья, по долинам рек и в ущельях Копет-Дага, Туркмении можно встретить массивы лесов, почти сплошь состоящих из диких плодовых деревьев. Отсюда ведут свою родословную культурные сортаменты многих плодовых пород. Здесь, на ряду с малопродуктивными, чисто дикими формами, можно встретить сорта, почти не отличимые от лучших мировых стандартов, а в лесах, расположенных вблизи населенных пунктов, можно найти сотни растений, перепривитых культурными сортами. Последнее особенно характерно для Северного Кавказа, где в лесных плодовых зарослях встречаются остатки загложших черкесских садов—отдельные деревья и группы черкесских груш, которые были привиты еще коренным черкесским населением своими излюбленными „черкесскими бергамотами“, отличающимися большой сахаристостью и сочностью. Некоторые экземпляры таких прививок достигают огромной величины и мощности и, будучи нетребовательны к уходу, дают урожай до 13—14 ц с дерева (рис. 1—2).

В тех местах (напр., Михайловский перевал), где перепрививки произведены лет 20—30 назад, теперь находятся изумительно мощные сады.

Но искусство прививки давалось не всем; лучшие способы ее держались в секрете. В большинстве случаев это были кустарные попытки освоения только молодых (5—7-летних) зарослей.

В результате опытной работы Майкопской станции Всесоюзного института растениеводства (П. П. Гусев) разработана методика, предусматривающая все моменты использования диких плодовых зарослей и превращения в культурные, высокопродуктивные лесосады всех имеющихся плодовых пород, независимо от их возраста.

Для молодых 5—6-летних деревьев лучшей является прививка „в расщеп“, которая может начинаться до начала

сокодвижения и продолжаться до конца цветения и образования завязи.

Более старые деревья (особенно груши), имеющие на уровне груди диаметр ствола в 20 см, прекрасно переносят весеннюю (от начала набухания почек до конца цветения) прививку черенком по способу „за кору—седлом“. Для этого на черенке острым ножом делается вырез—седло, которое при помещении черенка за кору становится на торец среза и обеспечивает быстрое его зарастание.

В первое же после прививки лето средний прирост на привитом дереве равняется 1,5 м в высоту с закладкой кроны до 1—1,25 м в ширину (рис. 3). На втором году после прививки большинство сортов закладывает плодовые почки в кроне, а с третьего года начинается плодоношение.

Учитывая, что подвой (дички) располагают мощной корневой системой и обеспечивают сильный приток питательных веществ и воды, дикую по-

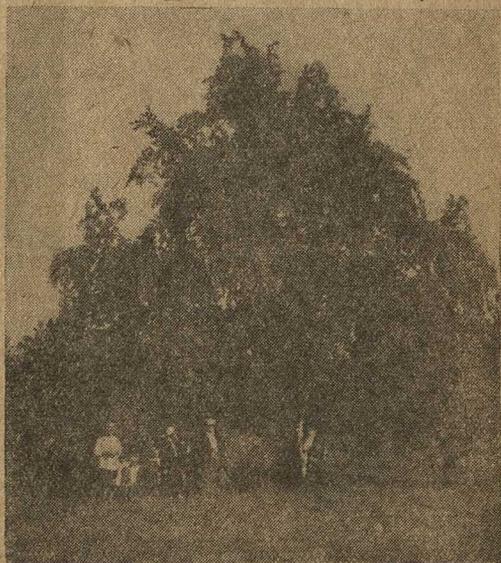


Рис. 1.



Рис. 2

росль по стволу не удаляют, а лишь слегка укорачивают для того, чтобы не допускать конкуренции ее с культурным проростом.

Первый опытный лесосад на Северном Кавказе был заложен на Майкопской опытной станции ВИРА, на площади в 15 га.

Под руководством станции произведены прививки в ближайших колхозах, а также в массивах, арендованных краевой конторой „Роспищеснаб“ на площади в 40 га. Такой способ использования огромных богатств, которые таят в себе леса Северного Кавказа, дает возможность быстро, уже через три года, получить культурные сады с наименьшей затратой средств и с большими перспективами на получение огромных урожаев в тех районах, в которых культурные сады отсутствуют. Так, например, в Апшеронском районе, в окрестностях Нефтегорска, культурных садов почти нет, но в то же время имеются сплошные лесные заросли груши, яблони, алычи. Достаточно привить лучшими стандартными сортами 30—40 га этих зарослей, чтобы не только обеспечить

фруктами население Нефтегорска и прилегающих к нему промыслов, но через 5—6 лет вывозить фрукты в другие районы.

Еще больший интерес представляют дикие заросли плодовых пород в сухих субтропиках Туркмении, где в Кара-Калинском районе сосредоточено большое разнообразие фисташки, миндаля, ореха, граната, инжира, винограда. Миндаль тянется здесь сплошным массивом по всей системе рр. Ай-Дере и По-Дере. Он является самой засухоустойчивой формой в мире. В огромных зарослях имеются грубые горькоядерные формы и формы сладкие, мягкокорые. Процентное содержание ядра колеблется от 14 до 55% при толщине оболочки от 3 до 0,5 мм.

По руслам ущелий узкой лентой расположились рощи грецкого ореха, плоды которого по содержанию ядра и жиров превосходят лучшие французские стандарты (до 55% ядра и до 77% масла). На скалах этих ущелий приютился инжир, который по биологии цветения не отличается от луч-



Рис. 3

ших смирнских инжиров и на ряду с другими качествами обладает еще морозоустойчивостью.

Сухие осыпи склонов по всей долине Сумбара покрыты как группами, так и отдельными кустами граната с кислыми, кисло-сладкими и совершенно сладкими плодами.

Развитие субтропического хозяйства в Союзе ССР требует решительной борьбы за сохранение этого мирового фонда, как маточного резервуара для непосредственного введения в культуру, участка для глубокой селекционной работы и базы непосредственной культурной эксплуатации по сбору плодов. Естественные заросли в ущельях Соц-Дагской и Касар-Дагской гряды Копет-Дага могут дать десятки тысяч га, используемых под культуру инжира, граната, грецкого ореха и винограда. В то же время правительство Туркменской ССР, учитывая интереснейший опыт научных сотрудников ВИРа (П. Н. Богусевского и Е. Н. Малюгина) по освоению типичной для внутренних склонов Копет-Дага богары под фисташку и миндаль, организовало массовое освоение глинистых богарных массивов Кара-Калинского и смежных районов (от Ашхабада до Гассан-Кум) под колхозные лесосады этих культур с тем, чтобы в течение

ближайших 3—4 лет заложить 6000 га фисташки и 4000 га миндаля.

Неограниченные земельные просторы, сравнительная дешевизна посева, посадок и дальнейшего ухода, небольшая трудоемкость, а главное—бесполодность культур превращают это огромной важности дело в весьма актуальную для Туркмении задачу, в значительной степени решающую общую задачу по широкому озеленению и освоению пустынных зон республики.

В 1936—1937 г. на 1500 га колхозных лесосадов уже произведен посев фисташки и заложены маточные питомники для их облагораживания апшеронским и кукшинским материалом; созданы питомники миндаля с тем, чтобы, начиная с 1938 г., ежегодно выпускать для пересадки не менее 100 тыс. облагороженных экземпляров миндаля.

Колонизаторская политика царского правительства исключала возможность широкого использования огромных природных богатств во всех отраслях народного хозяйства страны и только при власти Советов стало реальным превращение некогда заброшенных, отсталых „окраин“ и диких лесных зарослей в буквальном смысле в цветущие сады. Они создаются, они уже существуют.



„ЧЕТЫРЕХГЛАЗАЯ“ РЫБА

Ф. ШУЛЬЦ

Среди многочисленных и разнообразнейших обитателей водных пространств имеется немало таких, которые представляют собою чрезвычайно благоприятные объекты для изучения вопросов, связанных с эволюцией жизни как в воде, так и на суше. В этом смысле большой интерес представляет собою „четыреглазая“ рыба *Anableps* — явление совершенно исключительное и единственное в своем роде.

Благодаря особому оптическому аппарату, дающему ей возможность видеть и в воде, и в воздухе, эта рыба представляет собой уникам среди всех позвоночных животных. На ряду с „водяными глазами“ анаблепс имеет еще расположенную над этими последними нару „воздушных глаз“. Обитая в водах, зачастую столь загрязненных и мутных, что на самом близком расстоянии ничего не видно, анаблепс плавает преимущественно у самой поверхности, выставляя наружу часть головы с „воздушными глазами“ и оставляя под водой свои

тельный шаг на протяжении всего длительного процесса эволюции от обитающей в воде рыбы к живущим на суше животным был сделан на том этапе развития, когда некоторым видам рыб в высыхающих водоемах девонской эпохи пришлось приспособливаться к жизни на суше. Это было вероятно около 400 млн. лет тому назад. Такая перемена жизненных условий естественно влекла за собою в процессе эволюции реорганизацию в построении тела и органов этих животных, в частности — органов зрения. Структура зрительного аппарата этих рыб должна была перестроиться таким образом, чтобы в новых условиях жизни на суше они могли видеть на расстоянии. Для этого линза глаза должна была стать более плоской, уменьшиться в своих размерах и отодвинуться от роговой оболочки. Проследить за ходом этого процесса не представляется возможным, так как мягкие части у ископаемых не сохранились. Но глаз живого анаблепса дает нам указание на



Верхний зрачок

Ширма (заслон) над
нижним зрачком

Нижний зрачок

„водяные глаза“. Таким образом он видит одновременно и под водой, и над ее поверхностью и умудряется добывать пищу и в воде, и в воздухе.

