

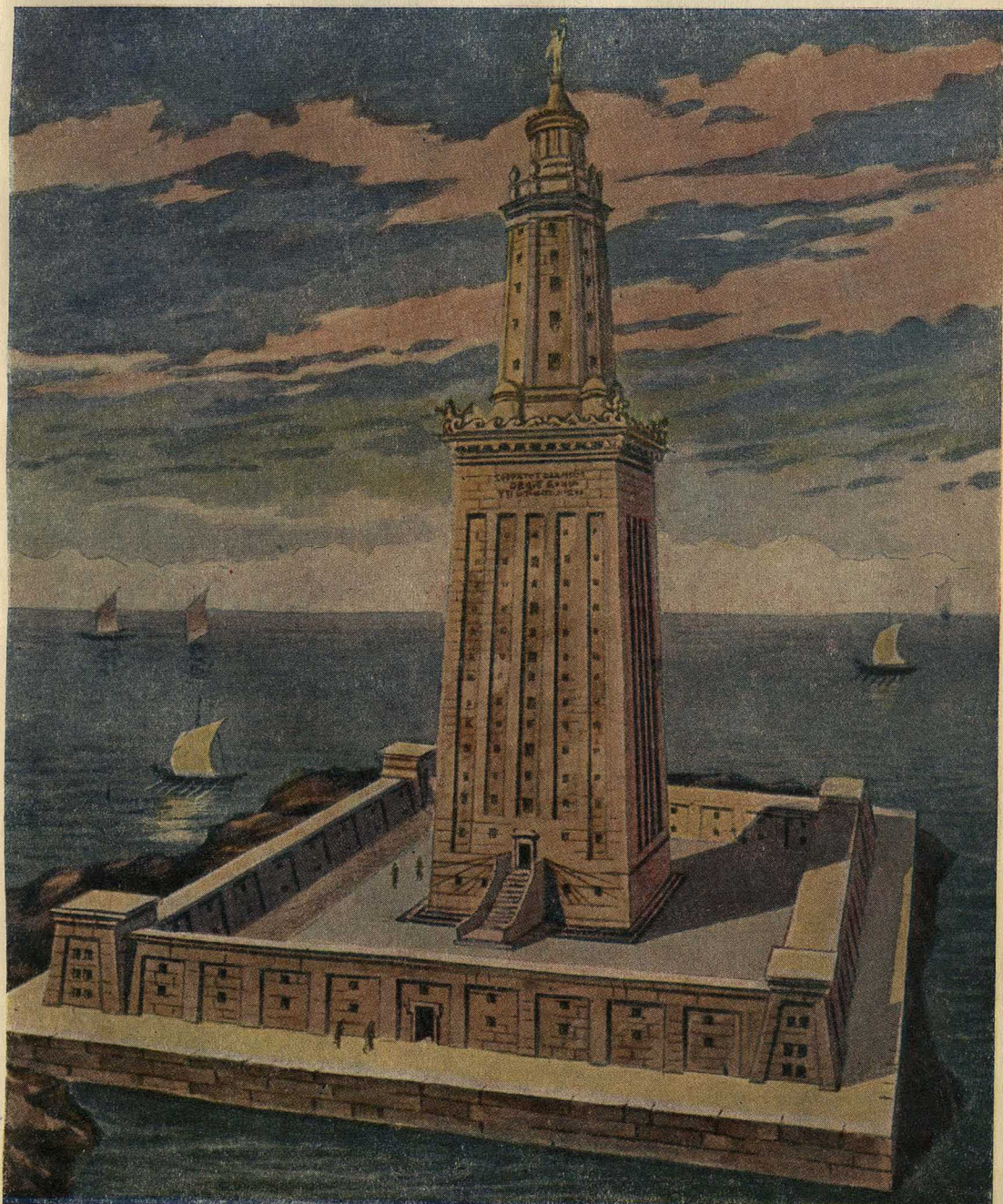
2.

Всесоюзная
Библиотека
Имени
В. И. Ленина

Вестник Знания

283

93



Ежемесячный популярно-
научный журнал

Адрес редакции:

Ленинград, Фонтанка, 57.
Тел. 2-34-73

Вестник Знания

№ 5

М А Й

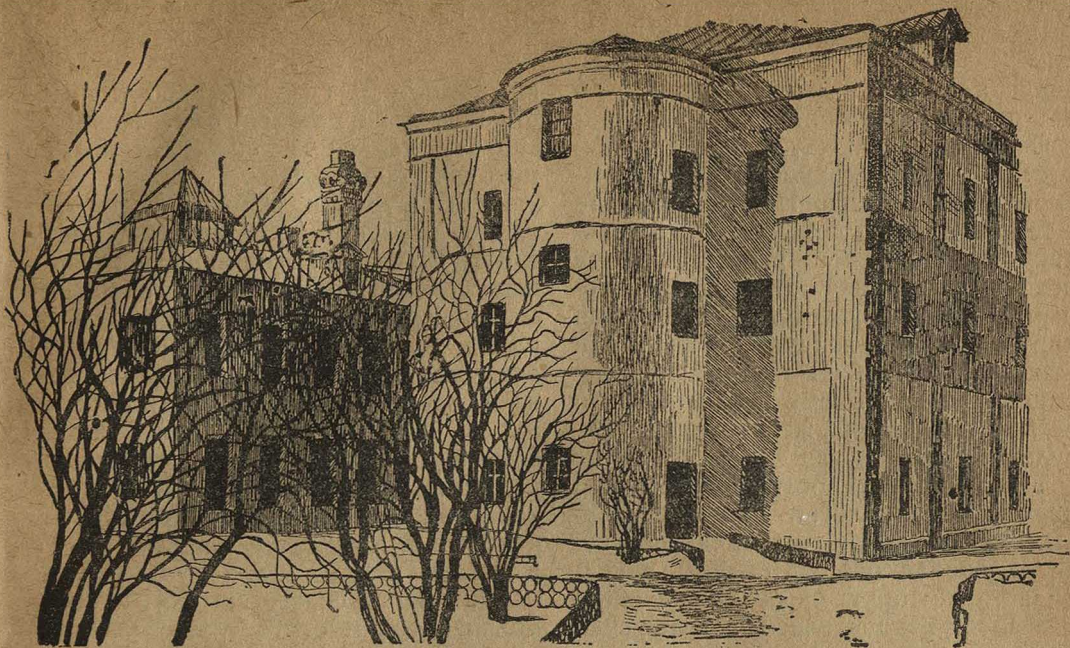
1937

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<i>Л. Орбели, акад.</i> —Научное наследие акад. И. П. Павлова	3
<i>Эзрас Асратян, проф.</i> — О пластичности нервной системы	13
<i>Л. Карлик, проф.</i> — Гипофиз и рост	21
<i>Б. Меншуткин, проф.</i> — Химия атмосфер Земли и других планет	27
<i>А. Пашиш</i> — Канал Москва—Волга	35
<i>В. Еремеев</i> — Полярный и Северный Урал	43
ИЗ ИСТОРИИ НАУКИ И ТЕХНИКИ	
<i>С. Лялицкая</i> — Горное дело на Урале	50
<i>С. Перовский</i> — От костров до автоматического радиомаяка	55
АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ	58
УЧЕННЫЕ ЗА РАБОТОЙ	
<i>А. Рябинин, проф.</i> палеонтологии	59
<i>Д. Наливкин, проф.</i> геологии	61
ОЧЕРКИ ИЗ ЖИЗНИ ПРИРОДЫ	
<i>Ф. Шульц (перевод)</i> — „Волшебные острова“	62
<i>Его же</i> — Звездообразные следы на дне моря	67
НАУЧНОЕ ОБОЗРЕНИЕ	68
Биологическая станция им. акад. И. П. Павлова. Растения „компасы“. Чем объясняется высокая летная способность пчелы. Насекомоядная собака. О предках нашей домашней курицы. Город на костях мамонта. Мать восемнадцати птенцов. Изучение камчатских вулканов.	
НАУЧНАЯ ХРОНИКА	
Туберкулез легких под лучами рентгена. Гормон желтого тела из яичника кита. Анализ семян рентгеновскими лучами. Витамин С в бесплодных. Очки для чтения лежат. Розы. „Вечные“ книги и документы. Итоги научной обработки материалов при полете в стратосферу. Геологические разрезы СССР. 60 геологических партий. Передача карты по радио. Тихоокеанская экспедиция. Камеры для изучения космических лучей. Установка для выделения гелия из горных пород. Новое немагнитное судно.	
КРУЖОК МИРОВЕДЕНИЯ	76
ЖИВАЯ СВЯЗЬ	79

На обложке: Александровский маяк (Фаросская башня) и статья „От костров до автоматического радиомаяка“. Раб. худ. В. Мичурина.





Башня молчания.

НАУЧНОЕ НАСЛЕДИЕ И. П. ПАВЛОВА¹

Л. ОРБЕЛИ, акад.

Иван Петрович Павлов работал в области экспериментальной физиологии свыше 50 лет. Все свои силы он отдал на изучение любимой науки, всю свою жизнь он посвятил исканию истины. Он являлся одним из крупнейших мастеров, познавших тайны природы.

В течение 50 с лишним лет своей работы Иван Петрович охватил все важнейшие отрасли физиологии. Можно смело сказать, что не было в физиологии такой проблемы, которая когда-либо в большей или меньшей степени не интересовала бы Ивана Петровича и которая не носила бы на себе сейчас глубоких следов его активного, творческого вмешательства.

Привыкли думать, что Иван Петрович занимался только ограниченным числом проблем. Это совершенно неверно. Он последовательно переходил от одной важнейшей проблемы к другой, не переставая возвращаться к раз-

работке старой проблемы, и охватил таким образом всю экспериментальную физиологию.

Начав свою научную работу с изучения физиологии пищеварительных желез, Иван Петрович сразу проявил исключительные способности экспериментатора. Уже первая его студенческая работа отличается и оригинальностью постановки вопроса и оригинальностью методики. Иван Петрович ввел в экспериментальную физиологию тот замечательный хирургический метод, который поистине должен и может носить его имя. Для Ивана Петровича характерно именно то, что, занявшись определенной областью исследования, он обеспечивал широчайший и точнейший подход к поставленной задаче; он, прежде всего, осуществлял такую методику, без которой успех был невозможен. Ряд экспериментаторов-физиологов применяли хирургические операции и до Ивана Петровича, но только он задумал и осуществил, ввел в практику физиологического эксперимента бесконечный ряд сложнейших хирургических операций, которые являются могущественным средством работы

¹Статья эта представляет собою сокращенный доклад на торжественном заседании общего собрания АН и ВИЭМ 27 февраля 1937 г.

Доклад полностью печатается в журнале „Природа“.

в руках десятков исследователей до настоящего времени.

Создавая исключительную по ценности и продуманности хирургическую технику, Иван Петрович вместе с тем счел необходимым ввести в практику лабораторной работы все те основные правила хирургии, которыми характеризуется современная хирургическая клиника. В результате этого сложнейшие и труднейшие операции удавались ему исключительно легко и давали желательный результат.

Таким образом, поставив себе целью изучение физиологии пищеварительных желез, Иван Петрович, прежде всего, создал особую область науки, область, которую он сам справедливо назвал „физиологической хирургией пищеварительного тракта“. Это не был набор отдельных случайных операций — это действительно была наука — „физиологическая хирургия пищеварительного тракта“. Под этим названием Иван Петрович дал большую статью в одном из капитальных руководств по физиологии.

Физиологическая хирургия пищеварительного тракта дала толчок развитию физиологической хирургии вообще. Мало того, мы должны считать Ивана Петровича основоположником экспериментальной хирургии, как таковой. А ведь экспериментальная хирургия за несколько десятилетий своего существования обеспечила громадные успехи и патологии и клинике. Она обеспечила возможность экспериментальной разработки оперативных приемов, возможность изучения физиологических процессов, целого ряда патологических состояний на основе экспериментально-производимых оперативных вмешательств.

Итак, Иван Петрович в сущности положил начало систематическому применению хирургического метода в физиологии. Но можно ли сказать, что Иван Петрович исчерпал все возможности этого применения? Конечно, нет. Важно то, что он указал правильный путь работы и научил всех своих учеников и последователей пользоваться этим замечательным приемом. И дело каждого из них не только использовать уже разработан-

ные Иваном Петровичем оперативные приемы, но и развивать эту важную отрасль дальше и создавать новые методические приемы.

Иван Петрович, работая на протяжении почти двух десятков лет в области физиологии пищеварительных желез, накопил колоссальнейший фактический материал, пронизал его единой идеей — идеей специфической возбудимости пищеварительного канала, идеей целесообразности работы желез, идеей согласования частей организма. Он постоянно стремился разобраться в тех двух основных механизмах пищеварительного тракта, которые в настоящее время принято называть нервным и гуморальным, и надо сказать, что мало кому удалось так много сделать для правильного освещения фактического положения в этом вопросе, как Ивану Петровичу. В результате его работ, в которые были вовлечены многие его сотрудники, появился ряд замечательных трудов: классическая книга о „Работе главных пищеварительных желез“, статья в Нагелевском „Handbuch der Physiologie“, статья в Тигершгедтовском „Handbuch der physiologischen Methodik“. Но эти статьи охватывали сравнительно небольшую часть того материала, который был добыт Иваном Петровичем.

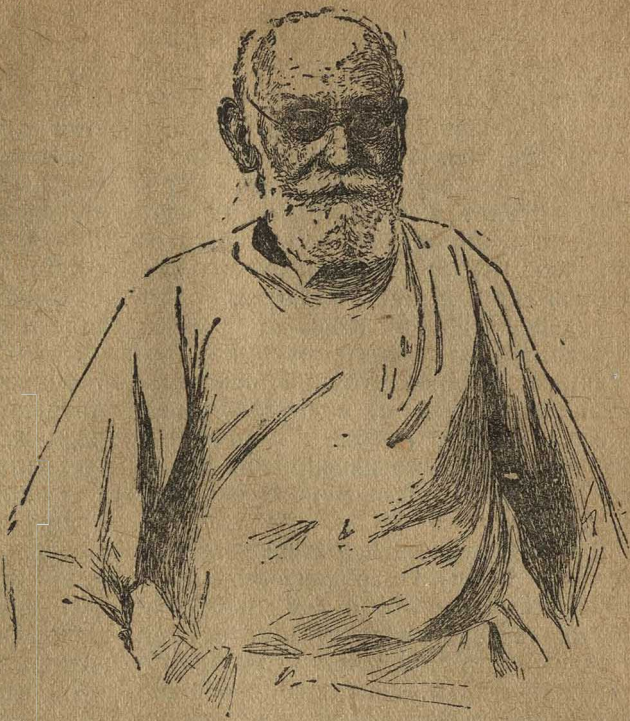
Главная масса фактических данных, главная масса идей и замыслов, высказанных Иваном Петровичем, частично осуществленных, частично намеченных к осуществлению, остается скрытой еще в той массе литературного материала, которую составили диссертации, статьи и другие работы его учеников. Этот материал, который содержит в себе непочатый край вопросов, проблем, идей, научных намеков, должен быть использован для дальнейшего научного анализа.

В связи с вопросами гуморальной регуляции функций пищеварительного тракта Иван Петрович время от времени обращался к изучению области внутренней секреции. Те, кто знаком с этими исследованиями, хорошо знают, что Иван Петрович в области внутренней секреции дал небольшое количество научных исследований, но научных исследований таких, кото-

рые заключают в себе опять-таки непочатый край вопросов и установок, еще и в настоящее время недостаточно использованных.

Но нужно отметить, что в основном Иван Петрович был сторонником „нервного“ направления. Во всех случаях, в которых приходилось устанавливать причины и механизмы взаимоотношений органов между собою, Иван Петрович был более склонен находить эти причины в основном в нервных механизмах. Это в значительной степени объясняется тем, что он вырос под влиянием Сеченова и Боткина-клинициста, который участию нервной системы в развитии болезненных процессов придавал исключительное значение. И вот уже на ранних порах научной деятельности Ивана Петровича мы находим у него стремление анализировать нервные механизмы взаимоотношений органов. В особенности это относится к той поре его работы, когда он увлекся вопросами кровообращения. Указанные им в этой области пути как у нас в Союзе, так и за границей используют его ученики и последователи, которые блестяще разрабатывают вопросы физиологии пищеварительных желез, вопросы нервных и гуморальных связей и функций в организме. Достаточно упомянуть имена Бабкина и Болдырева, работающих в Америке, имена Быкова и Разенкова, работающих в Ленинграде и Москве, имя покойного Савича, скончавшегося через несколько месяцев после Ивана Петровича, для того, чтобы показать, что целый ряд учеников Ивана Петровича, усвоив его мысли, его приемы исследований, его общее научное направление, сумели внести много оригинального, много своего в разработку намеченных им проблем, сумели достигнуть новых крупных результатов.

Как уже было сказано, Иван Петрович уделял очень большое внимание вопросам влияния нервной системы



на работу аппаратов кровообращения и пищеварения. Большую серию работ составляют его исследования в области влияния нервной системы — именно экстракардиальных нервов — на работу сердца. В этой области Иван Петрович достиг результатов чрезвычайной ценности и показал чрезвычайно углубленное проникновение в тайны физиологических процессов.

Ивану Петровичу мы обязаны разъяснением механизма влияния экстракардиальных нервов на мускулатуру сердца и установлением того факта, что экстракардиальные нервы оказывают регулирующее влияние на сердечную мышцу. Регуляция эта сводится к количественному изменению функциональных свойств сердечной мышцы. Эти работы натолкнули Ивана Петровича на мысль о том, что в основе этих функциональных изменений сердечной мышцы лежит трофический механизм.

Используя старое название, возникшее в клинической медицине и утверждавшее, что существуют нервные волокна, непосредственно управляющие питанием тканей и регулирующие обмен веществ между тканевыми

элементами и окружающей средой, Иван Петрович попробовал применить эту точку зрения — точку зрения старой медицины — к истолкованию наблюдавшихся им физиологических фактов. И в его ранней работе, относящейся еще к 80-м годам прошлого столетия, мы находим уже совершенно определенное указание на то, что влияние экстракардиальных нервов на сердце, влияние, регулирующее автоматическую работу сердца, надо рассматривать как регуляцию, с одной стороны, основных жизненных свойств, с другой — процесса питания, который и является основной физиологической подоплекой этой регуляции функциональных свойств.

Работая над пищеварительными железами, Иван Петрович занимался изучением вопроса о том, как отработавшая железа восстанавливает свой запасный материал; при этом он обнаружил факты, говорившие о влиянии нервной системы на скорость реституции отработавшей железы.

Наконец, осуществляя свои сложные оперативные приемы над пищеварительными железами, Иван Петрович во многих случаях наталкивался на болезненные процессы, возникавшие у подопытных животных. Он должен был поставить эти болезненные явления в связь с тем оперативным вмешательством, которое он осуществлял. При этом он ясно увидел, что во многих случаях неестественно приданное органу положение, натяжение сосудов и связок сопровождается, с одной стороны, очень быстро наступающими рефлекторными изменениями в состоянии организма; с другой — медленно развивающимися болезненными явлениями, которые часто приводят к очень тяжелым последствиям. И вот, на основе всех этих данных, у Ивана Петровича созрело представление о том, что старое учение о трофической нервной системе, о нервной системе, непосредственно управляющей питанием органов, является правильным. Он смело выступил с проповедью этой идеи в тот момент, когда вся экспериментальная наука решительно отказалась от этой точки зрения.

В 20-м году нынешнего столетия Иван Петрович выступил с большим докладом, в котором показывал, что нужно признать тройкого рода нервные влияния на органы и соответственно этому тройкого рода нервные волокна. Именно: волокна, которые, меняя просвет сосудов, регулируют приток крови к органам и таким образом процесс питания, — это — сосудодвигательные, сосудосуживающие и сосудорасширяющие волокна; затем — волокна, которые непосредственно регулируют самый процесс питания и процесс захвата тканевыми элементами питательного материала из кровяного тока и отдачу отработанного материала в окружающую среду; эти волокна Иван Петрович предложил назвать по старой медицинской номенклатуре „трофическими“ волокнами. Наконец, к третьей группе волокон он относил те нервные пути, которые побуждают органы переходить от покоя к деятельности. Эти последние волокна он назвал „функциональными“.

Как на классический образец „трофических“ нервов Иван Петрович указывал на волокна экстракардиальной нервной системы, регулирующие сердечную деятельность. Как на классический пример „функциональной“ иннервации, он указывал на двигательную иннервацию скелетных мышц.

Учение о трофической иннервации, развитое Иваном Петровичем, нашло свою дальнейшую разработку у нас в Союзе в двух школах. С одной стороны, мне с большим коллективом сотрудников удалось подтвердить пророческие предсказания Ивана Петровича о том, что экстракардиальные нервы сердца представляют собою лишь образчик, пример той трофической иннервации, которая должна быть присуща всем или большинству органов. Нам удалось показать, что этот тип иннервации является универсальным, что подобного же рода влияния осуществляет симпатическая нервная система в отношении поперечнополосатых мышц, для которых до последнего времени было известно только одного рода нервное влияние, а именно — функциональное, двигательное. Мы показали, что на

ряду с двигательными нервами скелетные мышцы имеют вторую иннервацию, которая по существу является иннервацией, регулирующей функциональные свойства, течение химических превращений в мышцах, физическое состояние мышц. Эта точка зрения была развита нами дальше в отношении органов чувств и центральной нервной системы. Таким образом, мы показали универсальный характер этой „адаптационно-трофической иннервации“ и подтвердили и развили основную идею Ивана Петровича.

Параллельно с нами и совершенно независимо от нас другой сотрудник Ивана Петровича, проф. А. Д. Сперанский, с громадным коллективом сотрудников, произвел исключительные по своему значению исследования в области трофического влияния нервной системы.

А. Д. Сперанский пошел по другому пути, также указанному Иваном Петровичем. В то время как мы стремились доказать существование трофического типа иннервации путем физиологических исследований, А. Д. шел путем как бы клинического эксперимента. Вызывая патологические состояния в организме, он убедился в том, что во многих случаях в основе развития болезненного процесса лежит участие нервной системы, что нервной системе принадлежит ведущая роль в развитии целого ряда болезненных состояний.

Вот эти две группы работ, вместе взятые, конечно, являются прекрасным доказательством того, что основные идеи, созревшие у Ивана Петровича и высказанные им в 20-м году, были правильны, были справедливы и требуют дальнейшего изучения. Опять-таки можно ли сказать, что эта область знаний является уже исчерпанной? Достаточно указать на то, что А. Д. Сперанский выдвинул целый ряд вопросов, которые настоятельно требуют физиологического анализа, которые требуют дальнейшего развития и практического применения в области медицины.