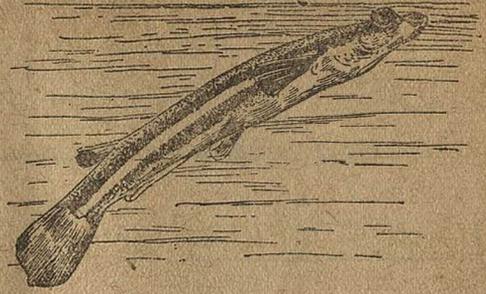
Двойная пара глаз у анаблепса имеет большое значение как показатель эволюции позвоночных животных от водяных существ к земным. Наиболее, пожалуй, изуми-

то, каким образом в порядке приспособления эта рыба приобрела возможность видеть и в воде, и в воздухе; ее глаз является как бы стадией эволюции видения в воздухе.

Фактически у анаблепса только одна пара глаз, но каждый из них разделен надвое непрозрачной перегородкой; нижняя часть представляет собою

„водяной глаз“, а верхняя — „воздушный“. Вросшая радужная оболочка разделяет зрачок на две части. Каждый глаз снабжен только одной линзой, которая выполняет двойную функцию. Линза — яйцевидной формы, причём своей длинной осью она обращена в воду, а короткой — в воздух.

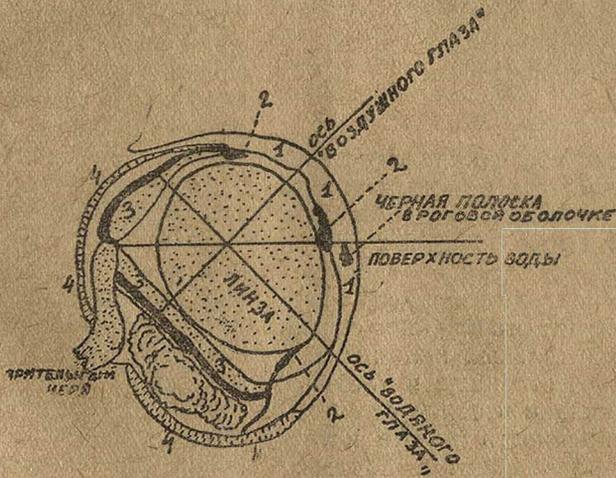
„Воздушные глаза“, вернее, части глаз анаблепса не имеют желез, которые увлажняли бы их в сухой атмосфере; отсутствуют у них и веки для защиты от засорения; поэтому для омывания „воздушных глаз“ рыбе приходится часто погружаться с головой в воду. Недавно только установлено, что нижний зрачок анаблепса защищен двойной тенью, набрасываемой выступающими частями радужной оболочки; эта двойная ширма предохраняет „водяной глаз“



Anableps — „четырёхглазая“ рыба.

от ослепительного света с поверхности.

Двухфокусные глаза анаблепса должны рассматриваться как показатель важной переходной стадии, одного из путей эволюции позвоночных животных.



Глаз анаблепса в поперечном разрезе.

Ученые за работой

Проф. Б. ФЕДЧЕНКО



Бурный рост нашего социалистического народного хозяйства вызвал огромную потребность во всякого рода растительном сырье. С разных сторон от научных учреждений и отдельных ученых стали поступать запросы о возможности получить то или иное сырье, подчас в значительных количествах. Еще более существенные и сложные вопросы возникали в связи с необходимостью изыскивать новые источники сырья для замены импортных; надо было отыскивать источники для получения не только волокна дубителей и пр., но и таких сложных продуктов, как каучук, гуттаперча и др. Между тем в научной литературе совершенно отсутствовали сводные работы, которые давали бы полный перечень видов растений флоры СССР с указанием их признаков и распространения.

Пять лет тому назад мною был сделан доклад в Ботанической ассоциации Академии наук о необходимости составления и издания „Флоры СССР“. В настоящее время мы имеем уже напечатанными пять больших томов

этого капитального труда, составляемого обширным коллективом советских ботаников, под высокоавторитетным руководством акад. В. Л. Комарова. Участие в этом издании я считаю своей основной работой, проводимой мною в Ботаническом институте Академии наук СССР.

Однако одной „Флоры СССР“ оказывается недостаточно для своевременного удовлетворения всех потребностей отдельных республик, областей и краев нашей обширной страны, с огромным разнообразием ее природных условий. Дело в том, что все издание „Флора СССР“ будет закончено не раньше как через 5 лет: объем ее весьма велик (около 20 больших томов), что несколько затрудняет пользование этим изданием на местах; обилие описанных во „Флоре“ видов, большинство которых имеет неширокое распространение, также затрудняет определение растений по „Флоре“ без обширного справочного гербария. Все это естественно приводит к выводу, что, кроме большой всесоюзной „Флоры“, должны быть в ближайшее время составлены и опубликованы еще многочисленные местные флоры, которые охватывали бы территории отдельных республик, областей, краев и давали бы возможность легко, быстро и точно определять все растения данной области, т. е. их научные и местные названия, а также давали бы представление о распределении каждого отдельного вида на территории республики или области.

В деле организации составления местных флор за последние годы мне пришлось и приходится работать особенно много. При составлении местных флор я считаю прежде всего необходимым проведение всей работы коллективно, с возможно более ши-

роким привлечением специалистов по отдельным группам растений, а также ботаников, непосредственно исследовавших данную область. Особое внимание уделяется вовлечению в обработку гербарных материалов по области, в первую очередь хранящихся во Всесоюзном гербарии—Ботанического института Академии наук, а затем по возможности и в местных ботанических учреждениях—при кафедрах вузов, в краеведческих музеях или у отдельных специалистов на местах.

В деле составления местных флор уже на сегодняшний день имеются крупные достижения. Первой попыткой коллективного труда советских ботаников в этом направлении была „Флора юго-востока европейской части СССР“, вполне законченная в рукописи в течение менее пяти лет.

Особое внимание мной уделяется Средней Азии. Здесь особенно остро чувствуется недостаток флористической литературы. Имеющиеся сводки представляют лишь перечни, без описания видов, к тому же они сильно устарели. Из всех среднеазиатских республик наиболее остро ощущается отсутствие инвентаря флоры в Туркменской республике. Свообразие флоры этой республики вызывается сочетанием здесь пустынных и горных элементов Средней Азии с растениями Афганистана и северной Персии. Особые климатические условия дают возможность произрастания здесь многим растениям, неизвестным в остальных частях Советской Средней Азии и в то же время имеющих практическое применение.

По заданиям Института туркменской культуры, а впоследствии Туркменского ботанического института мною было приступлено к организации составления „Флоры Туркмении“. Работа выполняется опять-таки коллективно, причем в ней принимают участие ботаники не только Ленинграда, но и Москвы и Ташкента; в редактировании рукописи принял участие также известный знаток флоры Средней Азии—М. Г. Попов. Два выпуска „Флоры Туркмении“ (в издательстве Академии наук СССР) уже напечатаны и печатаются еще два.

Из других отдаленных окраин, особо нуждающихся в местных флорах, надо назвать Забайкалье. На русском языке до сих пор не имелось никакого пособия для ознакомления с флорой этой страны, да и известная „Байкалодаурская флора“ Турчанинова, изданная на латинском языке почти сто лет тому назад, настолько устарела, что при составлении нашей „Флоры Забайкалья“, опять-таки при дружном участии некоторых видных специалистов, удалось выявить для этой страны чуть не вдвое большее число видов. Два выпуска „Флоры Забайкалья“ уже напечатаны (на средства Кяхтинского музея краеведения); следующие выпуски печатаются, и в недалеком будущем Бурято-монгольская автономная республика будет иметь законченную флору своей интересной страны, изобилующей ценными технически полезными растениями, лекарственными и другими, из которых некоторые удалось выявить во время моей последней экспедиции в Забайкалье (1935 г.).

Не остался без внимания и Кавказ. Два последних лета мне удалось поработать частью в лесной области Северного Кавказа, частью у ледников Главного хребта, и в результате, по поручению Кавказского ОГИЗа, я готовлю определитель растений Северного Кавказа, в котором будут даны таблицы для определения всех семейств и родов, а также главнейших видов. Потребность в такой книжке можно сказать исключительная, так как, предпринимая в последние годы исследования лугов и пастбищ, хозяйственные организации Северного Кавказа нередко совершенно лишены были возможности разобраться в основном факторе кормовой площади—ботаническом составе лугов. Естественно, что многие из приведенных исследований оказались совершенно не достигающими цели.

Переходя к территории европейской части СССР, должен сказать, что здесь я являюсь участником „Флоры УССР“, издаваемой в Харькове, а в „Флоре БССР“, издаваемой Академией наук БССР, принимаю ближайшее участие в качестве члена редакционной коллегии.

В заключение необходимо упомянуть о том, что переизданная недавно под моей редакцией шестым изданием известная „Флора Средней России“ П. Ф. Маевского разошлась в чрезвычайно короткий срок, и в настоящее время потребовалось новое издание этой книги. Книга должна выйти под главной редакцией Президента Академии наук В. Л. Комарова при моем ближайшем участии как члена редколлегии.

Не обходится без моего участия и составление „Ботанического атласа“, издаваемого Ботаническим институтом Академии наук под главной редакцией акад. Б. А. Келлера. На многочисленных таблицах этого атласа дано свыше 1000 видов дикорастущих и возделываемых в СССР растений. Впервые наши учащиеся, агрономы и краеведы получают столь ценное и доступное для всех пособие для ознакомления с растениями советской земли.

Не ограничиваясь флористической работой в разрезе преимущественно местных флор нашего обширного Союза, я продолжаю также свою научную работу на материале других стран, занимаясь изучением обширного и весьма интересного в научном и в прикладном отношении семейства бобовых. В настоящее время я подготавливаю общий обзор морфологии и систематики этого обширного семейства, выявляя при этом растения, ценные для нашего хозяйства.

Крайне интересную и важную работу приходится мне проводить также по поручению Академии наук БССР. Кроме редактирования „Флоры БССР“, я занят обширной ответственной работой по Центральному ботаническому саду БССР, который в ближайшее время должен стать одним из лучших республиканских ботанических садов.

Наконец, скажу несколько слов о своей популяризаторной работе. Переиздав с дополнениями прекрасную книжку А. В. Цингера „Занимательная ботаника“ (издательство „Молодая Гвардия“), я стал почти ежедневно получать письма от читателей этой книги с самыми разнообразными вопросами по ботанике. Были письма профессоров и академиков, были письма школьников и школьниц, вплоть до 2-го класса, не научившихся еще писать слово „ботаника“, но все они были проникнуты огромным интересом к ботанике и желанием углубить свои знания в этой области или непосредственно применить их к жизни. Вот это-то обстоятельство, говорящее о том, как нужна наша работа в Советском Союзе, как она ценится, дает мне новые силы и желание работать еще больше и еще плодотворнее. Еще большее удовлетворение получаешь, когда видишь, что твои научные работы и исследования находят непосредственное применение не только в технике, но и в деле обороны страны.

Проф. Л. МЫСОВСКИЙ

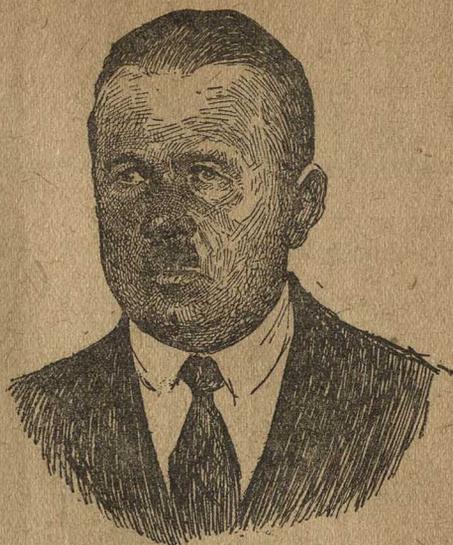
Успехи ядерной физики за последние годы показали, что почти все элементы периодической системы могут быть сделаны радиоактивными. Наиболее простым способом превращения обычных элементов в искусственные радиоэлементы является бомбардировка нейтронами. Получающиеся в результате такой бомбардировки искусственные радиоэлементы распадаются с испусканием бета-частиц

(электронов) и гамма-лучей (лучей типа рентгеновых). Спектры гамма-лучей и бета-лучей некоторых искусственных радиоэлементов еще недостаточно изучены. Изучение этих спектров ведется или при помощи счетчиков Гейгера-Мюллера, или же при помощи камеры Вильсона. Я работаю последним наиболее наглядным методом. Мною совместно с моими сотрудниками сконструирована уста-

новка, позволяющая автоматически получать в день десятки тысяч снимков следов электронов в камере Вильсона. Некоторые работы с этой установкой уже произведены и напечатаны. До сих пор препятствием к интенсивной работе служило то обстоятельство, что для фотографирования приходилось пользоваться заграничной киноплёнкой. В настоящее время моим сотрудникам удалось освоить метод очувствления киноплёнки, изготовляемой у нас в СССР. Таким образом, теперь мы имеем возможность пользоваться отечественным сырьём.

При образовании легких искусственных радиоэлементов происходят реакции с выделением Н-частицы (ядро атома водорода). Энергия этих частиц очень мала и потому приходится наблюдать их следы в камере Вильсона с пониженным давлением. Такая камера небольшого размера также сконструирована и испробована и в ближайшее время начнет работать.

В настоящее время, в связи с потребностью в значительном количестве радио-элементов, встает вопрос об источнике нейтронов. До сих пор мы пользуемся в качестве источника нейтронов препаратами эманации радия с бериллием. Этот источник во многих случаях оказывается слишком



слабым. Поэтому я занялся теперь конструированием специальной камеры для получения мощного пучка дейтонов (дейтон состоит из ядра водорода и нейтрона и в некоторых случаях может заменить нейтрон) по методу Лауренса. Этот метод позволяет довести мощность пучка до такой степени, что он оказывается эквивалентным 100 килограммам радия. Постройка такой камеры позволит иметь в виду удовлетворение не только научных потребностей, но и медицинских.



НАУЧНОЕ ОБОЗРЕНИЕ



В Пулковской обсерватории

В настоящее время Пулковская обсерватория занята обработкой богатейших материалов, собранных тремя ее экспедициями во время полного солнечного затмения, наблюдавшегося 19 июня 1936 г. Уже сейчас материал наблюдений затмения частично обработан. Изучено распределение яркости по солнечному диску около его края. Для этой цели обсерватория применила термоэлектрический элемент и специально сконструированную установку. Полученные результаты имеют большой научный интерес. Производится также изучение спектральных снимков солнечной атмосферы. Установлено, что солнечная атмосфера состоит из большого числа отдельных струек, находящихся в непрерывном движении; определено постоянство химического состава этих струек. Это открытие Пулковской обсерватории проливает новый свет на природу верхних слоев Солнца.

Обсерватория занята также детальным изучением и другого собранного во время затмения научного материала. Эта работа должна быть закончена в течение 1—1½ ближайших лет.

Переходим к отдельным достижениям Пулковской обсерватории.

Астрофизик обсерватории О. А. Мельников изучил закон поглощения света далеких звезд в темных облаках космической пыли. Это исследование, произведенное над лучами различного цвета, позволяет установить размеры и количество частиц пыли в отдельных областях вселенной. Выяснено, что поперечник частиц пыли составляет десятитысячные доли миллиметра.

Директор Пулковской обсерватории профессор Б. П. Герасимович закончил интересное теоретическое исследование, касающееся природы атмосфер планет солнечной системы. Им установлен новый закон освещения любых поверхностей, закон, имеющий большое практическое значение, в частности — в светотехнике (освещение помещений фабрик, заводов, отдельных цехов и т. п.).

Научный сотрудник обсерватории М. С. Эйгенсон изучал расположение осей далеких внегалактических туманностей. Он установил, что оси этих туманностей распределяются совершенно случайно. Это еще раз свидетельствует о том, что далекие туманности представляют собой такие же самостоятельные миры, как наш Млечный путь (галактика), к которому принадлежит солнечная система.

Пулковская обсерватория систематически укрепляет свою материальную базу в части изготовления новых астрономических инструментов. Государственный оптико-механический

завод (ГОМЗ), изготовивший первоклассные астрономические приборы (целостаты) для наблюдения солнечного затмения, недавно закончил технический проект большого солнечного телескопа, который явится вторым по своей величине в мире. Этот телескоп будет совершеннейшим инструментом на земном шаре и позволит производить все современные исследования Солнца и поставить ряд новых проблем, недоступных заграничным приборам. В конструкции этого телескопа широко используются (впервые при постройке астрономических инструментов) различные современные электрические приборы, употребляемые в телемеханике. Телескоп строится по новому принципу, разработанному Пулковской обсерваторией. Громадные зеркала для этого телескопа изготавливаются из советского оптического стекла в Оптическом институте. В настоящее время в Институте успешно ведутся работы по изготовлению 81-сантиметрового объектива для фотографического рефрактора (телескопа) Пулковской обсерватории. Советское оптическое стекло, из которого изготавливается этот объектив, очень хорошего качества и весьма прозрачно.

По проекту астронома Пулковской обсерватории проф. Е. Я. Перепелкина заводом „Эталон“ изготовлен новый оригинальный прибор — микрофотометр для быстрой и точной автоматической обработки фотографических снимков с целью изучения по ним различных яркостей. Этот прибор будет демонстрироваться на выставке в Париже в 1937 г.

Пулковская обсерватория готовится к праздникам по случаю 100-летия со дня ее основания, которое исполнится в августе 1939 г.

С. Ш.