Достаточно указать на то, что учение о симпатической иннервации по-

перечнополосатых мышц, развитое моими сотрудниками и мною, привело нас теперь к тому, что мы строим новую теорию развития иннервационных аппаратов в организме вообще. На последнем совещании биогруппы Академии наук СССР нам удалось представить материал, который позволяет уже сейчас нарисовать определенную картину эволюционного развития мышечной ткани и иннервирующих ее нервных приборов.

Все это — результаты тех указаний, тех стимулов, которые дал нам Иван Петрович Павлов.

Около 30 лет тому назад Иван Петрович, исходя опять-таки из своих первоначальных работ в области пищеварения, переключился на совершенно другую область физиологии. Он использовал старый, давно известный факт, заключающийся в том, что работа пищеварительных желез, в частности — слюнной, вызывается влиянием пищевых раздражителей и может начаться и тогда, когда эти раздражители не попадают в пищеварительный канал, а действуют на расстоянии. Иван Петрович прежде всего занялся проверкой этого факта и на многих примерах убедился в том, что такая, как тогда выражались, „психическая“ секреция пищеварительных желез действительно существует. Ему удалось доказать рефлекторную натуру этого явления. Но анализ и тщательная оценка различных рефлексов организма заставили его подразделить их на две большие группы: рефлексы, наследственно закрепленные, свойственные всему виду, и рефлексы приобретенные, „условные“, или индивидуальные, развивающиеся в личной жизни каждого индивидуума.

Ивану Петровичу удалось вскрыть механизм возникновения этих индивидуально-приобретаемых рефлексов. Он показал, что в основе их лежит совпадение во времени раздражителей. Если какой-нибудь индифферентный раздражитель совпадает по времени с раздражителем, вызывающим какой-либо физиологический акт, то индифферентный ранее раздражитель начинает вызывать ту же деятельность, которая составляла основной,

врожденный или безусловный рефлекс.

Экспериментальным путем Иван Петрович начал создавать все новые и новые виды рефлекторной деятельности у животных. Ему удалось доказать, что любой раздражитель может связываться с деятельностью слюнной железы и со всеми видами деятельности организма. Отсюда — бесконечно большое количество вновь возникающих рефлекторных актов, характер которых определяется в зависимости от того, какая комбинация раздражителей применена. Отсюда — те индивидуальные отличия, которые характеризуют тот или другой индивидуум.

Если все индивидуумы одного вида характеризуются общностью безусловных рефлексов, если они характеризуются общей способностью к выработке условных рефлекторных актов, — то отличаются они друг от друга тем разнообразием условных рефлексов, которое возникло в их личной жизни в силу случайного совпадения, тех или других индифферентных раздражителей с той или другой рефлекторной деятельностью.

Изучая эти явления, Иван Петрович понял, что они могут сделаться базой для больших научных открытий, и он смело выступил в 1903 г. на Мадридском международном конгрессе врачей с докладом, в котором высказал ту мысль, что, пользуясь слюнной железой, можно изучить и построить „экспериментальную психологию и психопатологию животных“. 30 с лишним лет (с 1903 до 1936 г.) Иван Петрович развивал эту идею и блестяще доказал правильность своих предположений. Ему удалось установить, что процессу образования новых рефлекторных связей поставлен определенный предел. Действительно, при неограниченном образовании условно-рефлекторной деятельности мы должны были бы получить хаотическую деятельность нервной системы; животное должно было бы реагировать на все, без исключения, раздражения, падающие на него, всеми видами своей деятельности. А между тем нам известно, что деятельность организмов проте-

кает чрезвычайно уточненно. Иван Петрович установил, что в основе этой уточненности лежит постоянное противодействие образованию рефлексов со стороны их уничтожения или временного затухания. Он вскрыл основные механизмы этого явления. Он показал, что в основе его лежит развитие тормозного процесса, уничтожающего или заглушающего на время все те реакции, которые не оправдываются постоянным, систематическим, неуклонным совпадением с безусловными рефлексами. Это дало ему основание заняться дальнейшим систематическим изучением борьбы этих двух внешнепротивоположных состояний нервной системы — возбуждения и торможения. Но, исходя из идеи своего товарища по работе, проф. Н. Е. Введенского, Иван Петрович уже на первых порах стал на ту точку зрения, что процессы возбуждения и торможения не должны рассматриваться как нечто диаметрально-противоположное, как нечто совершенно раздельное; наоборот, он имел тенденцию выводить эти процессы из одного источника, рассматривать торможение как одну из модификаций процесса возбуждения. Однако дальнейшее изучение этого вопроса привело его к выводу, что торможение надо рассматривать не как модификацию процесса возбуждения, а как одну из сторон единого нервного процесса.

Следовательно, в понимании этого вопроса Иван Петрович пошел даже дальше чем Н. Е. Введенский. Если Введенский считал торможение частным, особым случаем возбуждения, то Иван Петрович усматривал его всюду, где имел место процесс возбуждения, рассматривая их как проявления единого нервного процесса.

Исходя из того, что эти две стороны единого нервного процесса постоянно взаимно уравнивают друг друга, Иван Петрович построил картину деятельности высших отделов центральной нервной системы как постоянную динамическую смену сложных мозаичных картин, которые составлены очагами с преобладающими возбуждением или торможением.

Эта постоянная смена двух внешне-противоположных сторон единого нервного процесса, т. е. возбуждения и торможения, осуществлялась и осуществляется, как показал Иван Петрович, на основе целого ряда частных механизмов, именно: склонности возбуждения переходить в торможение и торможения — в возбуждение, склонности каждого из этих процессов создавать вокруг исходной точки зону противоположного проявления, индуцировать противоположный процесс в окружающих зонах. В этом отношении Иван Петрович шел по пути, указанному уже рядом других исследователей, прежде всего — Эвальдом Герингом и Шеррингтоном.

Иван Петрович подчеркнул значение рассеивания обоих этих процессов в нервной массе, тенденцию их распространяться из первичного очага в соседние, и даже очень далекие, и затем вновь стягиваться, концентрироваться в той исходной точке, из которой он начался. Отсюда создается постоянная изменчивость мозаичной картины, та пестрота отношений, которую мы улавливаем в каждый данный момент.

Анализируя эти явления, Иван Петрович построил „истинную физиологию коры больших полушарий“. На опытах с тотальной экстирпацией коры обоих больших полушарий или с частичным разрушением ее Иван Петрович совершенно определенно показал, что основным органом, в котором происходит развитие и образование этих условных рефлексов, основным органом индивидуального приспособления животного организма к окружающей среде является именно кора больших полушарий. И заслугу свою Иван Петрович усматривал в том, что он впервые создал истинную физиологию коры больших полушарий, физиологию, свободную от психологических толкований и основанную на применении только физиологического метода исследования и только физиологической трактовки явлений.

Эта истинная физиология коры больших полушарий, основанная, с одной стороны, на изучении условно-

рефлекторных актов в нормальных условиях, с другой — на попытках разрушать, разламывать аппарат, осуществляющий условные рефлексы, и сопоставлять данные нормального и послеоперационного периода, — представляет собою обширную область знания, которая, конечно, только намечена Иваном Петровичем в основных чертах, далеко еще не изучена и не исчерпана. И вот на нас лежит задача — вести дальнейший анализ этой сложнейшей физиологической картины взаимоотношений между процессами возбуждения и торможения в коре больших полушарий мозга. Если мы обратимся специально к опытам с повреждением коры большого мозга, то убедимся в том, что Иван Петрович тут только намечил основные пути, но еще не успел разработать материал с той полнотой и четкостью, к которой он стремился. И перед нами открывается широкое поле исследований в этой области.

Изучая животных, Иван Петрович натолкнулся на те отличия в характере течения нервного процесса, которые существуют у отдельных индивидуумов, у отдельных представителей одного и того же вида. Ему удалось систематизировать весь полученный материал и построить учение о типах нервной системы. Он показал, что всех собак, бывших под его наблюдением, в основном можно разделить на 4 типа, характеризующиеся особенностями своей нервной системы. Это учение о типах в значительной степени совпадает со старым учением о темпераментах. Иван Петрович не только дал характеристику этих четырех типов, но и указал определенные критерии, на основании которых в каждом отдельном случае можно определять нервную систему и относить каждый попавший под лабораторное наблюдение индивидуум к тому или иному из этих четырех основных типов.

Внимательно изучая все те материалы, которыми мы в настоящее время располагаем, мы должны признать безусловно доказанным существование этих четырех типов нервной системы. Но мы все-таки в на-

стоящее время еще не знаем, который же из критериев, предложенных для оценки нервной системы, является наиболее важным, наиболее существенным, наиболее четко характеризующим тип нервной системы. Более того, Иван Петрович, давая классификацию типов нервной системы, указал несколько кардинальных свойств центральной нервной системы: силу процессов возбуждения и торможения, подвижность этих процессов и степень взаимного их уравновешивания. И оценивая отдельные, данные Иваном Петровичем, критерии, мы в настоящее время не всегда с уверенностью можем сказать, что является показателем силы, что — показателем подвижности или уравновешенности процессов. Во многих случаях приходится спорить и обсуждать эти вопросы.

Эти противоречия вовсе не являются свидетельством неточности или неправильности исследования. Наоборот, можно с уверенностью сказать, что все эти три кардинальные свойства нервной системы находятся в каком-то определенном функциональном взаимоотношении друг с другом, что между ними существует несомненно связь. И задачей дальнейшего исследования должно явиться установление четкой, правильной картины взаимоотношений между этими основными кардинальными свойствами. Нужно вскрыть эти связи, нужно научиться более точно оценивать наблюдаемые явления, более точно и более правильно формулировать свои мысли. Основные линии в этом отношении совершенно правильно и точно указаны Иваном Петровичем.

Учение о нервных типах привело Ивана Петровича к стремлению выяснить вопрос о наследственной природе этих основных свойств нервной системы, Иван Петрович был склонен считать, что типы нервной системы представляют собою результат определенных наследственных отношений. У него явилась мысль создать генетическое изучение высшей нервной деятельности и выяснить роль наследственных факторов. Это желание привело Ивана Петровича к необходимости

создать специальную биологическую станцию, основную задачу которой составляла бы экспериментальная генетика высшей нервной деятельности. С этой целью им была создана Биологическая станция в Колтушах, ныне переименованных в Павлово. Но изолированное генетическое изучение этого вопроса может конечно привести к неверным результатам. Генетическое изучение необходимо сопровождать изучением вопроса об индивидуальной изменчивости тех кардинальных свойств, которые положены в основу классификации типов. Необходимо точное установление того, что является наследственно-закрепленным, и что индивидуально-изменчивым, возникшим в результате приспособления данного вида или данного индивидуума к условиям среды. Нам кажется правильным работу Биологической станции в Колтушах, также как работу в других лабораториях Ивана Петровича, расширить в сторону вообще эволюционного изучения высшей нервной деятельности, т. е. параллельно вести исследования как наследственного фактора, так и фактора прижизненной индивидуальной изменчивости. В этом отношении перед нами открывается очень широкое поле деятельности. Действительно, мы знаем, что высшая нервная деятельность в значительной степени зависит не только от наследственных свойств нервной системы, от наследственных признаков, но и от тех условий, которые созданы внутри организма отчасти благодаря деятельности его частей, отчасти благодаря влияниям внешней среды. В настоящее время, когда нами изучена значительная часть физиологических механизмов, действующих в организме, мы имеем возможность искусственно создавать те или иные сдвиги в нем, те или иные нарушения его функций, имеем возможность выяснять, в какой мере эти существенные сдвиги в общем состоянии организма отражаются на течении высшей нервной деятельности, на течении условно-рефлекторной работы, и вместе с тем, в какой мере они отражаются на основных типовых свойствах данной нервной системы.

В настоящее время мы предполагаем, продолжая систематическую разработку учения об условных рефлексах, продолжая построение истинной физиологии коры большого мозга,— строить эволюционное учение об этой высшей нервной деятельности, используя для этого и сравнительно-физиологический метод, и метод изучения онтогенетических изменений условно-рефлекторной деятельности, и, наконец, метод экспериментального выяснения роли тех или иных нарушений общего состояния организма в ходе условно-рефлекторной деятельности.

Таким образом, мы видим, что уже в чисто-лабораторной обстановке, в чисто-лабораторных условиях мы имеем возможность, используя основные указания Ивана Петровича, искать и находить все новые и новые пути для разрешения основного вопроса. Но ведь этим дело не исчерпывается. Работая в течение многих лет над условными рефлексами, создавая для подопытных животных все более и более трудные условия, выдвигая перед собою все более и более сложные задачи, Иван Петрович натолкнулся на факт возникновения особых, патологических, чисто-функционально-вызываемых состояний нервной системы, которые он по справедливости мог сравнить с неврозами у людей; во многих случаях ему удавалось вызывать такие состояния, которые носят явно психопатический характер. И тут оправдалось утверждение Ивана Петровича, высказанное им еще в 1903 г., что он сможет построить не только экспериментальную психологию, но и экспериментальную психопатологию животного.

В настоящее время лаборатория Ивана Петровича обладает целым рядом приемов чисто функционального характера, при помощи которых у животного в любой момент могут быть вызваны искусственно эти невротические состояния. И здесь перед нами открывается опять-таки громадная область исследования. Действительно, если представить, что уже 3—4 приема, найденные Иваном Петровичем и его сотрудниками, дают возможность вызывать искусственные невротические состояния, то ясным

станет, что все большее и большее усложнение работы, все большее и большее увеличение требований, предъявляемых к лабораторному животному, дадут возможность еще шире поставить работу в этой области исследования и может быть подойти к тому, чтобы получить все основные формы невротических состояний.

Но эти же исследования натолкнули Ивана Петровича на то, чтобы перенести опыт своей лаборатории в клинику. Ему интересно было проверить, в какой мере те чисто-функциональные воздействия, при помощи которых создаются искусственные неврозы у животных, могут быть обнаружены в анамнезе больных, страдающих тем или иным неврозом, в какой мере приемы функционального лечебного воздействия, которые он использовал в своей лаборатории, могут быть использованы для лечения неврозов у людей. Но вместе с тем И. П. Павлов стремился в громадном материале неврологической и психиатрической клиники найти пути для более углубленного изучения высшей нервной деятельности. Действительно, никакой экспериментатор не может воспроизвести своими руками то, что воспроизводит природа при тех или иных болезненных состояниях. И вот громадный материал психиатрической и неврологической клиник неизбежно привлек внимание Ивана Петровича. Посещение клиники он превратил в метод изучения нормальной и патологической высшей нервной деятельности у человека.

Нужно сказать, что эту попытку сам Иван Петрович рассматривал именно как попытку. Он никогда не претендовал на то, чтобы считать себя в этой области большим новатором, человеком, который разрубил все трудные узлы. Наоборот, он рассматривал свои исследования в этом направлении как первые попытки применения физиологического анализа в клиниках и использования клинического материала для физиологических целей.

Я ограничился в этой статье только перечнем важнейших вопросов, поставленных перед нами Иваном Петровичем, не имея возможности войти

в углубленный анализ хотя бы одного из них.

Этих вопросов так много и они настолько интересны, настолько животрепещущи, настолько актуальны, настолько трудны, настолько сложны, что всей жизни большого числа учеников Ивана Петровича, конечно, не хватит на то, чтобы разработать и небольшую часть их.

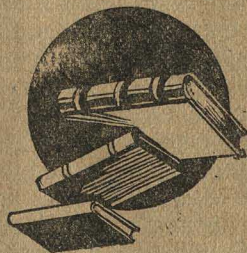
Мы можем спокойно идти в будущее, у нас есть над чем работать.

Потеряв своего учителя, мы получили от него в наследство такие ясные, такие четкие указания относительно дальнейших путей исследования, что можем считать себя обеспеченными на всю нашу жизнь, и не только себя, но и кадры наших учеников.

Мало того, что Иван Петрович оставил нам наследство в вопросах, задачах, проблемах, — он оставил нам и правильные пути исследования, а что еще важнее — он своей жизнью по-

казал нам такой пример концентрированной, углубленной научно-исследовательской работы, который должен быть предметом подражания для всякого.

То внимание, которое партия и правительство уделяли Ивану Петровичу во время его жизни, они продолжают уделять его делу и в настоящее время. Мы должны с благодарностью отметить, что и партия и правительство делают все для того, чтобы обеспечить правильный ход развития научного наследия Ивана Петровича. Мы вполне сознаем всю лежащую на нас ответственность. Мы знаем, что только объединенными силами, только упорным трудом, только концентрированной работой над разработкой выдвинутых Иваном Петровичем вопросов мы можем оправдать то доверие, которое нам оказывает правительство, предоставляя возможность продолжать работу Ивана Петровича Павлова.



О ПЛАСТИЧНОСТИ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Эзрас АСРАТЯН, проф.

Со времен великих естествоиспытателей Ламарка и Дарвина свойство приспособляемости живых существ к окружающей среде считается одним из основных факторов их существования и развития. Согласно эволюционной теории, в природных условиях в борьбе за существование побеждают те животные и растения, которые приспособлены к данным условиям наилучшим образом. В результате естественного отбора и в силу наследственной передачи зафиксированных этим отбором особенностей в процессе эволюционного развития создается то разнообразие и множество вариаций форм существования живого вещества в виде классов, типов, видов и т. д., которое мы наблюдаем на земном шаре.

Детальные исследования и наблюдения биологов обнаруживали поразительное эволюционное приспособление к условиям существования как организмов в целом, так и их отдельных органов и систем. При этом было установлено, что приспособление распространяется как на внешнюю форму и тончайшее внутреннее строение, так и на неразрывно с ними связанные функции органов и систем. Констатация, описание, объяснение и общее обоснование всего этого представляет величайшее достижение материалистической биологии прошлого столетия.

Двадцатый век принес нам новые достижения в этой области. Гигантское развитие физиологии центральной нервной системы, в особенности высших отделов ее (Гольц, Лючиани, Шеррингтон, Павлов), все растущее влияние марксистского миропонимания на умы крупных естествоиспытателей-биологов, а также ход развития самой биологии привели к тому, что передовая биологическая мысль поставила вопрос о приспособляемости шире; она все больше и больше стала обращать внимание на значение внутренних закономерностей, на высшие проявления „само-

движения“ материи. Одним из проявлений этой новой тенденции в передовой биологии нашего века является то, что в лице своих лучших представителей она стала обращать особое внимание на такие факторы приспособления организмов и эволюции животных, какими являются „изменения поведения животных без изменения их организации“ (акад. А. Н. Северцев). Биология подняла вопрос о так назыв. наследственных, индивидуально-приобретаемых факторах приспособляемости, которые в жизни индивидуумов играют весьма важную роль.

По ходу своего развития биология не раз оказывала влияние на проблематику и даже на направление развития физиологии — науки, задачей которой является выяснение закономерностей деятельности органов, систем и цельного организма. В частности эволюционное направление в физиологии, которое за последние 3—4 десятилетия стало руководящим принципом всей мировой физиологии в постановке и разрешении проблем, продиктовано ей биологией. И в вопросе приспособляемости, пластичности,¹ биология, находясь под влиянием физиологии, в свою очередь ставила перед последней важную и цельную проблему на разрешение.

Однако этот вопрос назрел и в физиологии и требовал систематической разработки. С одной стороны, человеческая жизненная и клиническая практика с давних пор зарегистрировала много разнообразных фактов удивительного приспособления отдельных органов, систем органов и даже организма в целом как в условиях нормальной трудовой жизни, так и в особенности в случаях разнообразных повреждений различных органов и систем по причине различных несчастных случаев, хирургических

¹ По предложению А. Н. Северцова и Бета, пластичностью называют способность живого вещества к эволюционному изменению, к приспособлению.

операций или даже природных недостатков. С другой стороны, в самой физиологии накопился очень богатый, но несистематизированный экспериментальный материал, свидетельствующий об исключительной пластичности живого организма, об удивительном свойстве живого вещества приспособляться, свойстве, благодаря которому животные, иногда без заметных следов, ликвидируют последствия тех или иных серьезных операций, удалений или разрушений отдельных органов и т. д. Под терминами „привыкание“, „компенсация“, „замещение“, „викарирование“ клиницисты-физиологи и гигиенисты зарегистрировали и описали много таких фактов приспособления. Чтобы быть понятным, я приведу несколько показательных примеров.

Общеизвестны примеры привыкания организмов к новым климатическим условиям, к различным высотам над уровнем моря, к новым видам пищи, к ядам и т. д. Как явление приспособляемости надо рассматривать, например, развитие мускулатуры при систематической мышечной работе, утолщение кожного покрова ладоней рук в результате физического труда, появление загара от солнца и т. д. Более иллюстративными, однако, оказываются явления компенсации и викарирования при повреждениях тех или иных органов в результате хирургических операций, несчастных случаев

или при природных недостатках. Так, например, клиническая практика и экспериментальная физиология давно знают о том, что удаление больших частей кишечника, целого желудка, одной почки и даже части второй, перевязка многих важных кровеносных сосудов, некоторые серьезные повреждения сердца и ряда других внутренних органов замечательно хорошо переносятся организмом при соблюдении известных условий. В этих случаях возникшие дефекты компенсируются тем, что другие органы, другие части той же системы или того же органа берут на себя функции выпавших из строя. Аналогичные более разительные явления известны также в области нервной, двигательной и чувствительной систем. Опыт клинической практики и в особенности экспериментальной физиологии свидетельствует о том, что удаление значительных участков коры большого мозга или мозжечка (Гольц, Люччани, Павлов), перерезка больших пучков проводящих путей в центральной нервной системе (Гольц, Старлинг, Ротман, Вейс и др.), перерезка чувствительных корешков различных отделов спинного мозга (Магнус и др.), разрушения важнейших для поддержания равновесия тела органов чувств, так наз. лабиринтов (Бехтерев, Эвальд, Магнус и др.) и ряд других аналогичных повреждений иногда так компенсируются, что без специальных методов исследования не удается обнаруживать какие-либо дефекты в соответствующих функциях организма. Больше того, стало известным, что организм хорошо компенсирует также нарушение тех связей, которые в процессе эволюционного развития исторически сложились между известными нервными центрами и известными периферическими органами. Практически это выявляется так. Берут два нерва (А и В на рис. 1), перерезают их, а затем крест-накрест сшивают так, чтобы центральный конец одного нерва общался с периферическим концом другого, и наоборот. В течение некоторого периода времени после сращивания этих нервов (рис. 2) наблюдается путаное действие

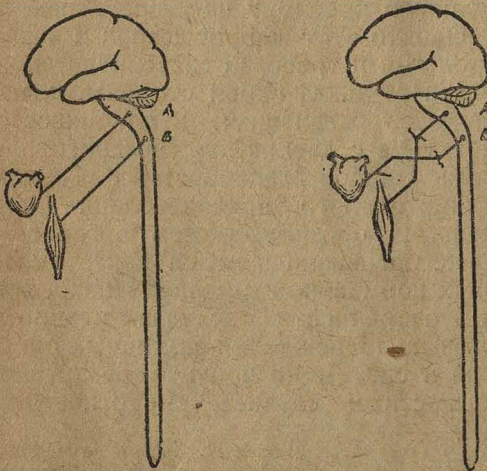


Рис. 1.

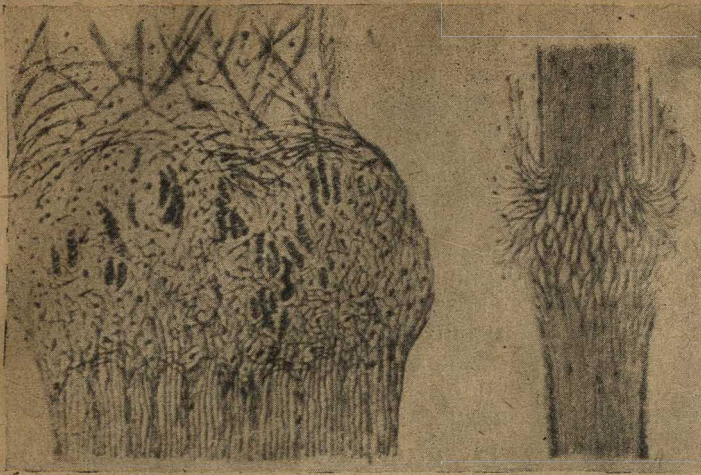


Рис. 2.

их, но затем наступает период нормальной функции, без заметных отклонений от предшествующей операции картины. Это нельзя объяснить иначе, как переделкой, или, как говорят в науке, перестройкой функций центров этих нервов, т. е. изменением их прежней функции и приобретением новых функций, необходимых для управления новым периферическим аппаратом. В клинике и физиологии эта „перестройка“ центров достигается и иначе. Берут две мышцы, имеющие разные, иногда противоположные функции, перерезают их прикрепления к костям, затем опять крест-накрест сшивают так, чтобы каждая из мышц одним своим концом закреплялась к месту прикрепления другой мышцы (рис. 3). Естественно, что в результате такой операции должны возникать нарушения в движениях оперированной конечности. Однако оказывается, что, некоторое время спустя, наступает полная компенсация этих вызванных операцией нарушений. Мышцы в новых местах выполняют новые функции и, так как работа мышц управляется соответствующими нервными центрами, то это явление компенсации опять-таки рассматривается как результат перестройки этих центров.

Имеются замечательные примеры приспособляемости и у животных. Скажем, у собаки ампутуют (удаляют) две лапы. С течением времени

она научается не только стоять без них, но даже с исключительной ловкостью передвигаться. Известны аналогичные случаи и из области медицины. В западно-европейской литературе описывают случаи, когда от рождения не имевший всех четырех конечностей человек успешно передвигался, прыгал на стол и производил ряд других ловких движений помощью мышц туловища. Этот человек в течение ряда лет выступал в цирках.

У нас в Советском Союзе и в других странах описана масса случаев, когда при параличе или других дефектах рук люди ногами или ртом выполняют тончайшие работы. На рисунках 4 и 5, заимствованных из статьи Бете и Фишера, показано, как человек ртом выделяет изумительные нежные узоры, а другой человек при помощи ноги пользуется ложкой.

Число таких примеров можно во много раз увеличить. Но уже приведенных достаточно, чтобы понять великую роль и значение того свойства живого вещества, в особенности нервной системы, которое носит название пластичности и которое Иваном Петровичем Гравловым было охарактеризовано как „своеобразное могущество живого вещества“. Благодаря этому свойству организмы так изумительно приспособляются к измененным условиям существования.

Огромный интерес к этой проблеме в науке объясняется не только ее



Рис. 3.



Рис. 4.

большим теоретическим значением, но и практическими перспективами, которые она открывает. Многие научно-исследовательские институты и лаборатории вели и ведут исследовательскую работу, направленную к выяснению интимной физиологической природы этих явлений. Многие клиницисты не только регистрируют интересные случаи проявления пластичности человеческого организма в виде всевозможных приспособлений, но и на основании всех достижений науки и практики активно вмешиваются в серьезные несчастные случаи, активно помогают больному, частично или полностью потерявшему работоспособность. Так, например, в случаях паралича различных нервов лица или конечности человека хирурги пришивают к их периферическим концам центральный конец или часть какого-нибудь рядом лежащего, имею-



Рис. 5.

щего меньшее значение нерва. Во многих случаях это дает очень хорошие результаты.

Далее, при параличе мышц часто их заменяют—опять-таки в большинстве случаев с хорошим исходом—половинками рядом лежащих здоровых мышц. Ученый Пертес описал много случаев, когда его пациенты, лишенные возможности работать или играть на рояле вследствие паралича мышц рук, после замены парализованных мышц указанным выше способом почти полностью восстанавливали свою работоспособность.

К этой проблеме имеет большое отношение тонкое искусство протезирования, замена потерянных конечностей тела искусственными—средство, которым так широко пользуются в современной клинике. С помощью мышц оставшихся частей утраченных конечностей или даже мышц туловища приводятся в движение различные механизмы тонко устроенной искусственной конечности, и результаты иногда бывают изумительны. Рисунок 6, заимствованный из статьи Бете, показывает, как умело человек пользуется такой искусственной рукой.

Смелые операции в области центральной нервной системы (напр., удаление опухолей) без тяжелых побочных последствий также возможны лишь благодаря свойству пластичности нервной ткани.

Нельзя не указать также на один из интересных приемов лечения больных с поражениями в центральной нервной системе. Смысл этого приема заключается в том, что врач как бы активизирует, стимулирует пластичность этой системы постепенной тренировкой парализованных конечностей. На рисунке 7 показана карта разрушений коры большого мозга человека, который в результате этих поражений совершенно не мог пользоваться своей верхней и нижней конечностями. Проф. Франц (Америка) сообщает, что ему удалось у больного с аналогичными повреждениями стимулировать резервные силы коры большого мозга путем пассивных движений парализованных конечностей. В результате такой своеобразной гим-



Рис. 6.

настилки постепенно появлялась, а затем и усиливалась способность к активным движениям. Дальнейшей тренировкой ему удалось добиться значительного смягчения паралича.

Как видно из всего сказанного, проблема пластичности вообще, и пластичности нервной системы в частности, не только представляет теоретический интерес, но и имеет огромное практическое значение. И совершенно ясно, что, чем больше мы будем знать о сущности этой пластичности, об ее особенностях, о „механизмах“, — тем эффективнее будут те практические мероприятия, которые направлены к утилизации этого замечательного свойства живой материи в нашей трудовой жизни, при болезнях, несчастных случаях и т. д.

Как же обстоит дело с научным знанием существа пластичности, с теорией ее? Приведу по этому поводу цитату из одной из последних работ покойного акад. И. П. Павлова — гениального творца материалистического учения об условных рефлексах. Он писал: „Мне кажется, что до сих пор специально в физиологии нервной системы недостаточно оценен и даже не формулируется ясно и постоянно этот в высшей степени важный принцип“.

Среди немногих работ по этому вопросу нельзя не отметить особо больших заслуг нашего крупного биолога, недавно скончавшегося акад. Северцова и в особенности знаменитого германского ученого Бете, который

первым из физиологов собрал разбросанный огромный материал по затронутой проблеме, пополнил его весьма ценными экспериментальными данными и, что особенно ценно, несколько лет тому назад построил свою теорию пластичности нервной системы, теорию, которая по своей цельности является первой в этой области знания. Заслуга Бете возрастает еще и потому, что он своей личной экспериментальной и теоретической работой по-

ставил проблему пластичности на повестку дня современной физиологии, поднял интерес к ней, стимулировал мысль к ее разработке. В частности у нас в Советском Союзе систематической разработкой вопросов, связанных с пластичностью, стал заниматься проф. П. К. Анохин и автор этих строк со своими сотрудниками.

Как объясняет Бете описанные выше явления приспособляемости, которые осуществляются благодаря пластичности нервной системы? В чем сущность его теории?

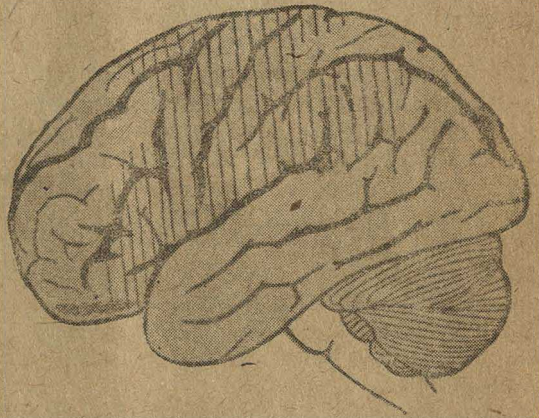


Рис. 7. Вертикальными линиями заштрихованы те области левой половины головного мозга, которые были повреждены у пациента. У этого пациента был правосторонний паралич и „моторная“ (а может быть и сенсорная) афазия. Тренировочными процедурами удалось значительно восстановить работу парализованной стороны. (По Franz'y.)

В мою задачу не входит дать в этой научно-популярной статье обстоятельный обзор теории Бете. Желая поближе познакомиться с ней я могу порекомендовать краткую статью Бете, напечатанную в журнале „Успехи современной биологии“ (1934 г.), и мою статью в том же журнале (том V, вып. 5, 1936). Здесь же я попытаюсь дать некоторые общие замечания.

По теории Бете, в центральной нервной системе в функциональном смысле нет специфических и локализованных центров и проводящих путей. Основным, ведущим фактором, создающим и регулирующим процессы в центральной нервной системе, являются периферические органы, периферические импульсы. Исходя из этих предположений о функции нервной деятельности нормального животного, а также на основании ряда опытов, о которых речь будет ниже, Бете описанные выше приспособительные явления при перекрестке нервов, ампутациях конечностей, частичных перерезках спинного мозга и других частей центральной нервной системы, при перемещении точек прикреплений мышц и при ряде других нарушений двигательной и чувствительной функций высших организмов объясняет следующим. Если не существует функциональной специфичности и локализации центров и проводящих путей, то при повреждениях центральной нервной системы остающиеся массы мозгового вещества и проводящих путей берут на себя роль вышедших из строя частей, или же вообще очень быстро и без труда эти участки центральной нервной системы могут выполнять различные функции, менять их и т. д. (например, при перекресте нервов, перекреплении мышц, ампутации лап и т. д.).

Что же является стимулом, решающим фактором, обуславливающим эти сдвиги в центральной нервной системе, когда участки ее меняют свои функции, „перестраиваются“? По теории Бете, этим фактором являются периферические импульсы, показания органов чувств. Как только оперативным или иным путем строение тела, соотношения частей в нем изменяются,—

органы чувств сигнализируют об этом; под влиянием этой сигнализации, благодаря указанным выше особенностям локализации и специфичности, в центральной нервной системе происходит „перестройка“, приводящая к приспособлению.

Какова же роль „научения“, нервной деятельности „разумного типа“ (Северцев), органом которой у высших животных является кора большого мозга? И вообще каково место этого высшего нервного органа—коры большого мозга—в этих приспособительных явлениях, в пластичности нервной системы, выявляющейся при разнообразных повреждениях ее? Какова роль органа, играющего такую важную роль в явлениях приспособления к окружающей среде в условиях нормальной жизни, в условиях цельности нервной системы? Бете считает, что „научение“ и вообще кора большого мозга в компенсации названных серьезных нарушений не играют никакой, или—в исключительных случаях у человека—весьма ничтожную, второстепенную роль. Определяющее, решающее значение в этом явлении, как уже было сказано, Бете приписывает периферическим импульсам, под влиянием которых нервные образования „примитивных частей“ центральной нервной системы быстро, как бы молниеносно, перестраиваются, изменяют свои функции и осуществляют приспособление.

Свою теорию Бете частично строит на основании накопленного в мировой физиологии и в человеческой клинике материала, который, по его мнению, недостаточно хорошо объясняется рефлекторной теорией нервной деятельности; главное же обоснование ее он видит в специальных опытах, поставленных им преимущественно с ампутацией лап у собак, у морских свинок и многих беспозвоночных, главным образом—членистоногих. Так как результаты этих опытов имеют особо важное значение в построении Бете теории о пластичности нервной системы, то я в кратких чертах опишу эти результаты.

1) Как у низших, так и у высших животных после ампутации конечно-

стей приспособление (стояние и хождение на остающихся конечностях) происходит очень быстро (у собак, например, в течение нескольких дней). По мнению Бете, быстрота наступления компенсации говорит против участия „научения“ в этих приспособлениях, ибо „научение“ потребовало бы гораздо больше времени.

2) Против предположения об участии „научения“ говорит, по Бете, и тот факт, что эта быстрота одинакова как у „умных“ (напр., собака), так и у „глупых“ (по его мнению, морские свинки) животных. Бете говорит, что если бы „научение“ и вообще кора большого мозга играли бы роль в этом явлении, то у первых компенсация должна была бы наступить много раньше, чем у вторых.

3) Бете показал, что удаление верхних так наз. надглоточных и подглоточных узлов у беспозвоночных не отражается на наступлении указанной выше компенсации. Он считает, что этот факт также говорит против участия коры большого мозга в компенсационных явлениях после ампутации лап у млекопитающих.

4) Бете большое значение придает тем из своих опытов, в которых он показал, что удаление так наз. двигательных зон коры большого мозга у собак не отражается на названных компенсационных явлениях. Лишенные этих зон собаки попрежнему стоят и передвигаются.

На основании результатов этих, а также ряда других опытов Бете, как уже было сказано, и делает вывод, что перестройка происходит в „примитивных“ частях центральной нервной системы, под влиянием периферических импульсов, без участия, а в некоторых случаях с человеком — лишь при второстепенном участии, „научения“ или вообще коры большого мозга.

Здесь уместно упомянуть также о некоторых опытах проф. Анохина и его сотрудников, которые их привели к таким же в основном взглядам, как и описанные выше взгляды Бете. По примеру многих исследователей, Анохин и его сотрудники про-

извели перекрестное шивание двух различных нервов и после восстановления и компенсации функций органов, наподобие Бете, удаляли только двигательные зоны коры большого мозга и констатировали, что компенсация сохраняется. К отрицанию допущения о „вовлечении“ коры большого мозга в этот процесс приспособления они пришли и на том основании, что им не удалось выработать условные рефлексы на лапу, нервы которой как-раз и были перекрещены с другим нервом.

Я не считал возможным присоединиться к взглядам Бете. Трудно было допустить, что установленные трудами огромной армии классиков физиологии закономерности нормальной деятельности нервной системы почему-то совершенно теряют силу в случаях тех или иных ее повреждений. Прежде всего, как покажет разбор и оценка экспериментального материала, представленного Бете и Анохиным, этот материал, будучи в основном верным, все же недостаточен для безоговорочного обоснования высказанных ими весьма веских и серьезных теоретических положений.

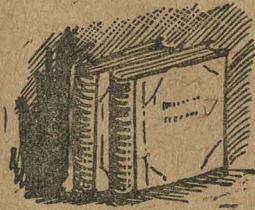
Быстрота наступления компенсации у собак после ампутации их лап не может являться аргументом для допущения, что „научение“, а следовательно, кора большого мозга не играют в этом процессе важной роли. Представление, что для „научения“ обязательно необходимы недели и месяцы — своеобразный консерватизм. Опыт показывает, что очень часто для этого достаточно дней и даже часов. Подразделение животных на „умных“ и „глупых“ — просто несерьезный аргумент. Механический перенос данных, полученных на беспозвоночных, на высших животных, фактическое уравнивание физиологической ценности и роли коры большого мозга высших животных и верхних нервных узлов членистоногих — это недопустимая и глупая ошибка Бете, свидетельствующая об отсутствии у него правильной методологии, отсутствии эволюционного, исторического, диалектического понимания вопросов.

Что же касается значения фактов с экстирпацией (удалением двигательных зон коры у собак, произведенной Бете, а за ним и Анохиным), то эти факты, помимо того, что указывают на непоследовательность Бете (он отрицает локализацию и специфичность функции, а почему-то экстирпирует именно двигательную зону), не могут считаться решающими, даже с точки зрения динамического понимания локализации функций в центральной нервной системе. Мы прекрасно знаем, что при экстирпациях тех или иных частей коры другие части более или менее полно замещают их; поэтому совершенно неверно делать вывод о функции коры

в целом на основании частичных ее удалений.

Такое критическое отношение к теории Бете об интересной проблеме, поставленной им во весь рост в физиологии, стимулировало к экспериментальной работе для дальнейшего развития этой проблемы, а также для экспериментальной проверки тех теоретических положений, которые мною были конструированы на основании достижений классической и современной физиологии нервной системы.

Изложению добытых мною и моими сотрудниками данных, а также моих теоретических положений будет посвящена вторая статья.



Г И П О Ф И З И Р О С Т

Л. КАРЛИК, проф.

Рост организма и механизм его регуляции — одни из интереснейших вопросов современной физиологии, имеющих и практическое значение. Разве мало здоровых людей ниже среднего или среднего роста, которые хотели бы вырасти? А, с другой стороны, разве патология (наука о болезни) не обнаружила больных, основным моментом в болезни которых выступают нарушения роста (недостаточный, карликовый рост или, наоборот, избыточный, гигантский)?

Различные формы роста организма (карликовый, гигантский) наблюдались и описывались уже в глубокой древности, но, как их объяснять, тогда не знали. И неудивительно: научная физиология насчитывает всего каких-либо 100 лет своего развития. Лишь в XIX веке, знаменовавшем собою гигантские успехи химии, биологии, патологической анатомии, а благодаря им и медицины, были высказаны первые предположения о связи роста организма с деятельностью неизвестных ранее особых желез, которые, в отличие от остальных желез, не имеют выводного протока и поэтому называются „железами с внутренней секрецией“. Лишь в конце XIX и в начале XX века экспериментальная физиология смогла впервые подвести твердый фундамент проверенных фактов под наблюдения многолетней практики, создать прочную базу для правильной научной теории, способной освещать путь практики в направлении изменения роста организма.

Экспериментальная физиология вскрыла две основные формы регуляции всей жизнедеятельности организма — нервную и гуморальную — и обнаружила, что на рост организма оказывает воздействие ряд моментов (витамины, минеральные соли, продукты секреции желез и др.).

В гуморальной форме регуляции функций организма ведущую роль играют железы с внутренней секрецией; из них в регуляции роста исключительное значение принадлежит гипофизу.

Гипофиз — маленькая (у человека величиной с горошину, весом в 0,5—0,6 г), но очень сложная по строению и многообразная по своим функциям железа с внутренней секрецией. Она расположена глубоко скрыто под большим мозгом, у самого основания черепа (рис. 1), в так называемом турецком седле, и состоит из трех долей (передней, задней и промежуточной), каждая из которых образует и выделяет различные продукты.

Еще 20—25 лет тому назад многие рассматривали гипофиз как рудиментарный, лишенный серьезного значения для организма, орган.

На деле же оказалось, что все существеннейшие процессы организма — рост, половое развитие, терморегуляция, обмен веществ — теснейшим образом связаны с функцией гипофиза. Гипофиз оказывает стимулирующее действие и на функции остальных желез с внутренней секрецией, почему его часто называют „дирижером эндокринных желез“.

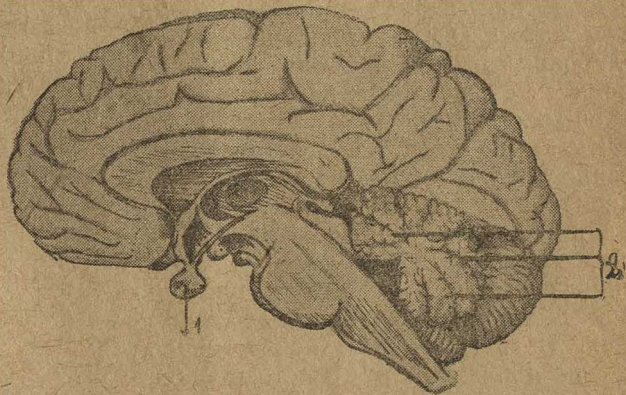


Рис. 1. Продольный разрез через мозг. 1—гипофиз, 2—мозжечок.

Как была выяснена роль гипофиза в росте и развитии организма?

Чтобы определить значение для организма гипофиза, в первую очередь пытались удалить эту железу с внутренней секрецией у животных и наблюдать за последствиями такой операции. Однако удалить гипофиз у млекопитающих животных оказалось делом довольно трудным, так как он расположен под мозгом, где соприкасается с крайне важным для жизни участком основания мозга (так наз. серым бугром), в окружении нервов и сосудов, поражение которых смертельно. Так, для удаления гипофиза у собак приходится вскрывать череп, поднимать мозг от основания черепа, проходить острой ложечкой в турецкое седло — и все это продельвать, не вызывая кровотечения или повреждения нервов мозга.

Первую попытку удаления гипофиза у собак в 1886 г. предпринял Горслей. Она оказалась безуспешной. В течение многих последующих лет эта операция повторялась рядом ученых, но также без успеха: животные погибали еще до удаления гипофиза от кровотечения или от поражения мозга; в тех же случаях, когда эту железу и удавалось удалить, они очень недолго выживали (один-два, максимум — несколько дней).

Лишь в период 1912—1913 гг. французскими исследователями Камюс и Русси почти одновременно с немецким ученым Ашнером впервые удалось удалить гипофиз у собак с длительным выживанием животных. Тем самым было положено начало глубокому изучению физиологической роли этой железы с внутренней секрецией.

Камюс и Русси наблюдали выживание животных без гипофиза в течение более двух лет после операции. Аргентинский физиолог Гуссэй провел свыше 600 удалений гипофиза у собак, получая длительное выживание подопытных животных. В моих опытах на материале свыше 400 животных мне удавалось получить максимально длительное выживание многих из них до 3—3½ лет, одна же собака прожила даже свыше 5½ лет после удаления

гипофиза. Длительное выживание животных без гипофиза является крайне важным условием для изучения роли этой железы с внутренней секрецией, но до сих пор количество таких изученных животных сравнительно невелико.

За последние 5—6 лет успешно развивалась также методика удаления гипофиза у крыс, опыты над которыми дали очень много ценного материала для выяснения роли этой железы.

Что же обнаружили опыты с удалением гипофиза у животных в отношении роста и развития организма?