Электрические рыбы

Среди многочисленных чрезвычайно разнообразных и весьма различных по своему внешнему и внутреннему строению рыб особое положение занимают электрические рыбы. Эти рыбы, встречающиеся в водах тропического и умеренного поясов и принадлежащие к разным семействам рыб, отличаются своеобразной особенностью: они располагают запасом электричества в своем теле и пользуются им при полном контроле электрорядки и разрядки. Все эти рыбы, кроме электрического сома (*Malapterurus electricus*) обладают электрическими органами, состоящими из мышечной ткани, которая видоизменилась, превратившись в электрическую ткань. Обыкновенно электрические органы помещаются у хвоста рыбы; исключение в этом отношении составляет электрический скат (*Torpedo*), у которого они располагаются у головы. У электрического сома функцию электрических органов выполняет особая

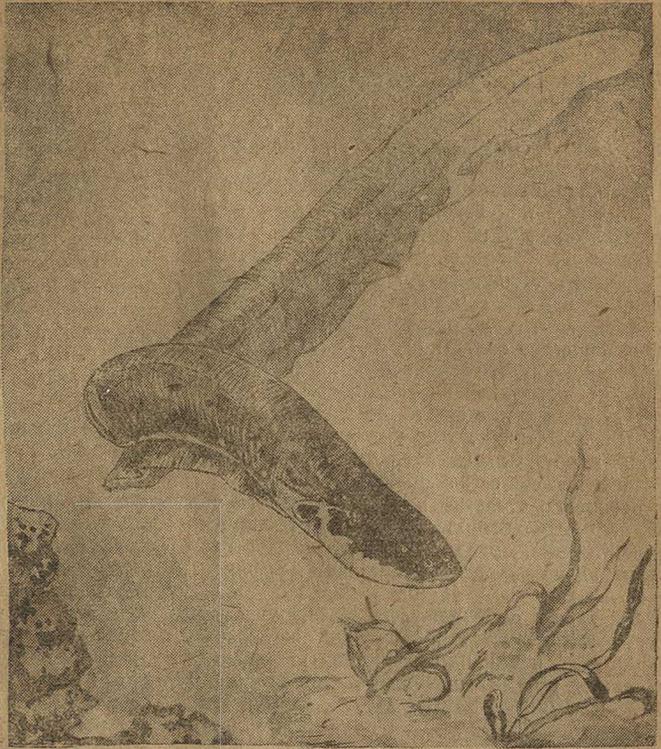
прослойка между кожей и ниже-лежащими мышцами.

Клетки тканей электрических органов имеют частью положительную, частью отрицательную зарядку, и, регулируемые центральной нервной системой, многочисленные разнополюсные прослойки приходят в пужный момент в контакт, уподобляясь целой системе крошечных электрических батарей.

Один только электрический угорь (*Gymnotus electricus*) проявляет способность регулировать силу электрического толчка (как он это делает, — неизвестно); у всех же остальных рыб сила электрического тока независима от них, но ослабляется, как впрочем и у угря, по мере расхиления запасов электрической энергии, которые через некоторое время вновь восстанавливаются.

За исключением угря и отчасти ската, все электрические рыбы пользуются своим оружием, повидимому, исключительно для самозащиты; угорь же и, в значительной мере реже, скат используют электричество также и для добывания пищи: парализованная электрическим током жертва поедается ими. Однако угорь поражает значительно большее количество животных, чем это требуется для его пропитания; оставшиеся несъеденными через некоторое время приходят в себя.

В аквариуме электрические угри прекрасно уживаются друг с другом, причем электричество для добывания пищи при совместном проживании нескольких угрей расходуют лишь



Электрический угорь — самый мощный живой электрический генератор.

некоторые из них, другие же как бы сохраняют его про запас. Совершенно иначе ведут себя электрические сомы. Помещенные в один аквариум, они начинают „обстреливать“ друг друга и продолжают разряжать электричество до тех пор, пока один из них не погибнет.

Достаточно притронуться к электрической рыбе рукой, чтобы убедиться в действенности этого средства их самозащиты. Если электрического угря обхватить всей пятерней, то электрический ток, пройдя через руку, сократит в ней мышцы, и пальцы сожмутся еще сильнее. На это угорь реагирует усилением тока, вследствие чего пальцы сжимаются с еще большей силой. В результате угорь погибает, раздавленный рукой.

Электрические рыбы были известны уже в глубокой древности. Так, например, египтяне почитали обитающего в Ниле угря (*Mormyrus*) за его исключительный „таинственный“ способ защиты. Они считали его священной рыбой и не употребляли в пищу. Сохранились многочисленные изображения нильского электрического угря в бронзе и на картинах древнего Египта.



Электрический гнус.

Город под водой

В Бакинской бухте Каспийского моря, на расстоянии нескольких метров от берега, над поверхностью воды выступают большие черные камни. В Баку эти камни называют «Баиловскими камнями». Они выступают над водой в течение уже нескольких столетий.

Если к Баиловским камням подняться в ясную погоду, под водой можно видеть целый город, лежащий на дне моря. Вдоль улицы расположены 14 башен. Две из них совершенно разрушены. Лучше других сохранилась самая большая в городе угловая башня с дверью, ведущей внутрь двора. Сохранилась круглая полая башня со стенами около $1\frac{1}{2}$ м толщиной. Эту башню когда-то пытались взорвать, и южная часть ее совершенно отвалилась. В другом углу стоит круглая башня со стенами толщиной в 3 м. Между двумя южными башнями — следы ворот. Сохранились три ступеньки на полуразвалившейся каменной лестнице.

Несколько столетий вода омывает эти здания, но они сохраняют свой облик: так прочно они построены. Подводный город занесен песком и илом; здания покрыты ракушками и морскими водорослями.

Археологи еще не установили, к какому веку относится постройка этого сооружения. Упоминания о Баиловских камнях встречаются в архивах русских путешественников начала XVIII века. В 1925—1926 году, в период наибольшего западания уровня Каспийского моря, научный сотрудник А. И. Михалевский спустился по башням и обследовал состояние подводного города. Город представлял собою, по видимому, Караван-Сарай, т. е. место, где складывались и хранились товары приезжавших сюда торговать караванов. В зданиях, которые удалось обследовать, очевидно хранились меха, ткани и пряности, предназначенные для торговли местных жителей с Ираном. Караван-Сарай был построен на земле. Постепенно он погрузился в воду.

А. Гельштейн

По следам древних рудокопов

До сих пор еще в разных местах Средней Азии ясно сохранены следы древних горно-

разработок в виде рудников и шахт, в которых в отдаленные времена добывались различные полезные ископаемые. Эти места можно узнать по частично сохранившимся штольням и наличию больших отвалов пустой породы и шлаков от плавильных печей. Недавно экспедиция Средазметразведки на склонах Киргизского хребта, в долине речки Джа-ша (приток реки Кенкол), обнаружила древнюю разработку золота и открыла месторождение молибденита. В районе впадения реки Кенкол в реку Талас той же экспедицией найдены три древние разработки меди. Рудоносная площадь прослежена на полкилометра. По мнению участников экспедиции, все эти древние разработки относятся к IX в. н. э.

На северной границе Таджикистана, в Кураминском хребте, расположен древний рудник — Алтын-Топкан, в котором в глубокой древности добывались свинец и серебро.

В пределах Казахской степи также разбросано много древних рудников. Особенно много их встречается в районе современного Джезказганского промышленного медного месторождения, где отдельные выработки достигают огромных размеров (до 750 м в длину, 50 м в ширину и 8 м в глубину). По весьма беглым подсчетам здесь в древности было добыто не менее одного миллиона тонн медных руд. Обнаруженные на месте этих разработок рабочие инструменты (каменные отбойники и топоры) говорят о примитивной технике в глубокой древности.

Множество таких же древних горноразработок разбросано в Ангретской долине под Ташкентом, в Алайской долине, на Памире и ряде других районов Средней Азии. Новейшими исследованиями установлено, что в некоторых древних отвалах пород и шлаков процентное содержание металла почти равно нормативам современных промышленных горноразработок. В виду этого на некоторых древних рудниках представляется целесообразным возобновить добычу недочерпанных запасов полезных ископаемых и организовать переработку шлаков древних плавильных печей.

Х. К.



НАУЧНАЯ ХРОНИКА



Вице-президенты Академии наук СССР

Академик И. М. Губкин

Иван Михайлович Губкин родился в 1871 г. в крестьянской семье в бывш. Владимирской губ. В 1883 г. он окончил сельскую школу, затем—учительскую семинарию, в 1903 г. сдал экзамен на аттестат зрелости и осенью того же года поступил в Горный институт, который окончил в 1910 г. В 1913—1914 г. И. М. Губкин состоял адъюнкт-геологом, а в 1915—1916 г.—геологом Геологического комитета. В настоящее время И. М. Губкин—председатель Совета по изучению производительных сил СССР при Академии наук, директор Института горючих ископаемых Академии наук, председатель Наблюдательного совета по Курской магнитной аномалии при СТО, начальник Главного геолого-гидро-геодезического управления, директор Московского нефтяного института им. И. М. Губкина, президент организационного комитета по созыву в СССР в этом году XVII Международного геологического конгресса.

Начало научной деятельности И. М. Губкина относится еще ко времени его студенчества в Ленинградском горном институте, когда он, совместно с покойным Е. К. Миткевичем-Волчасским, занялся обработкой коллекции гранитов северного побережья Ладожского озера. Этой теме была посвящена первая печатная научная работа И. М. Губкина, помещенная в „Записках Горного института“ в 1909 г. После этой первой работы петрографического характера вся последующая научная деятельность И. М. Губкина была сосредоточена на изучении нефтяных месторождений нашей страны и третичных отложений Кавказа. Изучал И. М. и нефтяные месторождения Соединенных Штатов. В области изучения нефтеносности он является одним из крупнейших специалистов. Этому же вопросу посвящена и его педагогическая деятельность в качестве профессора Московской Горной академии, где он читает курсы по геологии нефти и в частности по геологии нефтяных месторождений СССР и других стран мира.

Перу акад. И. М. Губкина принадлежит около 150 научных трудов. Действительным членом Академии наук СССР он был избран в январе 1929 года.

За научные труды в области нефтяной геологии акад. Губкин получил премию имени В. И. Ленина, а за работы в области нефтяной промышленности он награжден орденом Ленина.

Акад. Губкин избран вице-президентом Академии наук СССР.

В начале этого года президиум Всесоюзного центрального исполнительного комитета присвоил акад. Губкину звание заслуженного деятеля науки и техники.