Удаление гипофиза у молодых холоднокровных (головастики, аксолотли, личинки тритонов) вызывает сильную задержку роста и метаморфоза (превращения: напр., превращения головастика в лягушку). Более интересны опыты на млекопитающих. Если удалить гипофиз у молодых (в возрасте 6—8 недель) щенят, то это вызовет общее угнетение роста и развитие организма с остановкой его на той ступени, на которой он находится в момент операции. Иными словами, животные, которые лишились гипофиза в молодом возрасте, остаются „инфантильными“. Это сказывается и в малой величине костного скелета, и в длительном незарождении эпифизарных швов длинных трубчатых костей, которые остаются открытыми, в недоразвитии половых желез, и в малых размерах внутренних органов, и в сохранении молодых зубов, и в сохранении пушкового волосяного покрова и пр. Животные, в молодом возрасте лишенные гипофиза (гипофизектомированные животные), резко отличаются от контрольных того же помета и возраста своим карликовым ростом и общим недоразвитием. Умеренно жирное тело, ноги короткие и тонкие, длинная, пушистая шерсть, щенячья морда, молочные зубы, пушистый хвост — таков общий облик собак, у которых в молодом возрасте был удален гипофиз (см. рис. 2).

Проявления карликового роста удалось обнаружить также и у крыс, у которых гипофиз удалялся в молодом возрасте.



Рис. 2. Справа—животное с удаленным гипофизом. Слева—контрольное животное того же помета. Гипофизэктомия произведена на втором месяце жизни. Разница в весе оперированного и контрольного животных—11 кг. Снимок сделан через 8 мес. после операции (собственные наблюдения).

Общий „инфантилизм“ животных, лишенных в молодом возрасте гипофиза, обнаруживается и в ряде других явлений. Так, например, способность крови обезвреживать вредные микробы (так наз. бактерицидность крови) у молодых животных (собак) значительно слабее выражена, чем у взрослых; с ростом организма усиливается и бактерицидность его крови. Оказалось, что у собак, лишенных гипофиза в молодом возрасте, даже спустя много месяцев после операции, бактерицидность крови остается такой же, какая свойственна животным в молодом возрасте (опыты Карлик и Бетца).

У собак, лишенных в молодом возрасте гипофиза, обнаруживается полная остановка полового развития, что особенно демонстративно выступает у самцов, у которых слабо развиваются наружные половые органы и отсутствует опускание яичек из брюшной полости в мошонку (у контрольных щенят это опускание яичек наблюдается уже на 5-м месяце жизни). На рис. 3 изображены разрезы половой железы гипофизектомированного нами в молодом возрасте животного (справа) и контрольной собаки одного помета с опытным (слева) через 16 месяцев после удаления у опытного животного гипо-

физа. Половая железа у контрольного животного весила 7,1 г; у животного же, лишенного гипофиза, лишь 0,7 г (в 10 раз меньше).

У животных без гипофиза отсутствует половое влечение. Если, например, подсаживать самку к нормальным и к гипофизектомированным самцам (собаки), то у первых наблюдается специфическая половая реакция, у вторых же она отсутствует; животные без гипофиза убегают от самок, забиваются от них в угол клетки.

У животных, лишенных гипофиза, обнаружены и интересные изменения роста шерсти. Если сбрить шерсть на небольшом участке тела (например, в области спины) у нормальной собаки, то через 25—30 дней бритый участок зарастет новой шерстью, которая сравнится с остальным покровом. Совершенно иная картина наблюдается у животных без гипофиза: выбритый участок не зарастает, даже спустя много месяцев после бритья, часто сохраняя такой вид, как будто сбривание шерсти производилось только-что (опыты Карлик, Бурачевского и Герценберг).

В течение индивидуальной жизни животных имеет место периодическая смена (регенерация) волос. Физиологической основой этого процесса является стимулирующее рост действие гормонов и нормальное состояние клеток корня волос. У животных

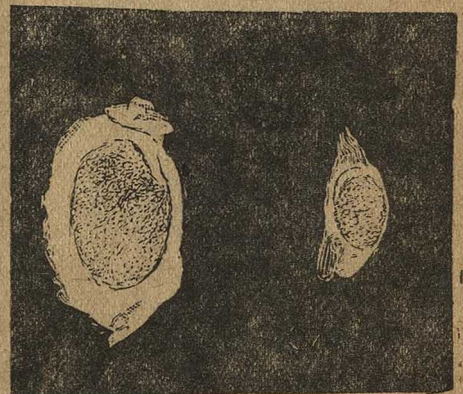


Рис. 3. Разрез половой железы у гипофизектомированного животного (справа) и у контрольного того же помета (слева). Снимок сделан в натуральную величину через 1 год и 4 мес. после операции (собственные наблюдения).

без гипофиза обнаружено атрофическое состояние клеток корня волос. У животных без гипофиза обнаружено атрофическое состояние клеток корня волос (волосяного фолликула).

В опытах на животных с удалением гипофиза удавалось частично воспроизвести явления, наблюдаемые у человека при карликовом росте, обусловленном недоразвитием или поражением гипофиза. В этих случаях, как и у животных с экспериментальным удалением гипофиза, обнаруживается половое недоразвитие, отсутствие опускания яичек в мошонку, незарощение эпифизарных швов трубчатых костей, отсутствие волос на теле и др.

Опыты показали, что с ростом связана функция передней доли гипофиза, так как вышеуказанные нарушения роста и развития не наблюдались у животных, у которых удалялась лишь задняя доля его.

Исключительно интересные наблюдения, подтверждающие связь функции передней доли гипофиза с ростом, были проведены 3—4 года тому назад на мышах американскими и датскими исследователями (Данн, Смит, Мак Довел, Кемп), которые у одного наследственно-выведенного мышинного штамма (так наз. линия серебристых мышей) обнаружили сильную задержку роста, проявляющуюся приблизительно на

15-м дне жизни животных. Мыши отличались карликовым ростом, недоразвитием половых органов, пониженной плодовитостью, значительным уменьшением и атрофическим состоянием ряда желез с внутренней секрецией (щитовидных, надпочечных, половых). При микроскопическом исследовании гипофиза таких карликовых мышей было обнаружено отсутствие изменений в задней доле и резкие аномалии в структуре передней доли его. Когда же этим мышам начинали ежедневно вводить свежую ткань передней доли гипофиза, они приобретали нормальный рост (рис. 4), достигали половой зрелости, становились неотличимыми от обычных мышей, начинали давать потомство; их половые органы и железы с внутренней секрецией (щитовидные, надпочечные, половые) также приобретали нормальные величины и структуру.

Зависимость между гипофизом и явлением роста очень демонстративно выступает в опытах с введением в организм молодых животных ткани гипофиза или активных препаратов из него. Так, например, кормлением аксолотлей свежей передней долей гипофиза достигалось очень заметное ускорение роста этих животных (рис. 5) (опыты Уленгута), введением передней доли гипофиза аблистомам вызывался гигантский рост их: такие животные значительно



Рис. 4. Конституциональная карликовость мышей, обусловленная патологическими изменениями в гипофизе. А. Справа—животное, обработанное так наз. „гормоном роста“, слева—мышь, не обработанная этим гормоном. Б. То же самое на рентгеновском снимке. (По Кемпу.)

превышали самых крупных из обычно встречавшихся аблистом.

Если ввести вещество передней доли гипофиза молодым (инфантильным) мышам или крысам, то уже через 80—100 часов после этого у них обнаруживаются признаки преждевременной половой зрелости: созревание половых желез, появление течки у самок, развитие характерных вторичных половых признаков (рис. 6).

Эвансу и Лонгу в результате ежедневной дачи нормальным молодым крысам экстракта из передней доли гипофиза удалось получить гигантский (по сравнению с ростом животных того же помета, которым гипофизарный препарат не вводился)



Рис. 5. Действие кормления передней долей гипофиза на рост аксолотля (слева и справа); в середине—контрольное животное. (По Уленгуту.)

рост их. Так, через несколько недель после начала опыта опытные самцы весили 700, а самки—900 г, в то время как вес контрольных самцов равнялся лишь 300, а самок—450 г. Рентгенограммы скелетов обнаруживали у опытных животных увеличение костной системы почти в $1\frac{1}{2}$ раза по сравнению с контрольными.

Ежедневной пересадкой гипофиза молодым крысам, у которых был удален гипофиз и наблюдалась задержка роста, Ивенсу удалось добиться восстановления способности этих животных к росту и достижения ими нормального для их возраста веса.

Американские исследователи Путнам, Бенедик, Тиль, Кёшинг,

вводившие молодым собакам (бульдогам) ежедневно и длительно (в течение года) экстракт из передней доли гипофиза, получили ясные изменения костей и тканей типа гигантизма. Рост опытных животных превышал рост контрольных на 60—90%.

Аналогичные результаты (развитие гигантизма) были получены и на других породах собак после длительного введения им вытяжек из передней доли гипофиза (рис. 7).

Несколько лет тому назад американский исследователь Ивенс выделил из передней доли гипофиза активно воздействующую на рост фракцию, получившую название „гормона роста“. Чистого гормона роста до сих пор еще не научились готовить; имеющиеся же препараты содержат примеси других активно действующих веществ.

Ивенсу, Симпсону, Мейеру и Рейхерту удалось получить сильную стимуляцию роста с явлениями гигантизма у молодых собак (такс) в результате длительных и ежедневных инъекций им гормона роста.

Рейхерт, применяя гормон роста к гипофизектомированным щенятам, также наблюдал стимуляцию их роста.

Были произведены также опыты с применением гормона роста и к кар-

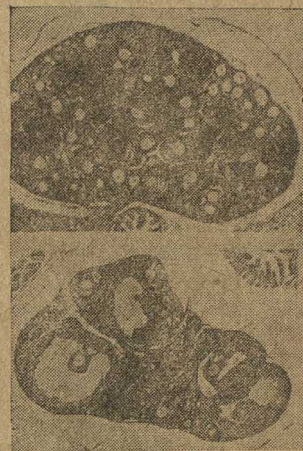


Рис. 6. Наверху—яичник инфантильной мыши. Видна масса незрелых фолликулов. Внизу—действие „гормона“ передней доли через 60 часов после имплантации гипофиза. Видны большие почти зрелые фолликулы. (По Цондек и Ашгейму.)

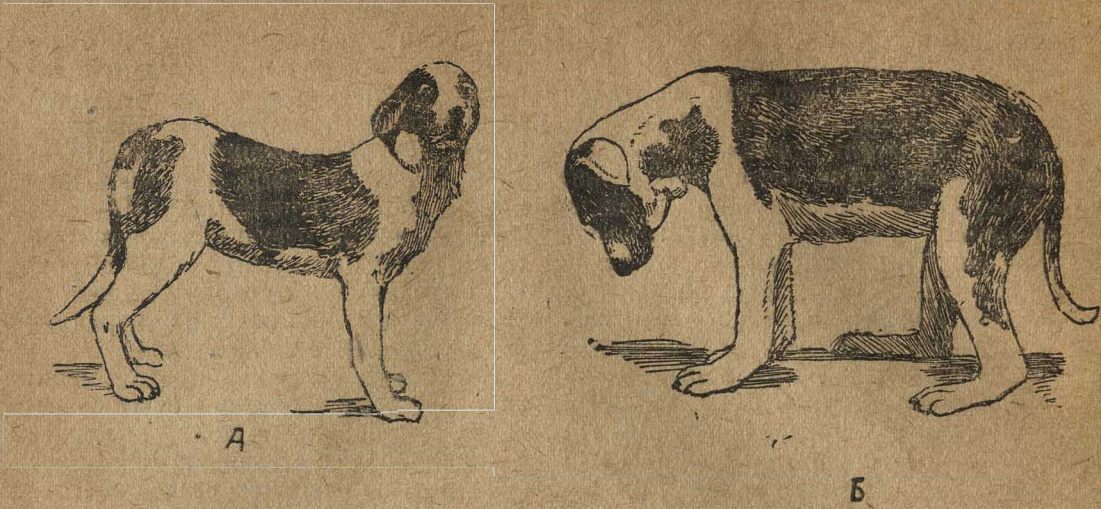


Рис. 7. Экспериментальный гигантизм у собаки. А—контрольное животное, которое в начале опыта было больше опытного животного. Б—опытное животное, которое в течение трех месяцев обрабатывалось экстрактом передней доли гипофиза и которое обнаруживает начинающийся гигантский рост. Видны слабая сутуловатость и большие лапы. (По Путнаму.)

ликовым детям, задержка роста которых обуславливалась недоразвитием гипофиза. Немногочисленные наблюдения показали, что и у таких детей этим путем можно добиться ускорения роста.

Изложенные выше результаты опытов диктуют необходимость добиться быстрого получения в СССР наиболее чистого препарата гормона роста в количестве, обеспечивающем систематическое проведение многочисленных экспериментов на животных с целью изучения физиологического действия этого гормона, его применимости в человеческой практике (медицине, животноводстве).

В заключение — несколько слов о связи гипофиза с ростом злокачественных опухолей — этим загадочным проявлением аномалии тканевого роста. Опыты последних лет показали, что железы с внутренней секрецией (и особенно гипофиз) оказывают огромное влияние на рост и развитие опухолей. Одним из широко распространенных методов воспроизведения и изучения опухолей является метод перевивки самопроизвольно возникающих у крыс злокачественных опухолей на здоровых животных. Опыты последних лет

(1932—1936) вскрыли интереснейшие данные о связи гипофиза с ростом одной из форм злокачественной опухоли — саркомы крыс (так наз. саркома Иенсена). Пражский исследователь Райс в лаборатории известного эндокринолога Бидля перевивал саркому Иенсена большому числу молодых, здоровых крыс и в 100% случаев получал перевиваемость опухоли с быстрым ростом ее. Если же перевивки саркомы производились на молодых крысах, у которых за 3—4 недели до этого удалялся гипофиз, перевитые опухоли не росли. Чем позже после удаления гипофиза производилась перевивка саркомы, тем более выраженным был эффект: пересаженные кусочки опухоли не прививались и не росли. В тех же случаях, когда гипофиз удалялся у крыс не целиком, а оставалась хотя бы небольшая часть передней доли его, перевиваемые кусочки опухоли давали такой же рост, как и у нормальных животных.

Мы коснулись лишь связи гипофиза с ростом. Физиология гипофиза еще очень мало известна, и ближайшее будущее откроет, вероятно, много нового и интересного в деятельности этой маленькой, но замечательной во многих отношениях железы с внутренней секрецией.

ХИМИЯ АТМОСФЕР ЗЕМЛИ И ДРУГИХ ПЛАНЕТ

Б. МЕНШУТКИН, проф.

Самая наружная оболочка каждой планеты нашей солнечной системы, кроме Меркурия, состоит из газообразного покрова. Мы все живем на дне этого покрова, на дне громадного воздушного океана, являющегося неотъемлемой принадлежностью Земли и придающего ей ее отличительные особенности. Воздух является необходимым для жизни; его состав обуславливает многие химические процессы (например, горение), с которыми все мы близко знакомы.

Прежде чем был выяснен состав воздуха, уже сравнительно давно, были изучены физические свойства его. Так, Аристотель еще в IV в. до нашей эры говорит о весе воздуха, считавшегося в то время (и до конца XVIII в.) неразлагаемым веществом, элементом. Но лишь Г. Галилей (1632) установил приблизительно плотность воздуха по сравнению с плотностью воды, а через два года Э. Торричелли определил вес столба воздуха над единицею поверхности Земли посредством „барометра“ (название это дано Р. Бойлем, 1665), где этот вес уравнивается столбом ртути в 30 дюймов (760 мм). Все это было окончательно установлено Б. Паскалем в опубликованном после его смерти сочинении 1663 г. В этом сочинении опровергается знаменитое, господствовавшее до того времени в науке положение: „Природа не терпит пустоты“ и доказывается, что все явления, приписывавшиеся неприязни природы к пустоте, на самом деле вызываются весом воздуха. Паскаль же первый вычислил общее количество воздуха на Земле и нашел его равным (в переводе на современные единицы веса) 4 000 000 000 000 000 тонн.

И. Ньютон (1706) указал, что атмосфера Земли не имеет точной границы: плотность воздуха по мере удаления от поверхности становится все меньше; на высоте около 10 км она меньше плотности воздуха на уровне моря примерно в 4 раза, на высоте около 120 км — в 1 000 000

раз, на высоте около 360 км — в 1 000 000 000 000 000 раз и т. д. Атмосфера незаметно переходит в пустоту межпланетного пространства. На высоте 150—200 км еще достаточно воздуха для того, чтобы метеориты, попадая в него, раскалялись до светлого каления, а явления северных сияний делают несомненным присутствие молекул кислорода и азота на высотах в несколько сот километров.

Химический состав воздуха был определен гораздо позднее, чем его физические свойства. Как я уже говорил, он считался химическим элементом, т. е. химически неразлагаемым веществом, вплоть до опытов Лавуазье 1773 и 1774 г. Но некоторые составные части воздуха были открыты значительно раньше. Так, присутствие в нем водяного пара обнаружил в 1558 г. Порта;

присутствие углекислого газа — в 1754 году Дж. Блэк. Ученик последнего, Даниэль Рёттерфорд, выделил из воздуха азот (1772) и описал его свойства одновременно с Дж. Пристлеем и Г. Кэвендишем. Но только А. Лавуазье двумя годами позже доказал присутствие в воздухе кислорода и окончательно установил, что воздух — не химический элемент, а смесь кислорода и азота.

Химический анализ воздуха в 1784 г. дал Г. Кэвендиш, применивший для этого любопытный прием. Выражаясь современным языком, он смешивал точно измеренные объемы воздуха и водорода, взрывал смесь электрической искрою в приборе, названном „эвдиометром“ (рис. 1) и состоящем из толстостенного стеклянного сосуда с металлическими



Рис. 1. Эвдиометр Г. Кэвендиша.

проводниками, и определял уменьшение объема (от образования жидкой воды). Он нашел, что для того, чтобы весь кислород воздуха при взрыве перевести в воду, необходимо 423 объема водорода на 1000 объемов воздуха. Вес образующейся при этом воды позволяет вычислить количество кислорода. Полученные Г. Кэвендишем числа почти не отличаются от современных: поразительный показатель той тщательности, с какою он прodelывал свои опыты.

Способ Кэвендиша был несколько усовершенствован и уточнен Жозефом Гей-Люссаком в 1804—1806 гг. С тех пор он часто применялся для определения количества кислорода в воздухе, лишенном водяного пара и углекислого газа, причем оставшийся газ всегда считали чистым азотом, хотя Г. Кэвендиш и показал, что, кроме азота, в нем присутствует в количестве 0,01 еще какой-то другой газ.

В течение прошлого столетия были выработаны более точные и более простые методы определения содержания кислорода в воздухе и было обнаружено присутствие в нем ничтожных количеств водородных соединений — метана и аммиака, окислов азота, озона; в промышленных центрах был найден сернистый газ; на берегах моря — хлористый натрий. Химики были уверены, что воздух изучен вполне, что больше в нем ничего нельзя открыть. Но в августе 1894 г. два английских ученых — лорд Рэлей и В. Рамзай — сообщили, что они нашли в воздухе целый процент нового газа, названного ими „аргоном“. Удивительными казались и свойства аргона: полная неспособность давать соединения с другими химическими элементами. Ученые стали повторять опыты лорда Рэрея и В. Рамзая и убедились, что они совершенно правы, что действительно в воздухе имеется химически-недеятельный газ, составляющий по весу более одного процента его. Затем, в 1895—1898 годах, В. Рамзай показал, что аргон, в свою очередь, состоит из пяти „редких“ газов, которые ему удалось получить и которые были названы „гелием“, „неоном“, „аргоном“, „криптоном“

и „ксеноном“. История открытия и выделения этих газов полна глубокого интереса; она подробно изложена в моей книге, вышедшей на днях в издательстве Академии наук, „Химия и пути ее развития“.

Открытие пяти новых составных частей воздуха естественно вызвало усиленное исследование состава его. В настоящее время можно дать общую сводку этих работ и привести средние величины содержания постоянных составных частей воздуха у поверхности Земли, без водяного пара, количество которого очень изменчиво.

Средний состав сухого воздуха
в процентах

	По объему	По весу
Азота	78,08	75,5
Кислорода	20,95	23,2
Аргона	0,93	1,25
Углекислого газа	0,03	0,045
Неона	0,0018	0,0013
Гелия	0,0005	0,0002
Криптона	0,0001	0,0006
Ксенона	0,00001	0,00011
Озона	} Следы	} Следы
Радона		
Аммиака		
Метана		

В настоящее время, в связи с развитием авиации, радиовещания, радиотелефонии и многого другого, о чем и не думали каких-нибудь двадцать лет тому назад, нам необходимо знать, как изменяется состав воздуха с высотой, из чего состоят верхние слои атмосферы. Но прежде чем говорить об этом, упомянем о существующих воззрениях на физическое строение атмосферы Земли.

Лет тридцать тому назад, благодаря подъемам „баллонов-зондов“, Тейсерен де Борт открыл, что на высоте около 10—11 км понижение температуры воздуха (около 6° на каждый километр) прекращается, и выше, на протяжении 19—20 км, наблюдается одна и та же температура (около —50°—55°). Это указывало на то, что на высоте более 11 км начинается новая оболочка атмосферы, названная стратосферой, в то время как нижняя оболочка получила название тропосферы. Над стратосферой, на высоте около 30 км, начинается новый более теплый слой воз-

духа; на высоте около 100 и около 300 км имеются слои ионизованного воздуха, отражающие радиоволны; наконец, еще выше принимают нахождение слоев с очень высокой температурой, доходящей, по мнению некоторых, до 1000°.

Тропосфера, как показали очень многочисленные новейшие химические исследования, на всем своем протяжении, вплоть до верхнего предела, сохраняет тот же состав, что и у поверхности Земли. И этот вполне понятно, так как непрерывные воздушные течения перемешивают весь воздух тропосферы, превращая его во вполне однородную смесь. Таким образом, около 2/3 всей атмосферы имеют точно известный, приведенный выше, состав.

Как обстоит дело с химией стратосферы? Вопрос этот имеет очень большое значение для авиации, так как химический состав стратосферы позволяет найти ответ на другой вопрос: имеются ли в ней воздушные течения, подобные таковым тропосферы, или нет? В первом случае химический состав стратосферы на всем протяжении будет однороден, как это имеет место в тропосфере; во втором он должен изменяться с высотой вследствие разной плотности газов, образующих воздух. Если принять плотность воздуха за единицу, то плотность главных составных частей его будет такой (в порядке увеличивающейся плотности): гелий 0,1381; азот 0,9670; кислород 1,1053; аргон 1,377; углекислый газ 1,529; озон 1,624. Если эти газы не перемешиваются течениями воздуха, то более тяжелые из них должны находиться внизу, а более легкие — наверху; в верхних слоях стратосферы должно быть больше гелия, меньше аргона; количества же азота и кислорода должны относиться друг к другу примерно так же, как и в тропосфере,

так как плотности их различаются мало.

Воображаемое изменение химического состава стратосферы и вышележащих слоев атмосферы дал, если не ошибаюсь, первый А. Вегенер в 1912 г. в диаграмме, представленной на рис. 2. Здесь обозначены высота, давление в миллиметрах ртутного столба и распределение отдельных газов. Как видно, на высоте более 90 км, согласно этой диаграмме, должен находиться чистый водород.

За последние двадцать лет мы имеем очень важные исследования северных сияний, произведенные Штёрмером в Норвегии, Макленнаном в Канаде. Эти исследователи не только определили точно высоту сияний (от 75 до 750 км, более часто — около 120—150 км), но изучили их видимый спектр, который оказался состоящим из линий, не отвечающих ни одной известной линии. Лишь после нескольких лет изучения было найдено, что все линии спектра северных сия-

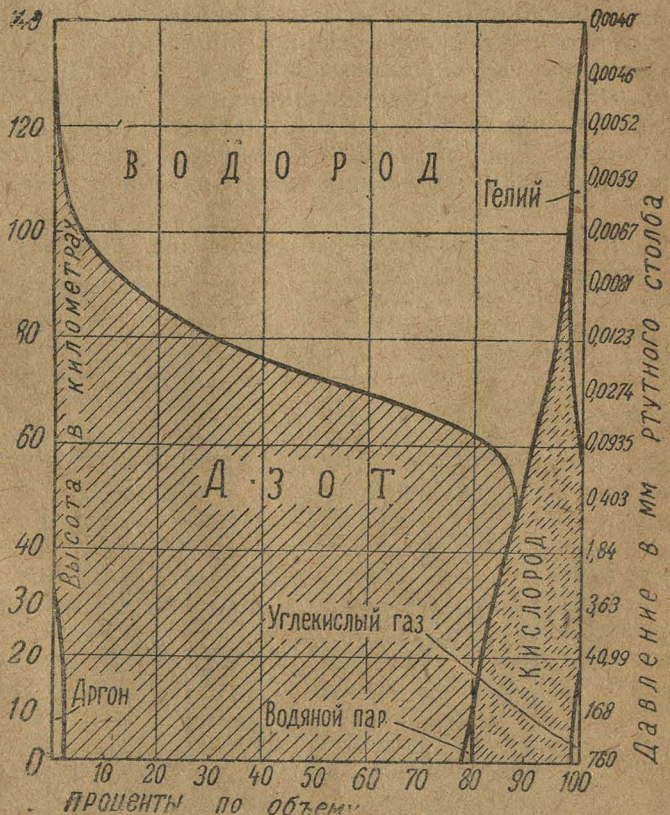


Рис. 2. Предполагающийся состав верхних слоев атмосферы Земли (1912 г.).

ний — линии азота и кислорода, находящиеся в условиях, очень трудно воспроизводимых в лаборатории. Линий водорода в спектре не оказалось вовсе; поэтому приведенная схема должна быть отброшена. Водорода в верхних слоях атмосферы нет, а главными составными частями воздуха и там, как в тропосфере, являются азот и кислород.

Я считаю необходимым отметить неправильность воззрения, теперь вполне опровергнутого, о присутствии водорода в атмосфере Земли, так как оно, к сожалению, нередко встречается в учебниках.

Для химического состава стратосферы мы теперь имеем анализы образцов воздуха, с одной стороны, собранных при полетах стратостатов; с другой — полученных при помощи баллонов-зондов Ф. А. Панетом в Лондоне и Е. Регенером в Штуттгарте. Прибор, при помощи которого берутся образцы воздуха, представлен на рис. 3. Он состоит из стеклянного эвакуированного шара, снабженного вертикальным стеклянным капилляром. Когда баллон-зонд на высшей точке подъема разрывается, кончик капилляра обламывается; воздух входит в баллон, и через 15 секунд капилляр автоматически снова запаивается; при-

бор на парашюте опускается на землю. Вместе с этим прибором баллон-зонд поднимает всегда и баротермограф, записывающий давление и температуру во время поднятия, вплоть до момента разрыва баллона; баротермограф, прикрепленный к прибору для взятия пробы воздуха (рис. 3, справа), вместе с ним спускается на парашюте. В образчиках воздуха стратосферы определяли наличие кислорода и гелия. Результаты произведенных анализов приведены в табличке, приведенной ниже, и представлены графически в рис. 4.

Два из этих образчиков были взяты на стратостатах — Прокофьевым и Стивенсом.

Результаты анализов свидетельствуют о том, что процентное содержание кислорода с высотой уменьшается, а относительное количество гелия — увеличивается.

Образчики воздуха, взятые стратонавтами, были специально исследованы на содержание водорода; исследование дали отрицательные результаты, что вполне подтверждает данные, полученные иными путями. Пока имеется еще слишком мало анализов, чтобы на основании их можно было делать общие выводы; добытые до сих пор результаты позволяют заключать

Содержание гелия и кислорода на разных высотах в воздухе

Высота в км	А в т о р	Содержание в процентах по объему			
		Гелий	Отклон. от средн. проц. He	Кислород	Отклон. от средн. проц. O ₂
1	2	3	4	5	6
0		5,27.10 ⁻⁴	0	20,93	0
9-16,8	Лепан, Коланж			20,92	0
14,5	Регенер			20,89	-0,14
16,7		5,30.10 ⁻⁴	+0,5		
18,5	Прокофьев, Черепенников .			20,95	
18,5	Регенер	5,31.10 ⁻⁴	+0,7	20,84	-0,38
19	"			20,87	-0,24
21		5,64.10 ⁻⁴	+7,0		
21,5	Стивенс, Шеферд			20,895	-0,24
22	Регенер	5,49.10 ⁻⁴	+4,1	20,57	-1,7
22	"	5,53.10 ⁻⁴	15,1		
24	"			20,74	-0,86
28-29	"			20,39	-2,5

лишь об относительном затишье в стратосфере, так как изменение состава воздуха в ней совершается не с такой быстротою, с какой оно должно было бы происходить при полном отсутствии воздушных течений и наличии одной только диффузии газов.

В ближайшие годы можно ожидать широкого развития исследования химического состава верхних слоев воздуха.

Добавим еще, что по новейшим исследованиям озон находится, главным образом, на высоте около 30 км; раньше относили слой озона к более значительной высоте (50—60 км). Озон и его место в атмосфере определяют по характерному спектру поглощения, который он дает: интенсивность линий при различной высоте солнца позволяет это вычислить.

Мы видим, что состав атмосферы земли в общем очень сложен. Я совершенно здесь не упоминал еще о всяких случайных примесях—о пыли, спорах растений, продуктах промышленности и т. д., являющихся составными частями атмосферы.

Химический состав атмосфер других планет сделался известным только за последние годы; главную роль в этом сыграло определение спектров поглощения, а затем — температур поверхности планет. Поверхность планеты отражает падающий на нее солнечный свет, который два раза проходит через ее атмосферу, прежде чем достигнет Земли; это вызывает появление в спектре полос поглощения, по которым и можно определить состав атмосферы. Но для выделения характерных для атмосферы планеты линий надо исключить влияние земной атмосферы, которая тоже дает линии и полосы поглощения; это достигается сравнением спектра планеты со спектром Луны, стоящей на той же высоте над горизонтом, что и планета. Луна совершенно лишена атмосферы, и поэтому ее спектр дает линии и полосы поглощения только земной атмосферы. Кроме них, из спектра планеты надо исключить еще и линии спектра Солнца; остающиеся линии и полосы составляют чистый спектр атмосферы планеты. Эти исследования производятся, главным обра-

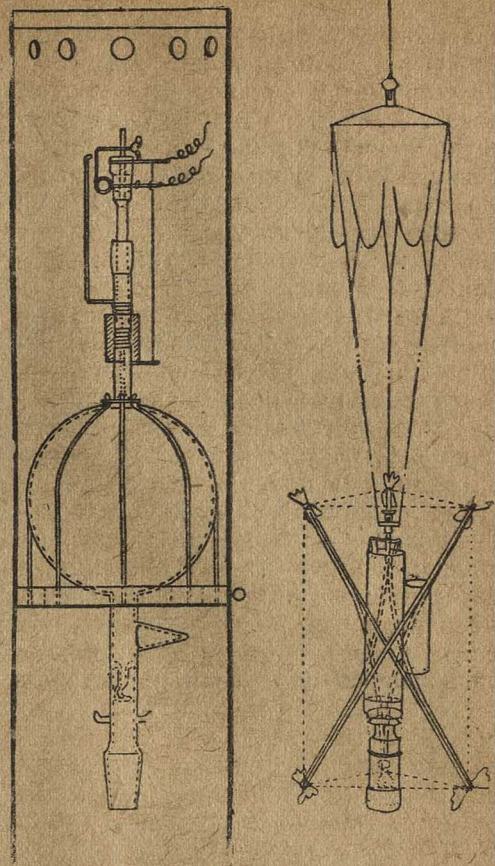


Рис. 3. Слева — прибор для взятия проб воздуха. Справа — этот прибор и термобарограф в бимбуковой корзинке на парашюте.

зом, в американских обсерваториях, обладающих очень мощными телескопами. Из астрономов, работающих в этом направлении, назовем В. М. Сляйфера (с 1907 года) и, в новейшее время, Денхема, окончательно установившего природу наблюдаемых линий и полос. Результаты этих работ очень интересны. На ближайшей к Солнцу планете — Меркурии — атмосферы нет. Венера обладает (как это открыл в 1761 г. М. Ломоносов) большой атмосферой, состоящей из двух слоев. В ней найдены большие количества углекислого ангидрида, но не обнаружено ни кислорода, ни водяного пара; отсутствие последнего кажется особенно загадочным, так как облачный покров Венеры, повидимому, значителен.

Особый интерес представляет собою Марс, при наблюдении которого мы

видим непосредственно поверхность планеты, а не поверхность сплошных облаков, как у большинства других планет. Атмосфера Марса очень незначительна (давление ее около 50 мм ртутного столба, что отвечает давлению атмосферы Земли на высоте 18 км); она совершенно не могла бы поддерживать жизнь человека. Так как температура Марса достигает $+20^{\circ}$ — $+30^{\circ}$, то белые полярные шапки его, тающие летом, свидетельствуют, несомненно, о присутствии воды, в очень незначительном количестве; кислорода же там не обнаружено — его меньше 0,1% количества кислорода над единицу поверхности Земли.

Еще любопытнее атмосферы больших планет, наиболее удаленных от Солнца: Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна; их спектры показывают многочисленные полосы поглощения, делающиеся все более интенсивными в написанном порядке и представля-

ющие много общего (рис. 5). Но какие вещества создают эти спектры, долгое время оставалось загадкой: в земных лабораториях таких спектров не наблюдали. В то же время измерения температуры поверхности планет давали очень низкие величины (около -130° для Юпитера, около -150° для Сатурна). Только в 1932 г. эта задача была разрешена Р. Вильдтом: он нашел, что некоторые из полос поглощения отвечают полосам поглощения спектра аммиака, другие — полосам поглощения метана; но полного совпадения все-таки не намечалось. То же нашел Денхэм. Окончательное же подтверждение этого предположения было дано в 1934 г. Аделем и Сляйфером. Они получили спектр поглощения метана для слоя его в 45 м длиной под давлением 40 атмосфер; все линии и полосы спектра совпали с таковыми спектра Сатурна.

Атмосферы всех четырех больших планет состоят, главным образом, из аммиака и метана, причем по мере удаления планеты от Солнца содержание первого делается все меньше, а второго — больше. В атмосфере Нептуна аммиака уже нет. Облака этих планет состоят, вероятно, из кристалликов твердых аммиака и метана, подобно тому, как у нас на Земле нередко облака состоят из кристалликов льда. Параллельно этому изменяются и плотности планет: Меркурий, Венера, Земля, Марс имеют плотности между 3,3 и 5,5 и представляют собою сфероиды из горных пород с железным ядром. Наоборот, плотность больших планет лежит между 0,7 для Сатурна и 1,6 для Нептуна; в состав их входят более легкие вещества. Некоторые ученые считают, что у таких планет железное ядро и сфероид горных пород окружены ледяной оболочкой в десятки тысяч километров и огромной атмосферой, давление которой достаточно для сжижения входящих в ее состав газов. Воображение рисует океаны из жидкого метана, по которым плавают горы твердого аммиака и которые окружены ледяными берегами. Атмосфера этих планет содержит еще большие количества водорода и, вероятно, гелия.

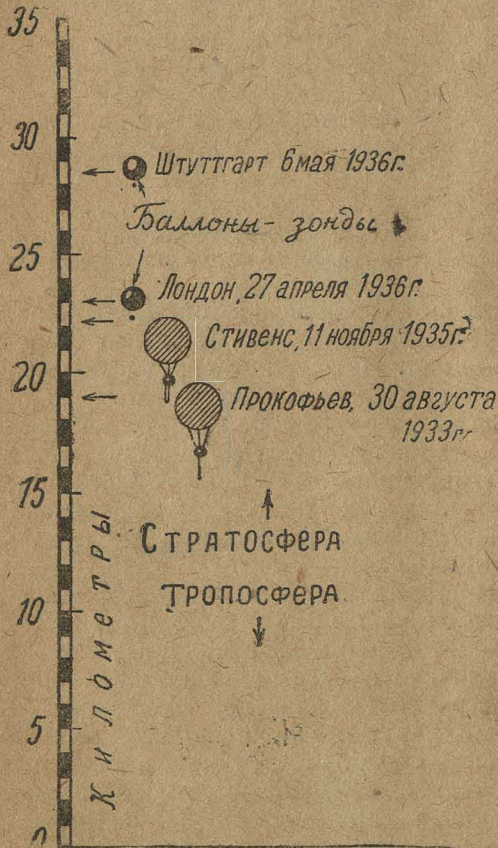


Рис. 4. Высоты взятия проб воздуха стратосферы.

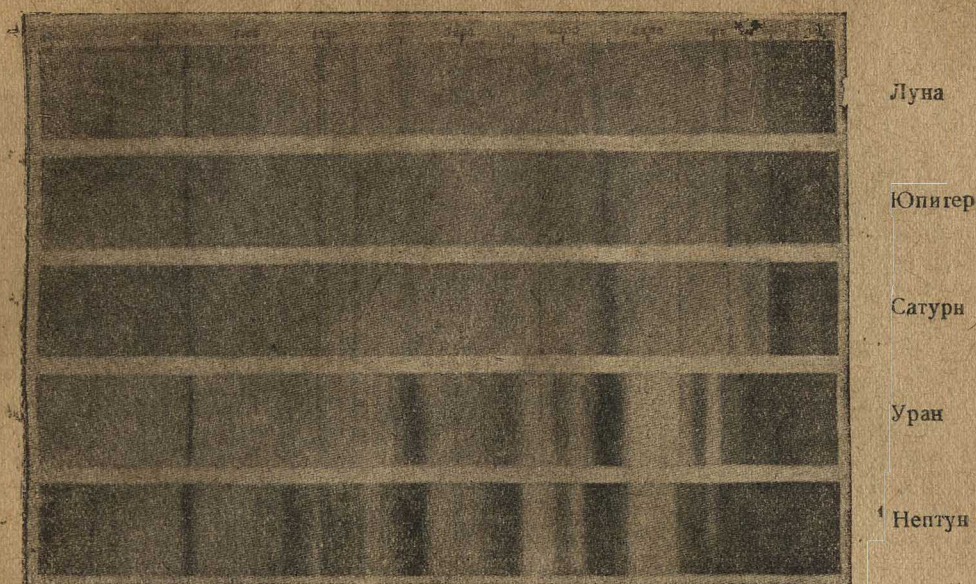


Рис. 5. Спектры атмосфер планет и Луны по В. М. Сляйферу.

Как возникли атмосферы планет? Несомненно, что атмосферы настоящего времени — продукты химических реакций, протекавших на протяжении миллионов лет. Допустим, что планеты образовались из Солнца. Химический состав внешних оболочек Солнца известен достаточно хорошо; в них от внешнего края внутрь расположены газы в порядке увеличивающейся плотности: водород, гелий, кислород, углерод, азот, кремний, металлы. Образовавшаяся из этого материала планета — средней величины (подобная Земле), будучи еще в очень горячем состоянии, потеряла бы последовательно водород, гелий, неон, азот, кислород (последний отчасти удержался бы в соединении с кремнием). По мере охлаждения планеты стали бы образовываться капли жидкого металла, жидких силикатов, собирающиеся в центре в жидкое ядро: получилась бы жидкая планета с атмосферой из тяжелых редких газов, подобных аргону, и оставшихся азота, неона, может быть — углекислого газа. Затем началось бы затвердевание жидкой сферы, сопровождающееся выделением газов — водяного пара и продуктов действия его на углеродистые, азотистые соединения, т. е. аммиака, метана и углекислого газа. Когда температура по-

верхности понизилась бы до критической температуры воды, — образовались бы первые океаны, и атмосфера стала бы освобождаться от водяного пара.

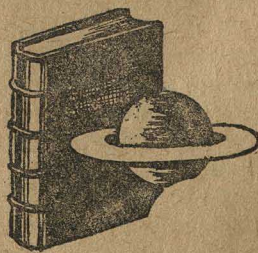
Свободный кислород нашей атмосферы есть продукт жизнедеятельности растений, жадно поглощавших углекислый газ и выделявших кислород. Но непрерывно совершающийся необратимый процесс окисления горных пород в результате выветривания влечет за собою непрерывное же уменьшение в нашей атмосфере количества кислорода, который в конце концов должен совершенно из нее исчезнуть. Однако, так как в воздух поступают все новые количества углекислого газа, это произойдет лишь через миллиарды лет. Что же касается Марса, в атмосфере которого кислород не обнаружен, то для него, видимо, эта стадия уже наступила: его красноватый цвет есть цвет окиси железа — продукта полного окисления горных пород. Наоборот, Венера, с ее атмосферой из углекислого газа, повидимому, находится в периоде планеты, не имеющей жизни; температура ее поверхности может достигать 100° и выше, что делает невозможным жизнь на ней. Но настоящая загадка, как уже указано, состоит в отсутствии воды на этой планете.

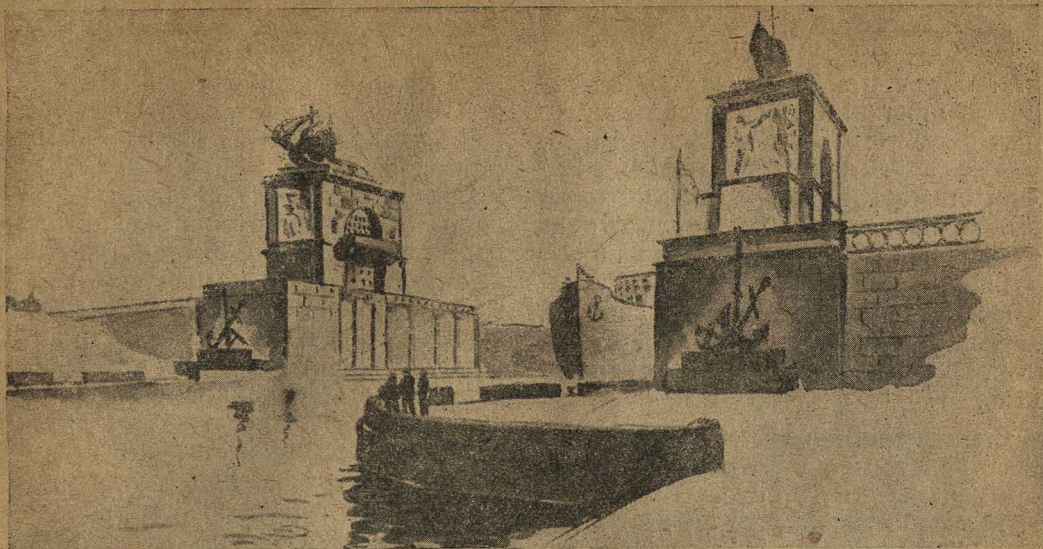
На больших планетах водород их атмосфер (который не мог улететь вследствие большой массы этих планет) должен был восстановить большое количество железа, и горные породы их, вероятно, заключают мало его. Атмосферы этих планет после образования ядра состояли из водорода, гелия, кислорода, углерода, азота и редких газов, вероятно, еще из серы и галогенов. В этих условиях, конечно, могли совершаться реакции $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ и $CO_2 + 4H_2 \rightleftharpoons CH_4 + 2H_2O$, тем более, что восстановленные окислы железа являются прекрасными катализаторами их. Необходимо также иметь в виду и электрические явления — грозы, о мощности молний которых мы теперь не можем иметь никакого представления, но которые конечно содействовали образованию метана и аммиака.

Следующая стадия постепенного охлаждения планет — возникновение океана, в воде которого находились аммиак и другие растворимые соединения. При продолжающемся понижении температуры, вероятно при

температуре около -100° , наконец, наступало отвердевание океана. Из атмосферы вымерзал весь водяной пар и падал на отвердевшее море; в ней оставались метан и аммиак, готовый перейти в жидкое состояние, а также водород. У Юпитера, возможно, сохранилось некоторое количество внутренней теплоты, объясняющее быстрые изменения облаков. На Сатурне отношения те же, но наружная температура ниже на $15^\circ-20^\circ$. Уран и Нептун гораздо холоднее; из их атмосфер аммиак совершенно вымерз; остался метан, который в атмосфере Нептуна, вероятно, очень близок к переходу в жидкое состояние; этому может мешать только присутствие большого количества водорода.

Мы проследили ход эволюции атмосфер планет солнечной системы, как он рисуется в настоящее время. Ни на одной из этих планет не возможна жизнь, подобная той, которая развилась на Земле. Конечно, это не исключает возможности возникновения на них какой-нибудь другой формы жизни, которую не могут себе представить и самые пылкие фантазеры.





КАНАЛ МОСКВА—ВОЛГА

А. ПАШИН

Рис. М. Пашкевич

В день Международного пролетарского праздника по каналу Москва—Волга в красную столицу прибыли первые пароходы. Это—реальный результат большевистской борьбы за осуществление директив партии и правительства; это—величайшая победа Страны социализма, блестящее завершение гениальной сталинской идеи.

С окончанием строительства судоходно-водопроводного канала Москва—Волга выполнено историческое постановление партии и правительства от 10 октября 1931 г. и вместе с тем осуществляется основная задача постановления ЦК ВКП(б) и Совнаркома СССР от 8 сентября 1935 г., дающего широкую программу реконструкции Московского водного узла вместе с общей реконструкцией города Москвы.

Шаг за шагом, уверенно и четко осуществляется сталинский план соединения водными артериями пяти морей—Белого, Балтийского, Черного, Азовского и Каспийского.