Академик Э. В. Брицке

Академик Эдгар Викторович Брицке родился в 1877 г. За время своей 35-летней научно-технической деятельности он изобрел и научно разработал большое число новых способов переработки союзного минерального сырья. Первые исследования Э. В. Брицке были посвящены получению из бедных руд меди, золота и мышьяка (1903—1917 гг.). В дальнейшем им был разработан ряд способов производства фосфатных, фтористых, калийных, сернистых и других соединений из низкокачественного сырья. В 1903 г. Э. В. был предложен способ производства белого портландцемента, в 1912 г.—способ непрерывной плавки стали в основной мартовской печи. В 1912—1914 гг. Э. В. Брицке в лаборатории был изучен процесс получения серы из сернистых газов и произведен ряд других технологических исследований.

Особенно много работ Э. В. Брицке было посвящено использованию русских фосфоритов для получения концентрированных удобрений, главным образом—термическими методами. Многие способы производства, предложенные Э. В. Брицке, получили известность не только в СССР, но и за границей.

Особенное внимание в исследовательской работе в области химической технологии минерального сырья Э. В. Брицке уделял многостороннему изучению различных физических и физико-химических свойств природного сырья.

Э. В. Брицке состоит профессором и начальником кафедры минеральной технологии в Военно-химической академии, директором научного института по удобрениям, зам. председателя Совета заводских лабораторий НКТП и редактором журнала „Заводская лаборатория“, председателем ассоциации по неорганической химии при ЦНИС НКТП, членом высшей аттестационной комиссии и членом Химического комитета Наркомпроса РСФСР и многих других научных и хозяйственных организаций и комиссий. Э. В. Брицке написал около 45 научных работ. В действительные члены Академии наук СССР Э. В. Брицке избран в марте 1932 г.

КРУЖОК МИРОВЕДЕНИЯ

Занятия ведет проф. Н. КАМЕНЬЩИКОВ

1. Тов. А. Д. Ясаман прислал нам подробное описание наблюдения солнечного затмения, произошедшего им в г. Гори (Грузия). Ниже приведен рисунок, сделанный тов. Ясаманом. Этот рисунок показывает, как протекало само затмение. Фазы затмения отмечены по декретному времени в г. Гори.

Солнечное затмение по описанию товарища А. Д. Ясаман происходило так:

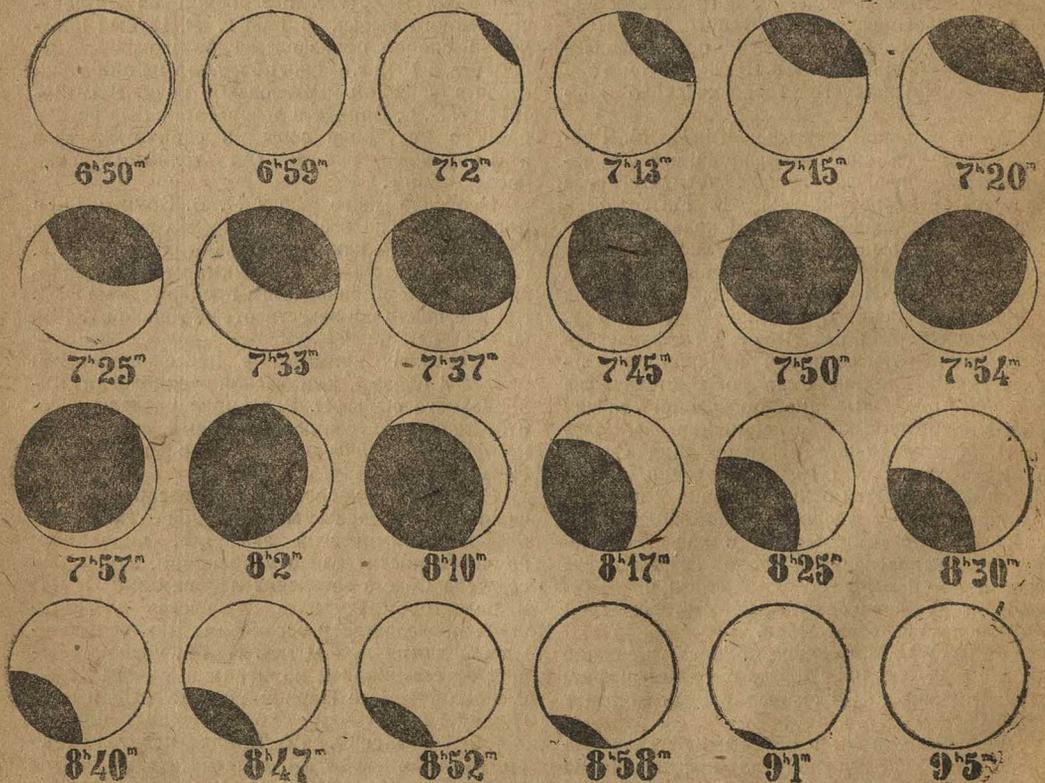
„Большая часть неба была безоблачной; только на западе и на севере горизонта неподвижно висели узкой полосой туман и далекие облака. Ветра не было.

Среди населения нашего города затмение Солнца вызвало громадный интерес. Уже на рассвете масса народа собралась на возвышенности исторической Горийской крепости. Кто

с закопченным стеклом, кто с биноклем — все направилась туда наблюдать это редкое небесное явление. А сколько зрителей было на улицах, дворах и крышах зданий! Все с напряженным вниманием следили за затмением Солнца. Никаких проявлений религиозного суеверия, отчаяния или страха не наблюдалось.

Это — третье затмение Солнца, которое я наблюдаю. Первое солнечное затмение я увидел лет 8 тому назад, это было частное затмение небольшой фазы. Тогда в первый раз я воочию убедился в том, что читал до тех пор о солнечном затмении. Второе затмение было затмение 1933 г., тоже частное, — фаза его была больше, чем первого затмения.

Во время затмения 19 июня 1936 года мною наблюдались характерные изменения в атмо-



Солнечное затмение 19 июня 1936 г. в г. Гори (Грузия).

сферном режиме: с уменьшением солнечного света понижались температура; сделалось холоднее; появился холодный ветерок. Птицы стали порхать так, будто спешили укрыться в свои жилища.

Во время затмения облака надвигались с запада на восток и постепенно стали закрывать затмившееся Солнце. В 6 ч. 57 м. я заметил черный край Луны на восточной стороне Солнца. С этого времени появился слабый ветер. В 7 ч. 20 м. юго-восточная часть неба почернела; на нем, особенно на западной стороне горизонта, появились небольшие облака, и Солнце покрылось туманом. В 7 ч. 40 м. предметы приняли бледную окраску. В 7 ч. 50 м. тень от предметов исчезла; трава и зеленые растения приняли желтоватый оттенок. Максимальной фазы затмения достигло в 7 ч. 57 м.; величина ее была 0,89.

2. По сообщению ТАСС: Игарка, 6 декабря 1936 г. „Здесь получено официальное радиосообщение о том, что в 1 час ночи 29 ноября над Туруханским районом в юго-восточном направлении пронесся ярко светящийся метеорит. В одном из селений, близ которого пролетел метеорит, был слышен сильный гул, вызванный полетом этого „небесного снаряда“, напоминающий звук авиационного мотора“. По этому поводу тов. Сиверцев, Н. П., из Новосибирска спрашивает нас: „Какая разница между болидом и метеоритом и как производить научные наблюдения их?“

Отвечаем: Метеором называется „падающая звезда“. Она быстро пролетает по небу, оставляя след в виде огненной черты. Название „падающая звезда“ неправильно; это не звезда падает, а летит, притягиваясь к Земле, крошечное тельце с массой в несколько сотых грамма, самое большее 0,2 грамма. Метеор становится видимым на высоте в среднем около 125 км и гаснет на высоте около 85 км. Пролетев путь примерно в 50 км, метеор успевает сгореть почти до тла.

При своем полете со скоростью несколько десятков километров в секунду метеор врывается в толщу земной атмосферы и своей передней головной частью сильно сжимает воздух впереди себя, чем чрезвычайно нагревает эту воздушную „подушку“. Тепло из воздушной „подушки“ передается метеору, вследствие чего он сильно раскаляется и даже загорается. Температура метеора достигает нескольких тысяч градусов.

Световая энергия, излучаемая метеором, может быть вычислена из наблюдений его яркости, производимых на известном расстоянии во время его полета. Зная световую энергию метеора, можно вычислить и кинетическую энергию, с которой он летел, а отсюда, зная скорость, легко найти и массу его. Так определяется масса метеора. Она, как мы уже сказали, очень мала.

Болид (в переводе „брошенный предмет“) — это тот же метеор, но только более яркий и имеющий уже видимый диск, почему он кажется нам „огненным шаром“. Яркость болида, также как и цвет его, бывают весьма различны. Очень часто болид имеет блестящий причудливо изогнутый хвост. Иногда явление болида сопровождается сильными громopodob-

ными звуками. Появление этих звуков проф. Фабри объясняет возникновением за летящим болидом конических волн, распространяющихся в воздухе и достигающих наблюдателя.

В старину неожиданное появление болидов — „огненных шаров“ с причудливыми, яркими хвостами, как и появление комет, внушало суеверный ужас; поэтому нет ничего удивительного, что эти случаи отмечались в старинных летописях.

Как бы велик нам ни казался летящий болид, он имеет незначительную массу. Болид, также как и метеор, сгорает, не достигая Земли.