В своем выступлении на открытии Московского метрополитена 14 мая 1935 г. тов. Л. М. Каганович в следующих словах выразил указания товарища Сталина о канале Москва—Волга:

„Без канала и без метрополитена Москва, как многомиллионный город,

не может существовать. Без достаточного количества воды и без развитого, быстрого, удобного городского транспорта Москва была бы обречена на прозябание. Строительство канала Москва—Волга, это величайшее сооружение, которое вначале даже вызывало у некоторых из-за его грандиозности сомнения в осуществимости, сейчас ведется весьма успешно. Мы не сомневаемся, что родной брат метрополитена—канал Волга—Москва—будет также успешно завершен“.

Завершение стройки канала Москва—Волга является победой не только строителей, но и предприятий, изготовляющих оборудование как для строительных работ, так и для эксплуатации канала.

Большие объемы различных строительных работ, использование новых методов организации их, новых механизмов, разнообразие как условий в различных точках трассы канала, так и самих сооружений и т. п.—все это выдвигает строительство Москва—Волга в число интереснейших объектов изучения.

Строительство канала Москва—Волга разрешает три основных задачи: 1) сооружение глубоководного судоходного канала, соединяющего

р. Волгу с р. Москвой; 2) обводнение р. Москвы путем сброса в нее дополнительного количества воды; 3) подачу воды для пополнения московского водопровода — задача, которую выдвигает рост населения города и необходимость улучшения культурно-бытового обслуживания его.

Основным звеном работы канала, звеном, потребовавшим наибольших усилий и затрат, является судоходство.

Соединение канала с Волгой и переустройство ее участка между входом в канал и Рыбинском позволят г. Москве практически пользоваться всеми 3200 км судоходного волжского пути и, кроме того, Мариинской системой с ее выходом к Белому морю (через Беломорский канал им. Сталина) и к Ленинграду (через Онежское озеро, Свирь, Ладожское озеро и Неву). Постройка Волго-Донского канала позволит г. Москве иметь водную связь также с азовским и черноморским побережьями. Таким образом, канал Москва — Волга в дальнейшем, после переустройства основных водных путей Союза, даст возможность судам важнейших водных бассейнов европейской части Союза подходить к г. Москве. На ряду с этим регулярное промывание Москва-реки добавочной волжской водой может значительно улучшить его санитарное состояние в пределах города. В разные дни года, в зависимости от наличия воды в Москва-реке, освежение ее будет требовать различных количеств волжской воды. В общем для обводнения Москва-реки подачу волжской воды предполагается довести до 33 м³/сек. Основными видами использования этой воды должны явиться водоснабжение и благоустройство г. Москвы и ближайших ее окрестностей.

В настоящее время в основном г. Москва снабжается водой из Москва-реки. Вода берется насосными станциями у с. Рублево и передается в водонапорные бассейны на Ленинских горах. Помимо этого, небольшое количество воды добывается из артезианских скважин в Мытищах и в самом городе. Для нужд про-

мышленности используется частично водопроводная вода, частично — вода из артезианских скважин и самой Москва-реки.

Среднее потребление воды из водопровода на одного жителя Москвы достигает 110—120 литров в сутки, а с учетом всех источников водоснабжения — 150—160 литров. Среди городов Союза большую суточную норму на одного жителя имеют Ленинград и Одесса; норма потребления воды остальных городов значительно ниже, чем у Москвы.

Весь приток воды в Москва-реке (даже после сооружения Истринской плотины, выстроенной коллективом строителей Москва—Волга), составляет около 88 млн. ведер в сутки. Из этого количества московский водопровод забирает свыше 54 млн. ведер. При полном развитии московского водопровода к 1945 г. по каналу будет подаваться на водоснабжение, обводнение и судоходство 580 млн. ведер воды в сутки; из них на водоснабжение — 100 млн. ведер, на обводнение — 270 млн., на судоходство — 120 млн. и потери в канале составят 90 млн. ведер.

При таком водоснабжении суточное потребление воды на одного жителя Москвы, с учетом собственного водоснабжения промышленности, составит около 600 литров, превысив современные нормы европейских столиц и Нью-Йорка, потребляющего 484 л на человека в день.

Завершение стройки канала открывает дешевый водный путь хлебу и углю юга, рыбе и нефти Каспия, строительному камню и рудам Севера. Канал Москва — Волга сокращает водный путь от Москвы до Ленинграда — на 1100 км (с 2600 км до 1500 км), от Москвы до Горького — на 110 км (с 960 км до 850 км).

Канал рассчитан на плавание трехпалубных волжских паротеплоходов и стальных волжских барж грузоподъемностью до 18000 т. Размеры его допускают прохождение судов с осадкой до 4,5 м.

Общая схема канала предусматривает прокладку судоходного пути от р. Волги (с началом несколько ниже

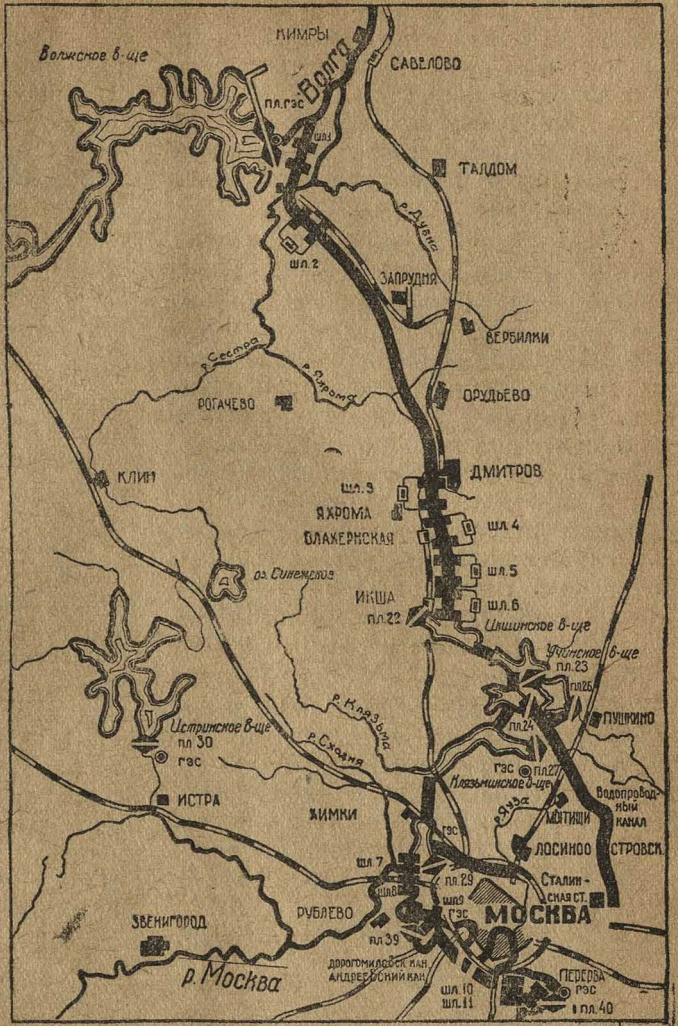
г. Корчевы — от с. Иваньково) и до р. Москвы с выходом в последнюю у с. Щукино (Покровское-Стрешнево). На этом протяжении канал, проходя мимо г. Дмитрова, имеет преимущественно южное направление, с некоторым отклонением в водораздельной части первоначально (от ст. Икша Савеловской ж. д. до ст. Пушкино Северной ж. д.) на юго-восток, а затем — на юго-запад (до ст. Хлебниково Савеловской ж. д.). Отсюда канал снова принимает южное направление, которое и сохраняет до выхода в р. Москву.

Общее протяжение трассы канала от р. Волги до выхода в р. Москву по описанному выше направлению достигает 128 км, из которых около 20 км занимают образуемые в системе канала водохранилища.

Сравнение отметок конечных пунктов канала, т. е. р. Волги в голове его и р. Москвы — у выхода, дает следующую картину: горизонт воды на р. Волге (выше начала канала) после постройки плотины будет равен 124 м (над уровнем Балтийского моря), а на р. Москва — 126 м, т. е. на 2 м выше. На участке от р. Волги до водораздела судоходный горизонт канала поднимается на 38 м, дальше же к р. Москве спускается на 36 м.

Преодоление названных разниц в отметках осуществляется при помощи шести шлюзов северного (волжского) склона и двух южного (москворецкого). Все шлюзы северного склона строятся однокамерными, а южного — двухкамерными.

Всего в системе канала Москва — Волга имеется семь водохранилищ, которые являются резервуарами для накопления воды, обеспечивающей водо-



Карта-схема канала Москва—Волга.

снабжение, судоходство, обводнение и добывание электроэнергии. Основным водохранилищем является Волжское, обеспечивающее подачу воды и создающее соответствующий запас ее для канала: оно же создает судовой ход с надлежащей глубиной вверх по р. Волге до г. Калинина. Для очищения зоны под это водохранилище строительство канала принуждено было перевести на новые места до 125 се тений и г. Корчеву. Объем волжского водохранилища — 1120 мил. ионов кубометров. Длина — 140 километров. Это водохранилище получило уже название: „Московское море“.

Второе по значению и объему водохранилище — Акуловское — лежит

в водораздельном бьефе и будет использовано как отстойный бассейн для питания водопроводного канала. Это водохранилище позволит использовать до 2900 млн. ведер воды для водоснабжения Москвы. Такое количество может полностью обеспечить водоснабжение Москвы.

В состав работ, проводимых строительством канала Москва—Волга, входят также и мероприятия по реконструкции р. Москвы в пределах города. В этих целях на участке реки от с. Щукино (выход канала в реку) и до с. Перерва построены две плотины и два шлюза при них, обеспечивающие поддержание необходимых для судоходства по реке глубин. Кроме того, здесь же производятся дноуглубительные работы по руслу р. Москвы. Таким образом, создается сквозной водный путь от р. Волги к р. Москве и дальше вниз, с выходом в р. Оку.

Габариты судоходного канала и шлюзов на нем в соответствии с проектируемым грузооборотом и размерами расчетных судов, предназначенных к плаванию по каналу, приняты следующими: ширина по зеркалу воды равна 85,5 м, ширина по дну канала — 46,0 м, глубина канала (слой воды) — 5,5 м, полезная ширина его — 54,0 м.

Канал состоит из обширного комплекса гидротехнических сооружений, из которых одни имеют общее значение, другие служат для специальных целей — судоходства, водоснабжения и добычи гидро-энергии. К числу сооружений, имеющих общее значение, относятся собственно канал, плотины с водоспусками и водосбросами; специальными сооружениями являются шлюзы, гидростанции, гавани и пристани.

Дополнением к этому основному комплексу является большое количество второстепенных и подсобных сооружений, в том числе насосные станции, заградительные и аварийные ворота, затворы и механизмы, переключения с дорогами и водотоками. Многие из них по масштабу и слож-

ности являются ответственнейшими сооружениями.

Особое место занимает водопроводный канал. На канале построено 11 шлюзов; из них 1 на Волге, 7 — непосредственно на канале, 2 — на р. Москве и 1 малый шлюз на Перерве. Шлюзы — железобетонные, однокамерные и двухкамерные. Размеры их следующие: полезная длина камеры 290 м, полезная ширина ее 30 м и глубина — 5,5 м.

Малый Перервинский шлюз предназначен для пропуска мелких судов. Размеры его таковы: длина 55 м, ширина — 15 м, глубина — 2,5 м.

Назначение шлюзов — подъем и спуск судов с одного уровня воды на другой.

Управление механизмами шлюза полностью электрифицировано и централизовано. С главного щита управления один человек нажимом соответствующих кнопок может проводить все операции шлюзования.

На канале построено 11 плотин — 3 бетонных и 8 земляных, включая плотину Истринского водохранилища. Из бетонных плотин самая мощная — Волжская. Эта плотина, вместе с земляной плотиной в старом русле реки и левобережной дамбой, служит для подъема уровня Волги у входа в канал и образования Волжского водохранилища; она имеет 8 пролетов и 4 донных водопропускных отверстия для сброса излишней воды.

При пяти шлюзах северного склона построены по одной насосной станции, представляющие собой очень крупные гидротехнические сооружения. Каждая из этих станций оборудована четырьмя действующими и одним резервным агрегатами мощных пропеллерных насосов. Насосная станция будет подавать в обход шлюза по специальному каналу расход воды выше 8000 ведер в секунду.

Такие мощные насосные станции с установкой новейшего типа пропеллерных насосов являются первым опытом не только у нас в Союзе, но и в мировой гидротехнической строительной практике.

Мощность такой насосной станции превышает в 12 раз средний летний расход воды в секунду в р. Москве,

Работу насосных станций предполагается поддерживать в течение 14—16 часов в сутки, что вполне обеспечит суточную потребность канала в воде и даст очень выгодное использование энергии Мосэнерго в часы его наименьшей нагрузки (недогруза).

Гидростанции строятся в системе канала в точках, в которых образуются подпоры и представляется возможным использовать падение воды для добывания энергии. Таким образом, запроектировано получение до 180 млн. квт./ч. электроэнергии ежегодно; эта энергия будет переда-

ваться в высоковольтную сеть Мосэнерго в возмещение получаемой для эксплуатации канала.

Из семи гидростанций две наиболее мощные — Волжская (Иваньковская) и Сходненская — будут работать в часы наибольшей загруженности Мосэнерго. Мелкие ГЭС будут включаться и работать автоматически, не требуя специально наблюдающего персонала. Это будут первые автоматические электростанции, построенные на заводах нашего Союза. Мощность гидростанций приведена в следующей таблице:

НАИМЕНОВАНИЕ ГИДРОСТАНЦИЙ	Напор воды в м	Мощность станции в квт	Годовой возврат энергии в млн. квт/час.
Волжская (при плотине)	12,5	28 000	89,0
Сходненская (подпор химкинской плотины)	34,7	30 000	27,8
Карамышевская (при плотине)	4,8	2 700	9,75
Перервинская (тоже)	5,8	2 700	18,0
Листвянская (при водосбросе)	3,0	700	15,1
Акуловская (при плотине)	18,5	280	1,7
Пыроговская (тоже)	15,0	280	1,7

Канал Москва — Волга проходит в центре страны. При приближении к столице он встречается с важнейшими путями сообщений. Он четыре раза пересекает железную дорогу и восемь раз проходит через шоссе. В ряде таких пересечений возникают сложнейшие сооружения. Так, при пересечении канала с Калининской железной дорогой и Волоколамским шоссе у ст. Тушино создан особо сложный транспортный узел: шоссе в тоннеле проходит под каналом; канал в бетонном ложе — под арочным железнодорожным мостом.

По объемам земляных и бетонных работ канал превышает такие колоссальные сооружения, как каналы Северогерманский, Среднегерманский, Манчестерский, Суэцкий, Беломорский имени Сталина, и приближается к величайшему в мире сооружению этого рода — Панамскому каналу. На последнем земляных работ было вы-

полнено 160 млн. м³, бетонных и железобетонных — 3,8 млн. м³. Соответствующие цифры для канала Москва — Волга будут 146 млн. м³ и 3,1 млн. м³. Панамский канал строился 35 лет, канал же Москва — Волга выстроен за 5 лет. Строительство его началось в 1932 г., а к навигации 1937 г. оно уже полностью завершено.

В отношении технической вооруженности строительство канала Москва — Волга занимает первое место в Союзе. В стройке работало 171 экскаватор, обеспеченные запасными частями и собственными ремонтными базами, более 3000 автомобилей, 160 паровозов, 2000 вагонов, 300 тракторов и много другого ценнейшего оборудования.

Строительство Москва — Волга — пример крупнейшей механизированной стройки нашего времени. По мощности ни одно строительство за границей не располагало таким экскаваторным парком. Величайший морской

Панамский канал имел 50 экскаваторов при 125 паровозах. На строительстве Москва—Волга доля экскавации из месяца в месяц возрастала. В 1936 г., завершающем году строительства, на долю экскаваторно-транспортного коллектива падало 31 млн. м³, или 56% всего плана земляных работ. Экскаваторами производились на строительстве такие работы, которые произвести вручную представило бы большие затруднения. Сюда в первую очередь относятся крупные земляные массивы. На так наз. „Глубокой выемке“, расположенной на водоразделе рек Химки и Клязьмы, на протяжении 6 км надо было вынуть 11 млн. кубов земли, при наибольшей глубине в 27 м. Вся громадная кубатура „Глубокой выемки“ взята экскаваторами „Ковровец“. Снаряды выдержали экзамен блестяще.

Весьма большое значение в разработке земляных пород приобрела на строительстве гидромеханизация. Она явилась первым опытом массового ее применения в строительной практике Союза. Несмотря на трудность сравнения работы гидроустановок и экскаваторов (при всех недостатках работы последних они все же в достаточной степени были освоены, чего, конечно, ни в коей мере нельзя сказать о гидромеханизации), показатели гидромеханизации оказались в несколько раз лучшими, чем у экскаваторов. Так, например, средняя стоимость 1 м³ грунта при гидромеханизации 1 р. 31 к., при экскаваторах—2 р. 94 к.; средняя производительность на один человекодень при гидромеханизации 20,8 м³, при экскаваторах—6,5 м³.

Впервые в Союзе строительству пришлось преодолевать такие большие объемы бетонных работ. В сравнительных данных они равны семи Беломорстройам и почти трем Днепростроям. При этом надо учесть, что бетон в указанном объеме не сосредоточен в одном месте, как это было на Днепрострое, Свиристрое или Волховстрое, а разбросан на 120 км общего протяжения канала, в сотнях сооружений с объемами от 100 до 300 тыс. м³. Нужно помнить также, что

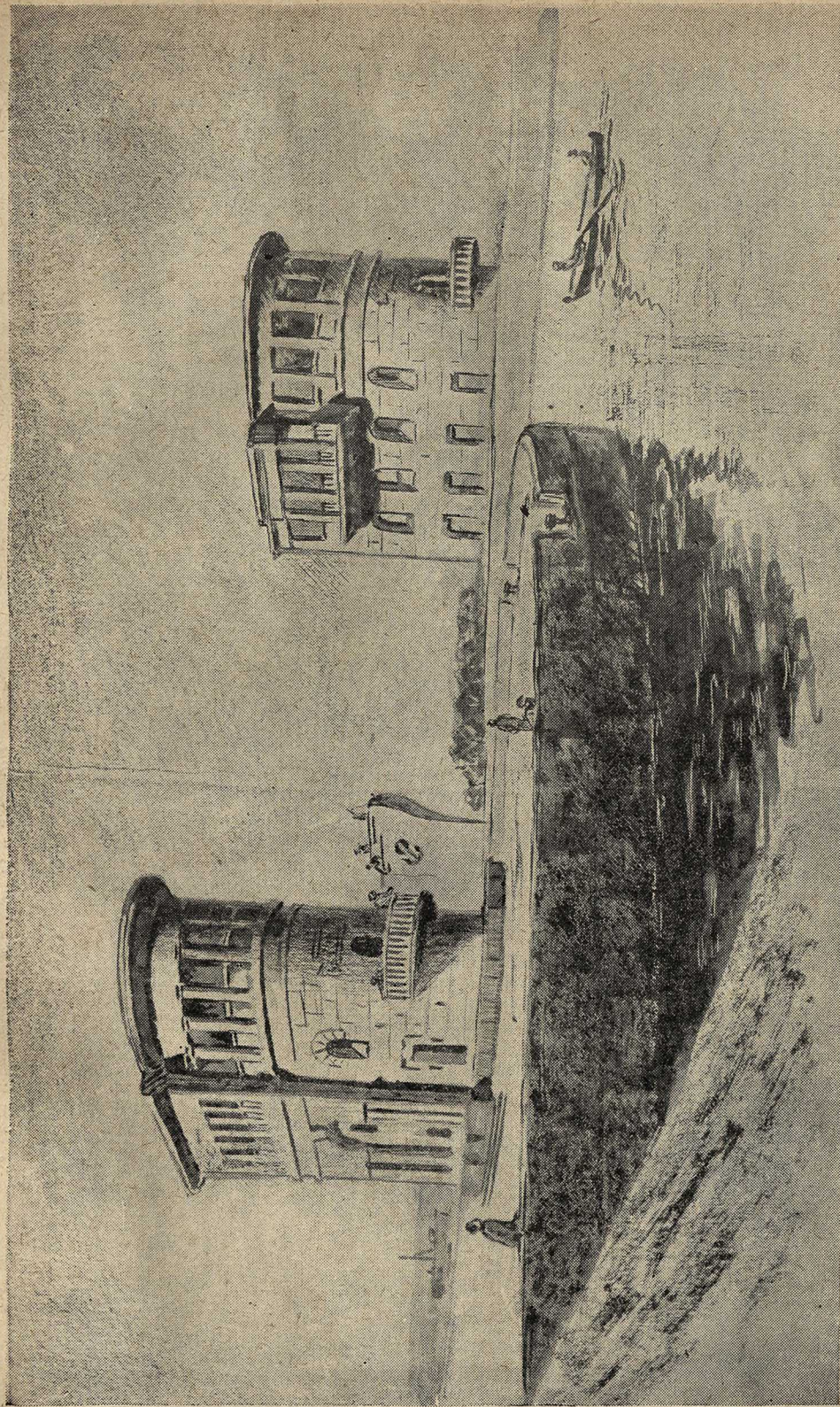
все сооружения возводились на мягких водопроницаемых и в той или иной степени водоносных грунтах, что своевременное обеспечение подготовки оснований их и осушка котлованов требовали специальных мероприятий и отнимали много времени и средств, и что от регулярности проведения этих работ зависело выполнение плановых заданий по бетону.

Канал в целом состоит из огромного комплекса различных гидротехнических сооружений. Всего на канале построено 240 сооружений; из них 11 шлюзов, 3 бетонные плотины, 8 земляных плотин, 6 земляных дамб, 5 насосных станций, 48 гидростанций, 20 дюкеров, 13 труб, 8 заградительных ворот, 7 железнодорожных мостов, 10 шоссежных мостов, 36 отдельных участков судоходного и водопроводного канала и др.

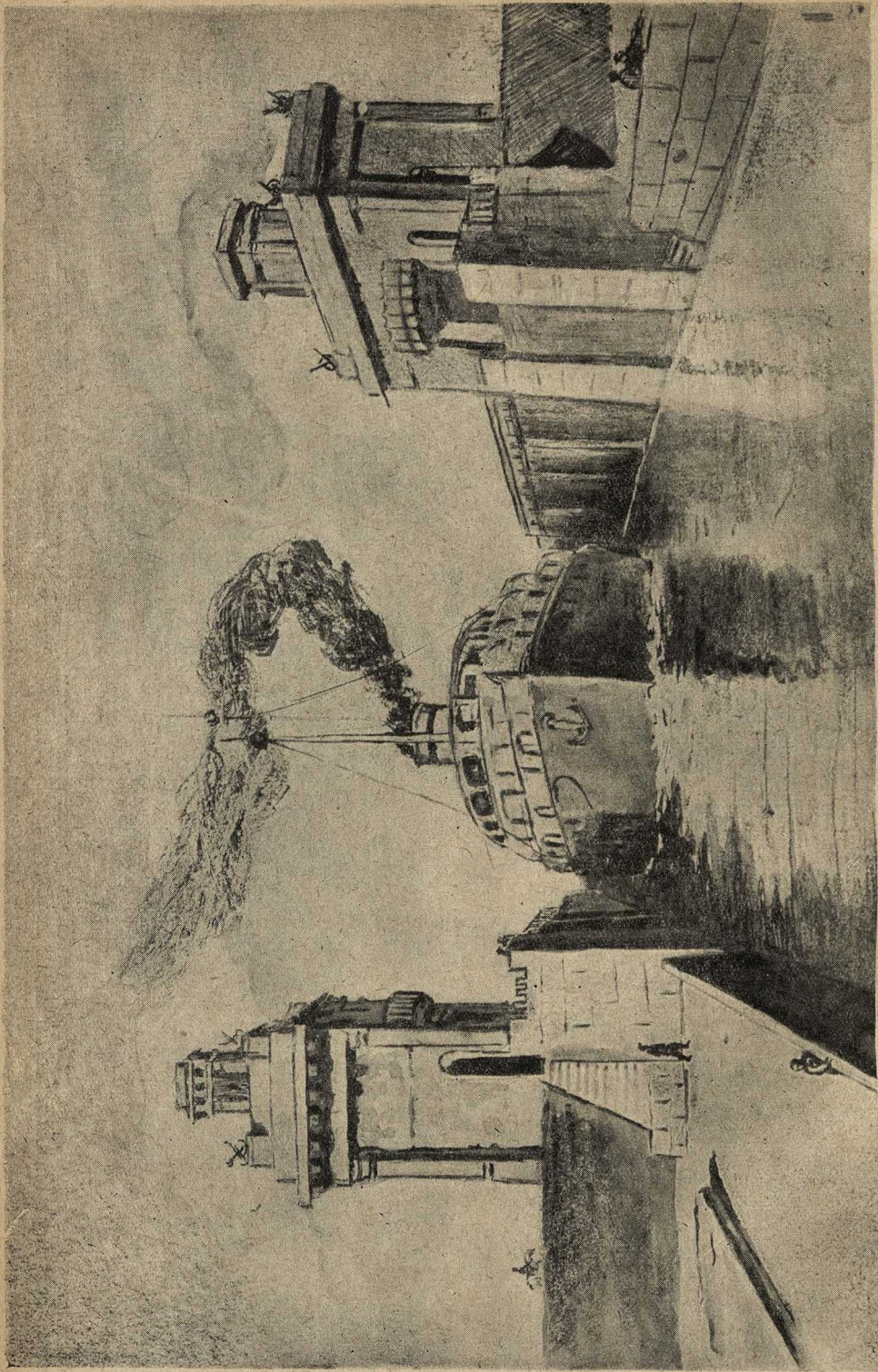
Потребность в основных стройматериалах в течение всего периода строительства выражается в следующих цифрах, характеризующих грандиозные размеры его: леса (в переводе на кругляк) 2375 000 фемтметров, цемента—850 000 тонн, кирпича—115 млн. штук, камня с карьеров строительства—460 тыс. м³, привозного камня—1 300 000 м³, гравия с карьеров строительства—5 100 000 м³, стекла 760 000 м², металлоконструкций—свыше 50 тыс. тонн, шпунта металлического—6000 тонн, троса—1220 тонн, труб газовых—3500 тонн, труб чугунных—около 10 000 тонн, труб железных—16 500 тонн, гвоздей—5000 тонн и др.

Общая сметная стоимость сооружения канала Москва—Волга составила 1 941 300 тыс. руб. Стоимость важнейших видов строительных работ по каналу выразилась в следующих суммах: земляные работы—563,4 млн. руб., бетонные—273,5 млн. руб., металлоконструкции—76,9 млн. руб., гидроэлектрооборудование—91 млн. руб., крепление откосов камнем и бетонными плитами—105 млн. и пр.

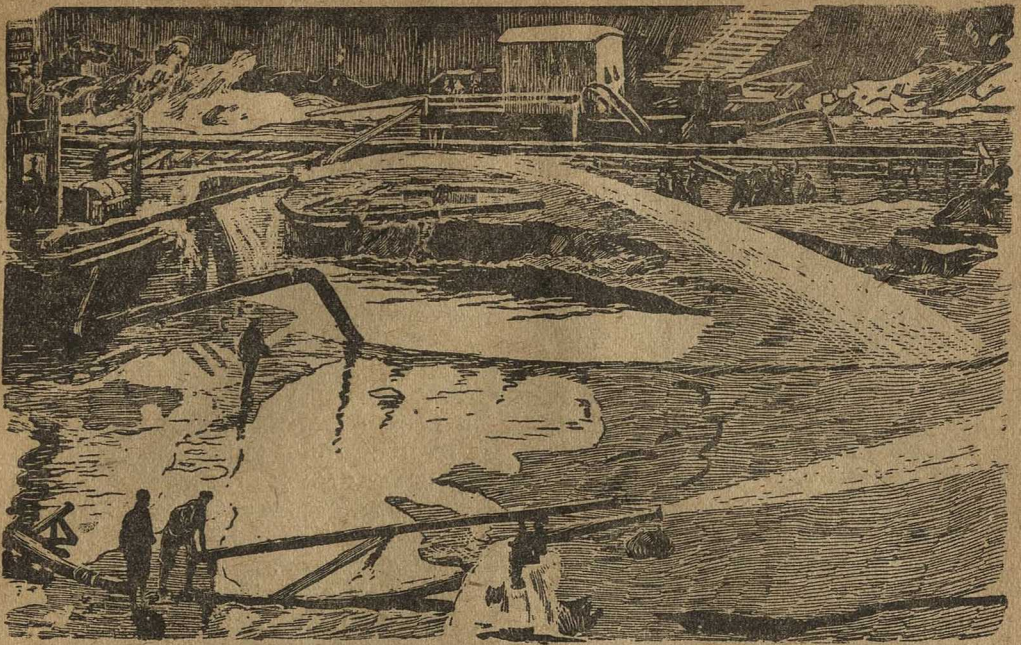
Коренная реконструкция внутренних водных путей Советского Союза, осуществляемая по гениальному плану великого вождя народов товарища



Подвезая к шлюзу № 5, вы увидите две башни. Они имеют закрученную форму. В двух нижних этажах сделаны небольшие окна. Верхний этаж представляет собою застеленную галерею, отсюда можно наблюдать жизнь всего шлюза. Здесь расположено все управление шлюзом. Фасады башен облицованы белым камнем.



Нижние ворота шлюза № 8. С двух сторон возвышаются монументальные башни управления. Фасады башен имеют скульптурные барельефы. На них изображены отдельные моменты строительства канала. Стены башен управления и карнизы облицовываются белым московским камнем, а колонны — крымским диоритом серо-зеленого оттенка.



Разработка грунта методом гидромеханизации.

Сталина, превращает Москву в узловой транзитный первоклассный порт, которому по праву может быть присвоено название порта пяти морей. В связи с этим совершенно преобразовывается Московский порт, в существующем состоянии далеко не отвечающий даже современному грузообороту и элементарным требованиям, предъявляемым к порту, и требующий капитального переустройства.

За последние пятьдесят лет грузооборот порта значительно вырос: в 1886 г. он равнялся 266 тыс. тонн, в 1911 г. — 615 тыс. тонн, а в 1935 г. — свыше 1 200 000 тонн. Весь этот поток грузов проходил только по одному пути — Московско-Окскому, по своим судоходным качествам допускающему плавание небольших судов на осадке 0,9 м.

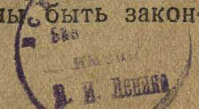
Только Советская власть под руководством партии и ее мудрого вождя товарища Сталина сумела не только разработать, но и осуществить новое грандиозное строительство Московского порта. Порт рассчитан на грузооборот, во много раз превосходящий до сих пор существовавший. По этому расчету он будет вполне равен Парижскому порту и окажется вдвое больше Берлинского. Строительство и оборудование Москов-

ского порта стоит на высоте всех современных передовых технических достижений. Это в значительной степени отличает его от организации портов Берлина и Парижа.

Канал Москва — Волга откроет доступ к Москве по водному пути леса из Карелии и бассейна Средней Волги и Камы, хлебных грузов с Волги, металлов и металлических изделий с Урала и бассейна Волги, строительных материалов с Оки, Волги (гравий) и карельских месторождений, нефтегрузов из Баку и нефтеобрабатывающих заводов, расположенных по Волге.

Организация Московского порта, связанного с усовершенствованными водными путями, приведет к возникновению значительного потока пассажиров дальнего следования. Регулярные рейсы свяжут Москву с городами Приволжья, Прикамья, районами, примыкающими к Маринской системе и Беломорско-Балтийскому каналу.

Из трех строящихся гаваней канала — Северной, Южной и Западной — к навигации текущего года будут закончены Северная, Южная и Западная же должны быть закончены к 1939 г.



В строительстве канала Москва — Волга впервые в мировой практике с таким размахом применено архитектурное оформление сооружений. Непреклонная воля рабочего класса, ведущая роль партии, гений Сталина и его смелая идея соединения Волги с р. Москвой — таковы основные темы, которые находят отражение в архитектуре канала.

Создание архитектурного единства в оформлении цепи сооружений, расположенных от Москвы до Волги, является одной из основных задач архитекторов канала. Вместе с тем каждый узел должен выразить в архитектуре особые черты, подчеркивающие его назначение.

В генеральном плане реконструкции столицы Союза канал Москва — Волга занимает ответственнейшее место. Его архитектура должна гармо-

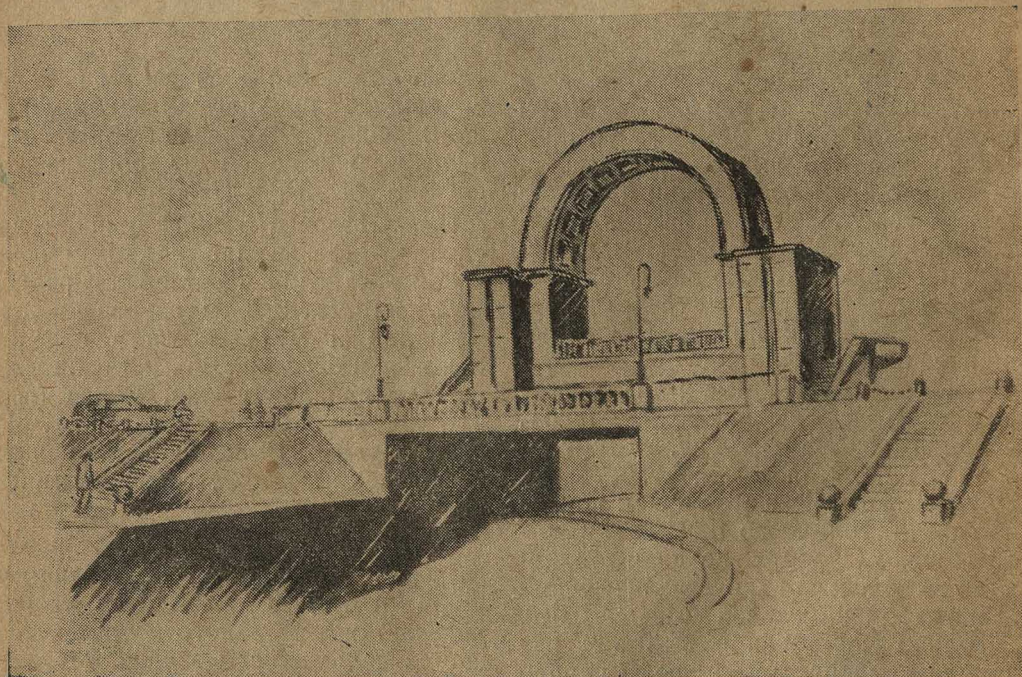
нично войти в архитектурное целое города.

Особое внимание строительством уделяется качеству отделочных работ. Шлюзы, плотины, пристани, Северная гавань и насосные станции — сотни сооружений и зданий канала одеваются в мрамор, гранит, лабрадор и диорит, украшаются скульптурой, обрамляются парками и зелеными насаждениями.

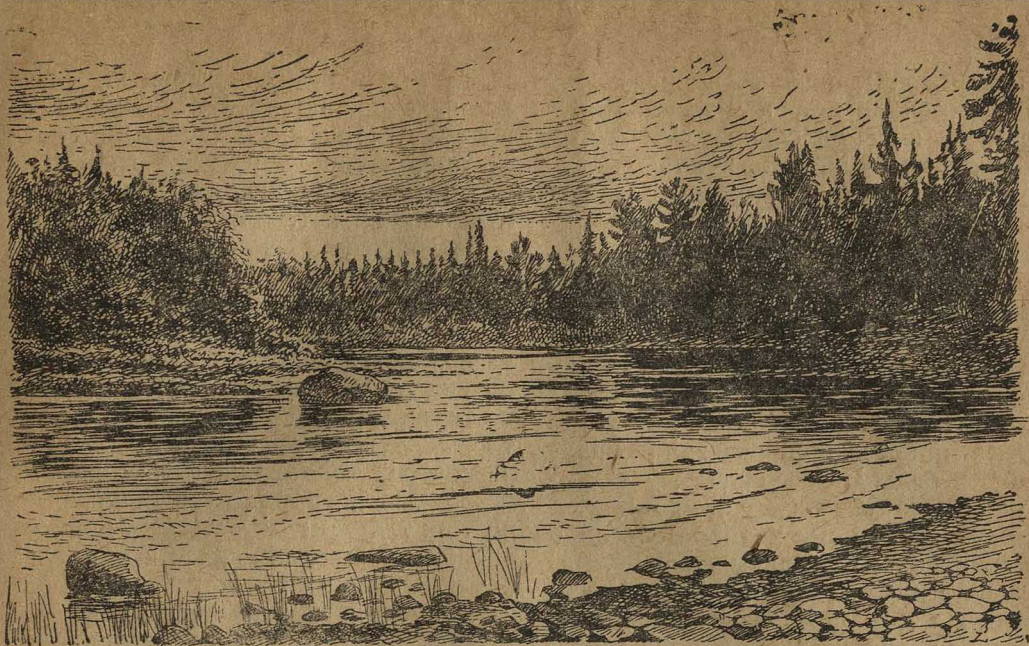
У аванпорта на Волге воздвигаются грандиозные статуи **Ленина** и **Сталина**.

В день международного пролетарского праздника коллектив строителей сдал стране гигантское сооружение, представляющее собой совершенство не только техническое, но и архитектурное.

Великий Сталинский канал стал живой действительностью.



На этом легком мостике расположены башни управления водосбросом Акуловского водохранилища.



Верховье р. Ляпина.

ПОЛЯРНЫЙ И СЕВЕРНЫЙ УРАЛ

В. ЕРЕМЕЕВ

Уральский хребет представляет собою одну из величайших по длине горных складок. От холодных и пустынных вод Карского моря он почти непрерывной цепью простирается вплоть до сыпучих песков Арало-Каспийской низменности, покрывая расстояние около 2500 км (от 70° до 46° с. ш.) Между 70° и 60° с. ш. расположен Полярный и Северный Урал. Это — невысокая гряда безжизненных, скалистых холмов, выступающих островами среди безотраднотундр. Первой наиболее заметной возвышенностью здесь является Константинов камень, поднимающийся на 455 м над уровнем моря. Но чем дальше к югу, тем выше становятся гребни горных кражей. Одна за другой поднимаются увенчанные каменными коронами головы северных великанов: Лядгей (1331 м), Пайер (1452 м), Хос-Ойка (1257 м), „Хребет исследователей XX века“ с наибольшими вершинами всего Урала — г. Народной (1870 м), г. Карпинского (1780 м), г. Дибковского (1740 м). На условной границе между

Полярным и Северным Уралом угрюмым стражем поднимается громадный Тель-поз-из — „Гнездо ветров“ (1590 м) и г. Сабля (1550 м).

Ландшафт Полярного Урала необычайно дик и суров. Для него характерны скалистые голые вершины, пересеченные глубокими ущельями, в которых снег лежит в течение большей части года, а иногда и совсем не стаивает; изредка небольшие ледники; мрачные провалы безжизненных ледниковых озер; безотрадные серые пятна горной „пятнистой тундры“. Горные хребты Северного Урала почти сплошь покрыты дремучими лесами.

Уральские горы образовались в конце каменноугольного и в начале пермского периодов. Механизм их образования таков. Огромный кусок земной коры — „Западносибирская плита“ — под влиянием давления, испытываемого с востока, стал двигаться в направлении с востока на запад, где этому движению оказала сопротивление другая такая же огромная „Русская плита“. В результате

длинная меридиональная полоса между Западно-сибирской и Русской плитами, на которой скопились мощные морские осадки, стала испытывать измятие и явилась местом образования сложной складчатости.

Геологическое строение этой полосы земной коры очень сложно. По трещинам сюда многократно внедрялись различного состава глубинные лавы, изменяя соприкасающиеся с ними горные породы и захватывая куски их в свою застывающую массу. Во время процесса образования Урала вновь создавшиеся складки и трещины были связаны с тем внутренним напряжением, которое способно поднимать колоссальные массы лавы к земной поверхности. Они-то и дали материал для образования обширных массивов гранитов, порфиров и их жильных образований.

Северный Урал изучен более или менее достаточно. Полярный же — крайне слабо. Лишь в редких местах его ступала нога геолога. К более планомерному и глубокому исследованию Полярного Урала приступил Всесоюзный арктический институт с 1936 г.

Древнейшими породами Северного и Полярного Урала являются кристаллические сланцы центрального хребта; им приписывается метаморфическое происхождение из осадочных пород нижне-палеозойского, а частью, возможно, и более древнего возраста. В состав этих пород входит слюдяно-сланцевая толща, состоящая, главным образом, из слюдястых кварцитов и слюдястых сланцев, переходящих в глинисто-кварцитовые сланцы. Возраст слюдяносланцевой толщи центральной части Урала остается неопределенным, так как отложения эти совершенно немые.

Восточный и Западный склоны значительно отличаются друг от друга по геологическому строению. Западный склон представляет типичную область складчатых гор и характеризуется преобладанием нормальных осадочных пород силурийского, девонского, каменноугольного и пермского возрастов. Силурийские отложения представлены доломитами, известняками

и известняково-серицитовыми сланцами; девонские — известняками, глинистыми сланцами, кварцевыми песчаниками; каменноугольные — глинисто-песчаниковой толщей, а пермские — песчаниками и глинистыми сланцами.

На восточном склоне древние палеозойские отложения намечаются в виде двух узких и непостоянных полос выходов силурийских отложений, разделенных областью развития девонских образований. Последние, в отличие от западного склона, характеризуются чрезвычайным обилием и разнообразием входящих в их состав изверженных пород и сопровождающих их туфов и туфогеновых образований, переслаивающихся с нормальными осадочными отложениями, представленными как известняками, так и различными сланцами, песчаниками, конгломератами и пр. Нижне-девонские образования здесь выражены мощной толщей основных эффузивов, переслаивающихся с туфами и туфогеновыми песчанико-сланцевыми отложениями, содержащими подчиненные слои известняков. В эту толщу внедрены громадные массы пород гранитного состава и основные породы.

Возраст большинства уральских гранитов наиболее правильно было бы определить как после-нижне-каменноугольный, хотя имеются отдельные указания на более древнее их происхождение.

Связанная генетически с гранитами формация основных пород образует вместе с ними единый петрографический комплекс. Главным образом, они слагают широкую зону основных глубинных пород, протягивающихся вдоль всего Северного Урала.

О распространении и разрезах каменноугольных отложений в настоящее время имеется очень мало данных.

Первый период вулканической деятельности на Урале, то усиливающейся, то замирающей, длился с конца силура до нижнего карбона включительно. Характерной особенностью этого периода являлось чрезвычайно мощное развитие эффузивных проявлений в виде излияний порфиритовых пород. После продолжительного периода полного затишья вулканической деятельности на всем Урале на-

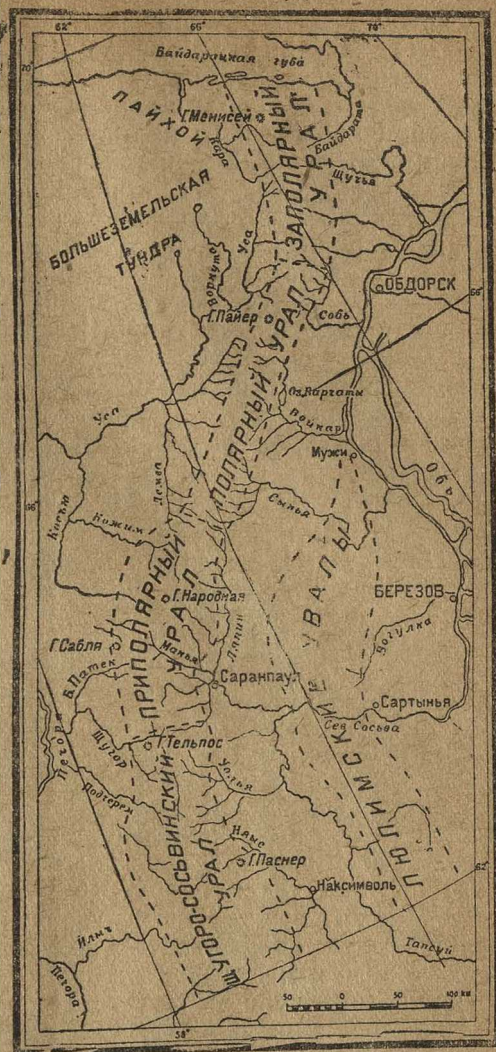
ступил новый, более сильный период вулканизма, соответствовавший времени наиболее интенсивного образования Уральского кряжа. Этот новый, верхне-карбонный вулканический период, в противоположность древнему, девонскому — отличался преобладанием огромных интрузий, притом весьма различного состава, начиная от ультра основных пород и кончая гранитами. Завершение всех проявлений вулканизма на Урале нужно отнести, повидимому, к концу каменноугольного периода.

В течение пермского периода и всей мезозойской эры, а также в третичный и послетретичный периоды извержений в пределах Урала не наблюдалось.

Геологические условия Полярного и Северного Урала способствовали образованию как рудных, так и нерудных полезных ископаемых. Из рудных ископаемых здесь встречаются такие ценные металлы, как платина, золото, хром, медь, алюминий и др. Образование платины связано с выделением ее при охлаждении магмы. Она встречается в глубинной темно-зеленого цвета породе — дуните, и выделение ее приурочены к скоплениям хромистого железняка. При разрушении платиноносных дунитов платина сноится в речные долины, где образуются россыпи, аналогичные золотым. Самородки платины встречаются редко.