Метеорит — это каменная или железная масса, упавшая „с неба“ на Землю. На небесном своде метеорит появляется в виде болида со всеми характерными для него особенностями и всегда сопровождается световыми и звуковыми явлениями. Сопротивление воздушных слоев расплывает массу болида и метеорита, что отчасти и объясняет образование у многих болидов и летящих метеоритов ярких хвостов и следов из расплывших газов, смешанных с раскаленными мельчайшими частичками. От болида и метеора метеорит отличается только тем, что имеет значительно большую, чем у первых, массу, почему и достигает Земли. Иногда метеориты бывают колоссальных размеров. Так, самый большой в СССР метеорит — Енисейская глыба, или Палассово железо, — найденный академиком Палласом в 1777 г., весит 670 кг. Он хранится в Академии наук СССР. Самый же большой метеорит в мире, найденный в Гренландии полярным путешественником Пири, хранится в Американском музее естественной истории в Нью-Йорке; весит он 36½ тонн.

В научном отношении метеориты представляют огромную ценность; их собирают и хранят в музеях различных государств. До 1923 г. во всем мире было собрано около 850 метеоритов.

Декретом Совнаркома метеориты, найденные на территории СССР, объявлены государственной собственностью, и всякий нашедший метеорит должен известить об этом Академию наук СССР или ближайшее научное учреждение, или местный Совет.

Метеориты летят из холодного мирового пространства и сами имеют очень низкую температуру. Пролетая земную атмосферу в несколько секунд, они сильно нагреваются, но этого тепла часто бывает недостаточно для того, чтобы прогреть их совсем; поэтому только на поверхности их появляется нагар или окалина. Момент, когда космическая скорость метеорита сильно уменьшается вследствие сопротивления, оказываемого воздухом, и он начинает свободно падать на земную поверхность, называется моментом „задержки метеорита“ в воздухе. В этот момент обычно вокруг метеорита появляется сероватого цвета облачко, и бывают слышны отдельные резкие громовые удары.

Статистика наблюдений падения метеоритов показала, что число метеоритов, видимых при падении и затем найденных, невелико: на всем земном шаре не более 4 в год. На один найденный метеорит приходится 12 потерянных. Объяс-

няется это тем, что они падают или в океаны, или в такие области, в которых нельзя точно заметить место падения (например, Тунгусский метеорит, о котором см. предыдущий Кружок мироведения).

Теперь дадим краткие указания о том, как наблюдать появление болидов и падение метеороидов.

При наблюдении появления болида надо отмечать следующее:

1) Дата.
2) Время (указать, какое — декретное, поясное, местное), час и минуты.

3) Место появления болида на небе — высоту его над горизонтом и азимут, путь его между звездами (по крайней мере указать страну света, в которой был виден болид, и направление его пути).

4) Размеры диска болида в минутах или в частях лунного диаметра (диаметр Луны равен 32 минутам).

5) Цвет болида.

6) Яркость болида в звездных величинах или по сравнению с Луной, Венерой и другими планетами; изменение яркости во время полета. Наблюдалась ли тени от предметов вследствие освещения их болидом.

7) Форма болида; изменения ее, происходящие во время его полета. Желательно отмечать положение и моменты вспышек болида в пути. Дробление его на части и характер этого дробления.

8) Искры, их количество и цвет.

9) След, его длина, ширина, форма, продолжительность видимости, цвет и изменения, перемещение следа.

10) Условия наблюдения: освещение (Луна, ее фазы, высота над горизонтом, заря и пр.); облачность и характер облаков; прозрачность воздуха; наличие ветра.

11) Желателен рисунок болида, его пути по небу; исключительное значение имеет фотоснимок.

12) Если были слышны звуки при полете болида, то надо отметить, с какой стороны они неслись (указать страну света).

13) На какие звонкие звуки были похожи слышимые звуки (шум ветра, бури, свист, грохот, громыхание, артиллерийскую стрельбу, громовые раскаты и т. п.).

14) Были ли звуки сплошными или прерывались. Слышны ли были отдельные удары?

15) Сколько времени вообще были слышны звуки?

16) Были ли слышны особые звуки падения тела на землю („клевки“)?

17) Не наблюдалось ли во время полета болида содрогания почвы или колебания различных предметов?

18) Не было ли замечено во время или после полета болида колебаний воздуха, порывов ветра, вихрей?

19) Место наблюдения (широта и долгота).

20) Фамилия и адрес наблюдателя.

Теперь перейдем к наблюдениям падения метеороидов. При этих наблюдениях отмечаются следующие моменты:

1) Дата.

2) Время (указать какое — декретное, поясное, местное), час и минуты.

3) Не было ли замечено наблюдателем после полета болида падение на землю „камня“ (ме-

теорита) или нескольких „камней“ (метеороидов)?

4) Не было ли заметно при этом мелькания в воздухе темного предмета (наподобие черной пытки)?

5) Был ли слышен звук падения метеороида на землю („клевок“)?

6) Не сопровождался ли полет метеороида какими-либо звуками (жужжанием, свистом, шумом, напоминающим шум авиадвигателя, и т. п.)?

7) Чем обратило на себя внимание наблюдателя падение метеороида на землю?

8) Как глубоко вошел метеороид в землю и под каким углом?

9) Какую форму и какие размеры имела яма на месте падения метеороида?

10) Был ли виден метеороид в яме? Не выступал ли он из нее наружу?

11) Были ли края ямы опалены или закопчены, а окружающие и прилегающие горючие предметы — обуглены? Не были ли найдены поблизости этой ямы кусочки оплавленной породы и обугленного предмета?

12) Не была ли разбросана земля вокруг ямы? Как далеко и в каком направлении?

13) Если падение метеороида происходило зимой, то не было ли обнаружено на земле, в снегу или на льду, вокруг ямы бурого налета пыли?

Очень важно сделать несколько фотографий места падения с разных точек общим и крупным планом.

14) Как скоро после падения подошел наблюдатель к метеороиду? Какую температуру имел метеороид? Можно ли было удержать на нем руку?

15) Какой наружный вид и форму имел метеороид? Его размеры, вес и цвет.

16) Какова дальнейшая судьба этого метеороида? Кто извлек его из земли и куда направил?

17) Производились ли вокруг места падения метеороида тщательные поиски осколков его?

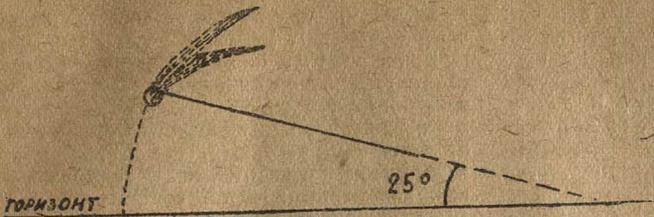
18) Если метеороидов найдено несколько, то необходимо определить площадь их падения и точно отметить на рисунке расположение их ям.

19) Место падения метеороида (широта и долгота).

20) Фамилия и адрес наблюдателя.

Замечание. Дадим практическое указание о том, как искать уже упавшие метеороиды.

Метеороиды при своем падении, как общее правило, входят в землю неглубоко; поэтому наши колхозники при запашке полей должны обращать внимание на выпыхиваемые ими камни, в особенности в таких местах, где отсутствуют валуны и нет выходов коренных горных пород (на Украине, в степной полосе РСФСР, в Казахстане). Конечно, и здесь часто могут встретиться камни земного происхождения, и отличить от них метеороид не каждый сможет. Поэтому найденный при запашке камень, серый внутри (иногда с металлическими блесками) с черной корой снаружи, а также железный или полужелезный, необходимо немедленно слать в местный музей краеведения и сообщить об этом в Метеороидный отдел Академии наук СССР (г. Москва).



Голубоватое разветвление.

3. Тов. А. Гордеев (г. Кустанай) прислал нам свои наблюдения падения болида 14 ноября 1936 года. Он пишет нам:

„Приблизительно в 5 часов вечера (московское время) на юго-западной части неба я наблюдал падение болида. Болид я заметил, примерно, под углом в 25° к горизонту. Полет болида продолжался около 3 секунд. Он имел яркий белый цвет, раза в 2 ярче лунного света. Диаметр болида раз в 6—7 был меньше лунного. Хвост его был немного изогнут к западу и разветвлялся в конце на две части, из которых нижняя имела голубоватый цвет. Шума во время полета болида я не слышал.“

Наблюдал ли еще кто-нибудь из товарищей этот болид? Сообщите об этом в „Кружок мироведения“.

4. Тов. В. А. Александров (г. Казань) организует астрономическую ячейку в своем рабочем районе, в который входит 7 фабрик, 11 заводов, совхоз и 2 колхоза, и просит нас дать ему указания по организации подобных ячеек.

Отвечаем. Для такого большого района, обнимающего 7 фабрик, 11 заводов, совхоз и 2 колхоза, лучшей формой организации, по нашему мнению, явится организация, общедоступной обсерватории, хотя бы с небольшим 4-дюймовым телескопом, метеорологических станций в колхозах и совхозе и, кроме того, общего обслуживания рабочих по отдельным фабрикам и заводам, колхозам и совхозу циклами лекций по различным вопросам мироведения.

Вы находитесь в большом университетском городе. Обратитесь в Государственный университет; в нем имеется кафедра астрономии. При Казанском Государственном университете имеются 2 обсерватории; одна — в городе, а другая — Энгельгардтовская — за городом. Они должны помочь Вам в организации как лекций, так и общедоступной обсерватории. В Энгельгардтовской или в Университетской Казанской обсерватории наверное имеется 3- или 4-дюймовая зрительная труба, которую Вы сможете приспособить к показу небесных светил. Во всяком случае поставьте перед массовым отделом Горсовета вопрос об организации общедоступной обсерватории для рабочих. Профессура Государственного университета, научные сотрудники астрономической обсерватории и местные партийные и профессиональные организации помогут Вам в этом большом деле. Если Вам нужна наша помощь по разработке программы занятий для кружков мироведения и указанию литературы, то напишите нам.

5. Тов. Костюшко К. А. (с. п. Вчерайшее, Киевской обл. УССР) спрашивает: может ли

быть „конец Земли“ и „конец всей Вселенной“? Что говорит наука о „конце света“?

Отвечаем. Знаменитый французский химик Лавуазье еще в конце XVIII века доказал на опыте, что материя вечна и не может быть ни уменьшена, ни увеличена, ни создана „из ничего“, ни уничтожена. Количество материи, наполняющей бесконечное мировое пространство, остается неизменным. Когда тело исчезает, оно только меняет свой вид. Например, когда уголь сгорает, он не пропадает, а соединяясь с кислородом, превращается в газообразную углекислоту.

Вся материя, все тела состоят из атомов, а атомы из протонов и электронов. При очень высокой температуре протоны и электроны находятся в таком беспорядочном и быстром движении, при котором не могут образоваться атомы наших химических элементов, так как для образования такого атома нужно определенное для этого вещества число протонов и электронов, связанных в ядро атома. Но когда где-нибудь во вселенной при благоприятных условиях, например при определенной температуре и давлении образуются такие ядра, то могут образоваться атомы, из атомов отдельные тела и целые туманности.

Всякое небесное тело в результате охлаждения покрывается твердой корой, перестает светить и делается совершенно темным. Но на этом не оканчивается его эволюция. Далее наступает долгий период разрушения. Всякое небесное тело в этот период его эволюции весьма медленно разрушается, другими словами — составляющие его атомы постепенно и медленно распадаются, подобно тому, как распадаются атомы радия, урана и тория. Таким образом все небесные тела, как и все атомы, распадаются. При этом распаде материя не исчезает, а только изменяет свой вид, свою форму.

Итак, небесные тела и атомы материи — „живут, дряхлеют и умирают“, распадаясь на протоны и электроны. Эти протоны и электроны при благоприятных условиях снова образуют атомы материи, а атомы материи — небесные тела. Вот эволюция вещества во вселенной.

Эволюция вселенной заключается в непрерывном движении и изменении материи. При этом возможно появление новых центров сгущения протонов и электронов (т. е. возникновение туманностей и небесных тел) и исчезновение этих центров, т. е. распад атомов материи на протоны и электроны.

Таким образом, на Ваш вопрос: может ли наступить „конец всей вселенной?“ нужно ответить: у вселенной нет ни „начала“, ни „конца“.

Что же касается Вашего первого вопроса: может ли наступить „конец Земли“, то на основании предыдущих рассуждений на него нужно ответить так: может наступить конец жизни на Земле, может наступить и полное разрушение Земли, но вещество, из которого образована Земля, не может быть уничтожено: оно примет в результате разрушения только другую форму.

Прочитайте по этому вопросу: Лев Сибиряков „Как произошел мир“. Ленинград, Лен. обл. изд. 1935 г. Мейер. „Начало и конец мира“. Ленинград. Изд. „Прибой“ 1926 г.

6. Тов. А. П. Королев (с. Осенево, Ярославской обл.) спрашивает: как происходит прием в кружок мироведения?

Отвечаем. Никакого специального приема или записи в наш кружок не ведется; каждый наш читатель имеет право принять участие в работе кружка мироведения присылкой своих работ, наблюдений, вопросов, а также решений поставленных задач.

Затем, тов. Королев спрашивает: „каков состав облаков на Венере?“

Отвечаем. Новейшие наблюдения, произведенные в американских обсерваториях, показали, что атмосфера Венеры над ее видимой поверхностью по высоте и по плотности значительно меньше, чем атмосфера Земли. Она похожа на слой земной атмосферы, находящиеся над высокими облаками, т. е. вернее на нашу стратосферу. Но может быть видимой поверхностью Венеры является слой плотных облаков, и атмосфера, находящаяся ниже этих облаков, недоступна для наших наблюдений.

Относительно состава атмосферы Венеры можно сказать, что произведенными С. Джоном весьма тщательными наблюдениями в спектре атмосферы Венеры не было обнаружено существования линий кислорода и водяных паров. Это показывает, что количество кислорода и водяных паров в атмосфере, лежащей выше видимой поверхности Венеры, составляет менее $\frac{1}{100}$ того количества, которое содержится в земной атмосфере. Вот что мы знаем теперь об атмосфере Венеры. Таким образом, вопрос еще полностью не решен. Если наблюдаемый нами слой представляет собою только верхний слой атмосферы Венеры, то очевидно, что по химическому составу она похожа на нашу стратосферу; если же этот слой является всей толщей атмосферы Венеры, тогда условия жизни на этой планете сильно отличаются от условий жизни на Земле.

Третий вопрос тов. Королева: „Что за вещество эфир и как его надо понимать?“

Отвечаем. Эфир — это предполагаемая всепроникающая среда, наполняющая все мировое пространство. Исторически понятие мирового эфира возникло при создании волновой теории света. Так как скорость распространения световых волн 300 000 км в секунду, то упругость эфира должна быть колоссально велика. Если эфир — среда, в которой распространяются электромагнитные волны, т. е. свет, то естественно предположить, что сам эфир неподвижен. Профессор физики в Чикаго Майкельсон, желая открыть абсолютное движение Земли относительно неподвижного эфира, произвел чрезвычайно точные опыты на своем приборе, называемом интерферометром. В опытах

Майкельсона один луч света пробегал в направлении движения Земли, а другой — перпендикулярно к нему, и оказалось, что скорость обоих этих лучей одинакова. Таким образом, попытки Майкельсона определить движение Земли относительно неподвижного эфира дали отрицательный результат. Эти опыты положили начало теории относительности, одно из основных положений которой состоит в том, что нельзя обнаружить движение иначе, как по отношению к какому-нибудь телу.

Наконец, последний вопрос товарища Королева — о появлении новых звезд.

Вы правы, т. Королев: только тогда, когда свет от этой „новой“ звезды достигает Земли, мы можем ее видеть. На самом же деле, она вспыхивает, появляется значительно раньше, иногда на много лет. Все зависит от расстояния Земли до этой „новой“ звезды.

7. Тов. Савин П. (г. Тихвин) прислал нам рукопись — „Протуберанцы Солнца как результат действия электромагнитных сил вселенной“. Мы ее внимательно прочитали. Теория т. Савина не может объяснить периодичности появления протуберанцев на Солнце и явно противоречит действительности, утверждая, что к Солнцу откуда-то приближается громадный электромагнит, невидимый нами. Это последнее и опровергает всю теорию. Никакие наблюдения не обнаружили присутствия или приближения к Солнцу „другого Солнца, превышающего по размеру наше во много раз“. Таким образом факты против Вас, т. Савин, и рукопись Вашу мы Вам возвращаем.

8. Тов. Рудовский П. П. (г. Томск) спрашивает нас: „Какие имеются в науке доказательства того, что Земля вращается вокруг своей оси?“

Отвечаем. Даем кратко следующие семь доказательств вращения Земли вокруг оси:

1. Сжатие Земли. Точные измерения дуг меридианов и параллелей на земной поверхности, т. е. так наз. градусные измерения, показали, что земные меридианы — не круги, а эллипсы, параллели же — круги. Это говорит о том, что земная поверхность представляет собою не шар, а сфероид, т. е. шар, приплюснутый по оси вращения. Это сжатие Земли как-раз по оси вращения (явившееся результатом ее вращения в то время, когда она была еще в жидком состоянии) и доказывает, что она вращается. Проведите сами опыту Плато: капля растительного масла в смеси воды в спирта принимает шарообразную форму. Но если эту каплю вращать, она будет сплющиваться как-раз по оси вращения и тем больше, чем больше скорость вращения.

Сжатие Земли определено теперь очень точно: оно равно $\frac{1}{297}$. Это значит, что земная ось на $\frac{1}{297}$ короче экваториального поперечника Земли. При большей скорости вращения Земля была бы сжата больше. Например, планета Юпитер вращается быстрее Земли (она делает полный оборот вокруг оси в 10 час., в то время как Земля — в 24 часа); поэтому сжатие Юпитера значительно больше, чем у Земли (оно составляет $\frac{1}{15}$). Сжатие Сатурна еще больше — $\frac{1}{10}$.

Итак, сжатие Земли есть первое доказательство ее вращения.

2. Уменьшение веса тел на экваторе. При вращении Земли развивается цен-

тробежная сила. Центробежная сила направлена от земной оси, а сила притяжения имеет направление к Земле. Таким образом, центробежная сила уменьшает вес тела. Иначе говоря, вследствие вращения Земли мы должны обнаружить уменьшение силы тяжести на Земле под влиянием центробежной силы. Наибольшее действие центробежной силы будет на земном экваторе, поэтому на земном экваторе и тела должны весить меньше, чем в северных широтах. Так оно и есть в действительности. В этом можно убедиться, взвешивая одно и то же тело при помощи точных пружинных весов на экваторе и в широтах, лежащих ближе к полюсам. Уменьшение веса тела на экваторе составляет $\frac{1}{189}$ веса тела на полюсе.

Еще лучше, чем пружинные весы, обнаруживает уменьшение силы тяжести маятник. Астроном Рихе еще в 1672 г. обнаружил это при ревизке часов из Парижа на юг, в Кайенну. Часы стали идти медленнее, стали отставать. Причина этого оказалась в том, что сила тяжести в Кайенне меньше, чем в Париже.

3. Отклонение падающих тел к востоку. Если с высокой башни колокольни или высокой фабричной трубы бросить камень, то он упадет не к основанию этих зданий, а немного впереди их, т. е. будет падать не строго по отвесной линии, а отклоняясь в сторону вращения Земли, т. е. к востоку. Это происходит от того, что вершина башни отстоит от оси вращения Земли дальше, чем основание; поэтому она имеет большую линейную скорость вращения. И брошенный с вершины башни камень, сохраняя по инерции свою скорость вращения, обгонит основание башни, когда достигнет поверхности Земли; поэтому он упадет несколько впереди здания по направлению вращения Земли. Это отклонение составит небольшую величину — для высоты 100 м примерно $\frac{1}{2}$ см.

4. Опыт Фуко. Опыт Фуко основан на свойстве маятника сохранять плоскость своего качания. Это свойство качающегося маятника объясняется тем, что всякая вращающаяся масса всегда сохраняет плоскость своего вращения; качание же маятника — только частный случай вращения.

Опыт Фуко состоит в следующем. Тонкая проволока около 10 м длиной (чем длиннее, тем лучше) за один конец подвешивается, а на другом конце ее прикрепляется чечевица (весом в 10 кг и больше). Получается длинный маятник, который может долго качаться. Такой длинный маятник будет очень заметно сохранять плоскость своего качания, а Земля под ним, вследствие вращения вокруг оси, будет поворачиваться. Поэтому, та черта, которую прочертит маятник при своем первом качании, через некоторое время отодвинется. На полюсе это перемещение черты составляет 15° в час, а в Ленинграде 13° . Впервые этот опыт был поставлен французским физиком Фуко в 1851 г. в Парижском Пантеоне. Для большей наглядности этого опыта нужно брать маятник как можно длиннее. Поэтому этот опыт очень удобно производить в церкви, где можно повесить очень длинный маятник. Только после Октябрьской революции, с обращением б. Исаакиевского собора в музей, удалось организовать наибольший в мире по размерам опыт Фуко.

В настоящее время этот маятник Фуко работает непрерывно. Длина маятника 98 м, вес чечевицы 60 кг. За одну минуту маятник делает всего только три полных качания. Так медленно он качается. Размах маятника достигает 10 м. За каждый размах черта вместе с вращающейся Землей отходит на $\frac{1}{2}$ сантиметра. Достаточно постоять около этого качающегося маятника 3 минуты, чтобы отчетливо заметить вращение Земли — черта отойдет на ширину ладони. В настоящее время подобные маятники установлены во многих б. церквях и монастырях, обращенных в музеи. Нам известны установки этого опыта, кроме Ленинграда, в Вологде, в Воронеже, в Тамбове, в Смоленске, в Перми, в Минске и в Гомеле.

5. П а с с а т ы. Всякая движущаяся по Земле точка вследствие вращения Земли отклоняется в северном полушарии всегда вправо, а в южном — влево. Действительно, линейная скорость вращения точек земной поверхности различна: у полюсов она меньше, а чем ближе к экватору — тем больше; поэтому движущаяся по земной поверхности точка в северном полушарии, приближаясь к экватору, будет сохранять по закону инерции свою меньшую скорость и будет отставать во вращении Земли, т. е. будет относиться к западу; при движении же ее от экватора к полюсу она будет забегать вперед, т. е. относиться к востоку. Если же посмотреть по направлению движения (для этого нужно стать по направлению движения), то в обоих случаях отклонение будет происходить вправо. Так же можно показать, что в южном полушарии это отклонение будет всегда влево.

Таким образом в жарком поясе северного полушария образуются северо-восточные пассаты, а в жарком поясе южного полушария юго-восточные. Наличие этих постоянных ветров — пассатов — и доказывает вращение Земли.

6. Ц и к л о н ы и а н т и ц и к л о н ы. Громадные вихри в земной атмосфере. Так как вследствие вращения Земли движущаяся по земной поверхности точка отклоняется в северном полушарии всегда вправо, движение воздуха в циклоне происходит по спиральной кривой против часовой стрелки, в антициклоне же — по спиральной кривой по направлению часовой стрелки. Существование с таким движением циклонов и антициклонов и доказывает наличие вращения Земли.

7. З а к о н Б е р а. Академик Бер в середине XIX ст. заметил, как общее правило, что правые берега рек северного полушария гористы, а левые — низменны, и что река размывает правый берег больше левого, вследствие чего сама изменяет свое русло, отклоняясь вправо. В южном же полушарии наоборот, левые берега гористы, а правые — низменны; река размывает больше левый берег и отклоняет свое русло влево. Например, правый берег Волги — высокий, нагорный, постоянно размывается и местами русло Волги заметно отступило вправо, а левый берег — низменный, луговой. Казань в XV веке лежала на левом берегу Волги, а в настоящее время отстоит от берега на 10 — 15 км. То же происходит с реками, текущими на север (Северная Двина, Обь, Енисей, Лена). Объясняется это тем, что при движении точки по земной поверхности в северном полушарии отклонение всегда происходит вправо.

Живая связь

Гов. Д. Рожкову. Для объяснения ледниковых эпох было выдвинуто несколько теорий.

Первая заключается в том, что положение полюсов не всегда одинаково, а подвержено колебаниям. Если бы это было так, то естественно, что вследствие изменения положения полюсов в разных областях земного шара наступали бы холодные периоды. Однако точные наблюдения положений полюсов, произведенные в последнее время, показывают, что эти колебания очень малы. Таким образом, объяснение происхождения ледниковых периодов этой причиной научно обосновано недостаточно.

Другие объяснения заключаются в следующем. Сила света многих звезд, а следовательно и излучаемая ими энергия, подвержена периодическим и непериодическим колебаниям. Если Солнце не является исключением, и сила его блеска также подвержена колебаниям, то можно предположить, что в прошлом имели место временные ослабления силы излучаемого Солнцем света, вызывавшие ледниковые периоды.

Однако это объяснение может считаться недостаточно обоснованным.

Существует еще и следующее объяснение. В межзвездном пространстве существуют облака темного вещества — метеорной пыли; эти поглощающие свет облака иногда достигают больших размеров и видны нам в виде темных пятен на ярком звездном фоне темных туманно-

стей. Возможно, что много лет назад солнечная система на своем пути встретила такое облако и погрузилась в него. Это должно было повлечь за собою временное ослабление солнечного света и тепла, получаемых Землей, и привести к ледниковому периоду. После того как солнечная система вышла из облака, ледниковый период окончился.

И, наконец, четвертое, наиболее вероятное объяснение заключается в том, что положение материков на земном шаре не остается постоянным по отношению к оси его вращения. Материки, медленно перемещаясь, могут изменять свою широту, а потому и климатические условия. Таким образом, возможно, что те места, которые в настоящее время заняты арктическими холодными областями, в прошлом были расположены в жарком тропическом поясе, и наоборот.

Гов. Кулешову. Зарница наблюдается в том случае, когда гроза проходит на достаточно большом расстоянии от места наблюдений. В этом случае чаще всего в вечернее время мы видим на горизонте молнию или отблески ее, но не слышим грома, так как гром слышен обычно на сравнительно небольших расстояниях. Обычно слышимость грома — около 10 км, и очень редко район его слышимости превосходит 25 км. Следовательно, грозы, проходящие на расстояниях, больших, чем расстояние, на котором слышен гром, мы и будем при благоприятных

условиях наблюдать как зарницы.

Гов. Глебову. Филиппинские острова являются колониальными владениями США. США имеют военно-морские базы на Филиппинах.

В последние годы проникновения японской агрессии в северную часть Филиппин обострило японо-американские противоречия.

Гов. Загряеву. Заниматься самостоятельно по бактериологии можно, но для этого необходимо иметь микроскоп и периодически консультироваться со специалистом.

Литература:

Проф. Я. Я. Никитинский — «Практические занятия по микробиологии». Снабтехиздат 1934.

В. Л. Омолянский — «Практическое руководство по микробиологии». В ближайшее время выходит новое издание.

Тт. А. Морозову (Саратов), В. Тенета (Б. Токмак), Ф. Халил (Кадом), Бринфельд (Харьков), А. Георги (ст. Днепро-вская), Глебов (Гжаск), А. Гейни (Рогачев), Туркуевич, Н. Зимин (с. Букатынка), Лебедев (Харьков), Елисеев (Баку), Д. Герчик (ст. Татарская), Понтюхин (ст. Ардаши), И. Шлыгин (Москва), Н. Тихонов (Безднинская школа). Ваши письма с предложениями и замечаниями о работе и плане журнала на 1937 год получили. Благодарим за живой отклик на обращение редакции. По мере возможности реализуем Ваши пожелания.

ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

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

Техн. редактор **С. И. Рейман**.

Номер слан в набор 10/III 1937 г. Подписан к печ. 7/IV 1937 г. Объем 5 печ. листов. Количество знаков в печ. листе 70 000. Формат бумаги 74×105 см. ЛОИЗ.

Ленгорлит № 2008. Заказ № 1062. Тираж 40 000. Тип. им. Володарского. Ленинград, Фонтанка, 57.

mp

Цена 1 руб.

A-0778