Образование золота совершалось путем выделения его из горячих водных растворов, циркулировавших по трещинам горных пород вместе с кварцем, пиритом, медным колчеданом, свинцовым блеском и другими сульфидами. В жилах золото распределено неравномерно, образуя обогащенные участки — „Гнезда“, „Столбы“. При разрушении горных пород, вмещающих коренные месторождения золота, и самих месторождений золото вместе с другими минералами переносится текучими водами и, в силу своей тяжести, скапливается в речных отложениях, образуя россыпные месторождения.

Месторождения хромовых руд — хромистого железняка — приурочены к змеевикам — глубинной измененной



горной породе. В породе руда образует залежи неправильной формы. Полоса хромитовых месторождений охватывает горные районы Северного Урала. Хром имеет большое значение в металлургии и применяется для изготовления хромовой, хромоникелевой и других сталей. Сплавы хрома и никеля обладают большим сопротивлением и применяются в электротехнической промышленности.

Исключительное значение в нашу эпоху имеет алюминий. Достаточно вспомнить применение алюминиевых сплавов в авиостроении, чтобы учесть значение сырьевых ресурсов этого легкого серебристого металла, устойчиво вытесняющего железо в промышленности и в домашнем быту.

На Урале открытие алюминиевых руд в форме бокситов относится к 1929 г. По внешнему виду боксит представляет землястую породу светло-серого или кирпично-красного цвета, не отличимую от глины. Это чрезвычайное сходство с глиной — не только по внешнему виду, но и по свойствам, — нередко приводило к тому, что известные и ранее залежи боксита принимались и частью разрабатывались как месторождения огнеупорных глин.

В химическом отношении боксит представляет в основном водную окись алюминия с небольшим количеством примесей железа, титана и кремния.

Из наиболее ценных нерудных ископаемых на Урале встречаются кварц и каменный уголь. Чистый кварц встречается в большом количестве в жильных образованиях, среди различных горных пород, чаще всего — гранитов. Происхождение кварца здесь связывается с выделением его из гидротермальных растворов, циркулировавших в земной коре по трещинам горных пород. При некоторых условиях в кварцевых жилах образуются бесцветные, совершенно прозрачные шестигранные кристаллы самого чистого кварца — горного хрусталя. Иногда кристаллы горного хрусталя имеют фиолетовую окраску; тогда они называются аметистами.

Применение горного хрусталя довольно обширно. Лучшие, наиболее крупные его образцы из коренных месторождений и из россыпей, в которых встречаются окатанные гальки весом до 1,5—2 км и более, используются для технических надобностей, главным образом — в радиотехнике и технических установках. Наиболее же известно применение горного хрусталя, дымчатого горного хрусталя и аметиста в качестве драгоценных камней. Особенно высоко ценятся густоокрашенные экземпляры аметиста. Наибольшие месторождения горного хрусталя приурочены к району Нерюки и Сура-из (г. Народной на Полярном Урале). В этих местах уже несколько лет добывал горный хрусталь Алешков А. Н. Летом 1936 г. здесь производила разведку с попутной эксплуатацией экспедиция треста

„Русские самоцветы“, которую добыто около 7 тонн хрусталя, годного для пьезоизделий. Проводившая геологическое исследование данного района экспедиция Арктического института, возглавляемая Сириным Н. А., уделила особое внимание этому месторождению с целью выявления его происхождения и связи с вмещающими породами.

Из других нерудных полезных ископаемых на Урале встречаются бурый уголь и графит.

Нами указаны главнейшие и более ценные полезные ископаемые Полярного и Северного Урала. Несомненно, число их может быть значительно увеличено.

В климатическом отношении Полярный и Северный Урал значительно отличается от других районов Союза. Самая низкая температура на Урале — 55°. В течение почти полных пяти месяцев в году температура воздуха здесь может доходить до —40°. На Полярном Урале в мае возможны морозы свыше —20°. Южнее Березова минимальная температура этого месяца около 10° холода. В июне бывают заморозки —2°—4°, и только в июле заморозки — исключительное явление.

В пределах хребтовой полосы широко распространены щебенчатые и заболоченные почвы. Пологие склоны сложены подзолами и подзолистыми почвами, а долины рек — заболоченными и реже дерновыми.

Вершины гор обычно почти не затронуты процессами почвообразования и состоят из коренных пород — скал и россыпей, покрытых лишайником. На крутых склонах залегают недоразвитые хрящеватые почвы. В лесотундровой части преобладает вечная мерзлота, глубина залегания которой в летнее время достигает около 50 см, а в песчаных холмах — даже до 1 м. Почвенный покров ее довольно однообразен: здесь преобладают скрыто-подзолистые почвы с очень слабо выраженными горизонтами, приуроченные к холмам с суглинистым грунтом. Холмы с песчаным грунтом заняты мощными подзолами. Широко распространены также болотные почвы.

По растительности высокогорье северной половины Урала можно разделить на два пояса: верхний альпийский и нижний альпийский. В первом из них, вследствие неблагоприятных климатических и почвенных условий, растительный покров наиболее разорван и обеднен. Вегетационный период здесь непродолжителен и холоден. Основной элемент ландшафта верхнего альпийского пояса — каменные россыпи, покрывающие все склоны сопок и плоскогорья. Между камнями можно встретить дерновины кустистых лишайников и печеночных мхов. Лишайники, мхи и кустарнички образуют более сомкнутую дерновину на небольших участках мелкозема, который скопляется на террасах по склонам и заполняет ячеи полигональных каменных тундр на плоских вершинах гор, превышающих 1000 м. Эти небольшие участки высокогорных тундр своим хотя и небогатым, но пестрым цветником приземистых многолетних трав и кустарничков очень оживляют суровые ландшафты вершин Полярного и Северного Урала. Кроме невзрачных осок и злаков, мы встречаем здесь лазуревые пучки душистой незабудки, белые цветы ясколки, розовые колосья горлеца и т. п.

Растительность верхнего альпийского пояса трудно доступна и не используется человеком.

Нижний альпийский пояс, к которому относится полоса горных тундр, непосредственно граничащая с кустарниковыми зарослями субальпийского пояса, имеет большое хозяйственное значение. Здесь, на высоких, изрезанных ручьями плато и перевалах, в летнее время пасутся тысячные стада оленей.

В отличие от сильно расчлененного каменистого верхнего альпийского пояса, на нижнем альпийском поясе мы встречаем сравнительно ровные холмистые водораздельные плато, пологие склоны гор и плоские высокие перевалы. Такой рельеф способствует широкому распространению лишайниковых и моховых тундр. Очень характерны здесь жесткая осока, овечья овсяница, водяника, голубика, брусника и др.

В субальпийском поясе Северного Урала кустарники из полярной березки с разбросанными среди них невысокими изуродованными елями покрывают на больших пространствах пологие склоны, достаточно заносимые снегами и обильно увлажняемые. По более крутым каменистым склонам встречаются заросли ольхи, а местами — и корявой березы.

В лесном поясе Полярного Урала присутствуют моховые и долинные лиственнички, имеющие большое значение для населения Полярного Урала как доставляющие, хотя и не высокого качества, но все-таки строевой лес, между тем как остальные леса годны лишь на дрова. На Северном Урале такие лиственнички отсутствуют. Вместо них, там распространены темно-хвойные, состав которых, по мере удаления к югу, становится все более разнообразным. На восточном склоне попадают гипновые кедровники. В болотистых лесах преобладают ельники с березкой, имеющие толстый торфянистый покров из кукушкина льна или сфагнов. На Северном Урале ель достигает 12—15 м, на Полярном — 8 м.

По мере дальнейшего заболачивания ель постепенно выпадает, и ее место занимают береза и сосна.

Сравнительно бедная флора Полярного и Северного Урала издавна славится богатством живущих в ней промысловых зверей.

Однако капиталистические хищники времен царской России в короткий срок опустошили эти, казалось бы, неисчерпаемые по своим природным богатствам уральские уголья. Это уничтожение достигло таких катастрофических размеров, что незадолго до начала империалистической войны царское правительство при всем его безучастии к вопросам охраны природы и ее живых ресурсов оказалось вынужденным установить трехлетний запрет добычи соболя — настолько безнадежно подорванными оказались его когда-то громадные запасы. Еще много раньше соболя был совершенно истреблен и вообще сошел с пушного рынка речной бобр. Немногие уцелевшие в самых глухих уголках экзотических этого ценного зверя только

при советской власти были найдены и взяты под действительную охрану с учреждением для них специального заповедника.

В годы восстановительного и реконструктивного периодов эксплуатации охотничьего хозяйства была поставлена уже на совершенно новых, плановых началах, с жестким регулированием и сроков, и самых способов добывания зверей.

В настоящее время Урал по количеству и качеству промысловых зверей занимает весьма видное место среди других районов СССР. Всего на Урале насчитывается 37 видов промысловых зверей, которые по отрядам располагаются так: хищные дают 19 видов, грызуны — 14, копытные — 3 и, наконец, насекомоядные — 1 вид. Наиболее ценные сорта шкур — так называемую „цветную пушнину“ — дают представители отряда хищных, тогда как грызуны (напр., белка и заяц) поставляют массовые сорта пушнины.

Громадный вред охотничьему хозяйству приносят волки. Они пожирают до 50% попадающих в ловушки песцов и до 70% всего поголовья оленей на Севере.

Основным промысловым зверем является белка.

Из множества птиц, населяющих Урал, на зиму остаются лишь белая и тундровая куропатки, белая сова да редкие представители немногих других видов. С первыми признаками весны тундра начинает оживать. Раньше других прилетают в тундру орланы-белохвосты. Затем появляются стаи лебедей, гусей и уток.

Населяют эти отдаленные места преимущественно зыряне, вогулы, остяки и ненцы. До Великой социалистической революции эти народности считались самыми отсталыми: русские купцы их зверски эксплуатировали. За бутылку спирта и табак купцы приобретали прекрасные меха, соболей и других ценных зверей. Царское правительство не было заинтересовано в подъеме культурности этих народностей; школы здесь почти совершенно отсутствовали. Население жило в дымных, грязных юртах, оде-

ваясь в шкуры оленей и других животных.

За годы революции быт этих народов изменился до неузнаваемости, культурный уровень их высоко поднялся, и почти не видно больше жалких юрт. Там, где совсем недавно шумели густые сосны и ели, где в густой чаще завывали волки и медведи, — теперь разросся красивый город — Остяко-Вогульск — центр Остяко-Вогульского национального округа. Во всем строении этого города с большими 3- и 4-этажными домами, широкими, прямыми улицами выдержан определенный стиль, ставящий его в один ряд с другими крупными красивыми городами Союза. В Остяко-Вогульске имеется несколько средних школ, партшколы, медицинский и педагогический техникумы, в которых обучаются и воспитываются национальные кадры, призванные окончательно подтянуть окраинные национальности до уровня остальных передовых братских народов. В этом городе имеются мощная радиостанция, больницы, клуб; в нем начинает создаваться местная промышленность: кирпичный и рабочий заводы, на которых работает местное население.

Созданы городки и другого типа — культбазы. Так, на левом возвышенном берегу р. Сев. Сосвы расположен замечательно красивый поселок. В нем имеются прекрасная больница, электрическая станция, школа с интернатом, в которой обучаются дети вогулов, ненцев и остяков из окрестных поселков. Все они чисто, опрятно одеты, с красивыми пионерскими галстуками на шее, здоровые и жизнерадостные. Эта база служит школой и для взрослого населения. Здесь имеется клуб с кинопередвижкой, радио; ежегодно организуются курсы по различным отраслям знания. Население обеспечено специальной медицинской помощью, за которой охотно обращается. Культбаза является действительным рассадником культуры в массах.

Главное занятие населения — охота на промыслового зверя, особенно на белку. С помощью собаки каждый охотник в среднем убивает в день по

30—40 белок. Чаще всего охотники объединяются в бригады, вызывающие друг друга на соревнование. Среди них не мало стахановцев, заработок которых достигает свыше 3 тысяч рублей в месяц.

Оленеводство также значительно развито на Урале, но занимаются им сравнительно немногие, так как крупные колхозные стада, в которых объединены почти все олени, пасутся всего лишь несколькими пастухами. На ряду с колхозными стадами здесь находятся крупные оленеводческие совхозы, в которых насчитывается по 15—20 тыс. голов.

Сельское хозяйство на Полярном и Северном Урале стало развиваться лишь в последнее время. Здесь начинают с успехом сеять картофель и

другие овощи; в совхозах выращивают даже помидоры и огурцы.

Одним из важнейших промыслов на Урале является рыболовство. Здесь организованы целые рыболовецкие колхозы, которые не только снабжают рыбой местные рыбные заводы, но и отправляют ее в различных видах вверх по рекам, в более крупные города: Тобольск, Тюмень, Омск. Здесь вылавливаются прекрасные сорта рыб: муксун, нельма, хариж, сосвинская сельдь, сырок, таймень и др.

Этими краткими данными, конечно, не исчерпывается характеристика богатств, которые таит в себе Полярный и Северный Урал. Этот край, несомненно, в ближайшее время не только догонит во всех отношениях наши наиболее передовые районы, но и во многом их перегонит.



ИЗ ИСТОРИИ НАУКИ И ТЕХНИКИ

ГОРНОЕ ДЕЛО НА УРАЛЕ

С. ЛЯЛИЦНАЯ

Урал — древний горный хребет. Ни одна страна земного шара не обладает таким богатством и разнообразием минералов, как этот хребет.

Еще в глубокой древности „чудские“ племена, населявшие тогда Урал, пытались овладеть хотя бы частью его несметных богатств. Многочисленные древние рудники, уцелевшие до нашего времени, подтверждают полуполюбопытное свидетельство историка Геродота о существовании на Урале чудских копей. На нем до сих пор сохранилось много чудских памятников — копей, городищ и курганов, в которых находят древние погребения, медные кольца, серьги, стрелы, предметы домашнего обихода, остатки печей для плавки металлов и подле них крицы, ноздреватые куски медного сплава. В чудских копиях погребены скелеты погибших во время обвалов рудокопов и их орудия — медные кайлы и ломы.

Древние копи были неглубоки и крепей не имели. После „чудских“ работ горное дело на Урале заглохло. В половине XV в. солепромышленники Калининковы стали добывать на берегах Камы соль. Калининковых сменили Строгановы. Строгановская соль расходилась по всей России.

Впервые после Чуди и так же примитивно, как и она (в виде криц), железо и медь стали плавить пришлые люди из Новгорода и Московии. Только около половины XVII в. на Урале были основаны два первых завода — медеплавильный и железодобывательный, но оба они просуществовали очень недолго.

Начало горной промышленности на Урале надо отнести к 1702 г., когда по инициативе Петра I на реке Нейве был выстроен Нейвинский железо-

делательный завод. До этого времени почти все железо Россия получала из Швеции. Когда завязалась Великая шведская война, эти источники закрылись. Петр I в своем приказе заявляет, что Урал „перед многими иными землями преизобилует потребными металлами и минералами“. Он приказывает прислать ему с Урала образцы имеющихся на нем руд. Тульский кузнец и оружейник Никита Демидов, которому были переданы полученные образцы на испытание, нашел, что „железо сие не хуже шведского“ (шведского).

Выстроенный на реке Нейве, на том месте, с которого была взята полученная Петром I руда, Нейвинский железодобывательный завод был отдан в полное владение переселенному туда Никите Демидову, чтобы тот „выделявал на обиходы воинские припасы, пушки, бомбы, гранаты...“

Кроме Демидовых, Петр I роздал земли и другим частным лицам и разрешил им строить на этих землях заводы.

Наряду с частными были построены и казенные заводы, для управления которыми при медеплавильном Уктусском заводе была учреждена Горная канцелярия.

Чтобы обеспечить заводы рабочей силой (крестьяне не очень охотно шли на эту незнакомую и тяжелую работу), был издан приказ о закреплении крестьян за тем или иным заводом. Когда не хватало крестьян на Урале, их покупали в центральных губерниях, перевозили на Урал и приписывали против их желания к заводам. Количество таких крестьян-рабочих все увеличивалось. В награду за заслуги помещикам и купцам щедрой царской рукой раздава-

лись богатые земли на Урале и заводы с приписанными к ним крестьянами.

В XVIII в. Урал состоит из двух-трех десятков отдельных вотчин-заводов Строгановых, Демидовых, Турчаниновых, Осокиных и пр. Эти первые заводчики-феодалы по-своему „заботились“ о своих новоприобретенных владениях. Заводы достались им даром; они смотрели на них только как на источник дохода. Соответственно этому и все хозяйство строилось на дешевом рабочем труде и дешевом транспорте. Дети и внуки этих купцов-заводчиков — уже титулованные особы — редко бывали на Урале; они жили за границей, а дела заводов вели управители и еще больше запугивали их. О каких-либо технических улучшениях производства или рационализации промышленности не могло быть и речи. Уральские заводы до половины XIX в. поражают своей технической отсталостью, устарелостью оборудования: разработка руд мало чем отличается от кустарных способов, применяемых одиночками-крестьянами. Все это ведет к промышленному кризису на Урале.

С переходом в половине XIX в. многих из уральских заводов в руки иностранцев картина разработок меняется: проводятся линии железных дорог; часть мускульной силы рабочих заменяется машинами; вводятся технические усовершенствования, но хищническая эксплуатация ископаемых остается неизменной: попрежнему преобладает выборка наиболее богатых и ценных руд и оставление неиспользованными руд бедных.

С самого основания первых заводов на Урале создается атмосфера недовольства среди крестьян, которых насильно делают рабочими. Не желая закрепощаться на заводах, крестьяне бегут в глухие леса. Несмотря на то, что при поимке их жестоко наказывают, бегство не прекращается. Недовольные своим положением крестьяне примыкают к бунту Стеньки Разина, а затем — к Пугачеву. Ижевский, Воткинский и некоторые южно-уральские заводы доставляют Пугачеву не только людей, но и оружие.

Через два года Пугачева казнят. Чтобы не осталось о нем никаких воспоминаний, Екатерина II переименовывает реку Яик в реку Урал, а Яицкий город — в Уральск.

Кризис уральской промышленности влечет за собою ухудшение экономического положения рабочих, сокращение производства, снижение заработной платы. Волнения среди рабочих не прекращаются; с ними вступает Урал и в XX век.

В 1900 г. по уральским заводам снова пробегает волна забастовок. В 1905 г. известно до 27 рабочих забастовок. В 1910 г. встают золотустовские рабочие. В Юрезанском и Катов-Ивановском заводах ведется подпольная работа. Почти такая же волна забастовок повторяется и в 1914 г.

Немалую роль сыграли рабочие Урала и в революционном движении 1917 г.

Во время империалистической и гражданской войн многие заводы останавливаются, разрушаются.

Только в 1919—1920 г. начинается восстановление хозяйства и промышленности на Урале.

Первыми рудами, которые стали разрабатываться русскими на Урале, были железная и медная.

Добыча меди с давних пор занимала одно из первых мест в разработках на Урале. Особенно известен был Карабашский завод, принадлежавший ранее англичанам. В годы гражданской войны он сильно пострадал, но впоследствии был восстановлен и в настоящее время считается одним из мощных медеплавильных заводов нашей страны. Известны также Каталинские, Дегтярские, Гумилевские, Пышминско-Ключевские и другие медные рудники и заводы.

Изменился и самый способ разработки. В то время как прежде разрабатывались только богатые медные руды, в настоящее время разработка ведется по американскому (так наз. флотационному) способу обогащения бедных медных руд, при котором в руде используются не только медь, но и прочие ее составные части:

мышьяк, золото, серебро, сера, цинк, свинец.

Богат Урал и месторождениями железа. Недаром Уральский хребет называют железным хребтом. Издавна на нем добывается красный, бурый, шпатовый, магнитный железняк. Главные месторождения его сосредоточены в горах Высокой в Тагильском округе и Магнитной.

В близком соседстве с магнитным железняком находятся родственные ему титано-магнетиты. В прежние времена не умели плавить магнитные железные руды, заключающие в себе тугоплавкий минерал титан. Лишь теперь, после долгих и упорных опытов, был выработан способ особой плавки титано-магнетитов, при которой используются не только железо, но и другие составные части руды: титан, идущий на краски и белила, и редкий элемент ванадий. Добавление ванадия к стали делает ее очень прочной.

Гора Магнитная состоит из сплошного магнитного железняка, содержащего до 65% железа. Общие запасы руды здесь исчисляются в 400 млн. тонн.

Гору Магнитную составляют четыре невысокие безлесные горы: Атач, Дальняя, Узьянка и Ежовка. На вершине Атача находится гигантский рудник, а у подножия горы—мощный металлургический завод, оборудованный по последнему слову техники и работающий на кузнецком коксе при наличии своей мощной электрической станции.

Завод-гигант, равного и подобного которому нет, вырос за несколько лет. Доменные печи его—крупнейшие в мире; с ними могут соперничать только американские домы; в Европе таких нет. Завод вырабатывает чугуна больше, чем несколько десятков домен других, более мелких заводов, взятых вместе.

Магнитогорский завод построен заново. Он, как и Уралмаш, был рассчитан на механизированную работу. Рабочих здесь, сравнительно с грандиозностью предприятия, немного. Мускульный труд человека постепенно заменяется машинами; чернорабочий превращается в квалифицированного

рабочего. Завод работает на семичасовом рабочем дне. Производительность труда здесь высока, и заработная плата повышенная. При каждом цехе имеются столовые, медицинские пункты, умывальники, души.

Вокруг завода, там, где раньше расстилалась пустынная степь, в течение нескольких лет вырос огромный промышленный город—Магнитогорск.

Золото на Урале добывается сравнительно давно—с половины XVIII ст. Его открыл шарташский крестьянин-горщик (с Шарташ расположено в 3 км от Свердловска)—Дорофей Марков. В 1745 г., отыскивая кристаллы горного хрусталя, он нашел среди песка несколько странных, никогда невиданных им желтых камешков. Эти желтые камешки оказались чистым золотом. Дорофей Марков случайно открыл богатейшие золотые россыпи. На Урале в то время никто не был знаком с добычей золота. После находки Дорофея по указу горной канцелярии саксонцы штейгеры принялись за розыски золота. Но золота не находили. Бедного Дорофея не раз заставляли клясться под занесенною над его головою секирою в том, что он верно указывает местонахождение золота.

Только через три года удалось найти золотую жилу. На месте находки впоследствии был основан знаменитый Березовский завод и построены так наз. бегунные фабрики, обрабатывающие кварцевое золото. Способ обработки на таких фабриках заключается в следующем. В каменной или чугунной чаше, наполненной водой, вращаются чугунные колеса—бегуны. Насыпанная в них руда дробится, смешивается с водой, превращается в кашицу. От чаши идет широкий жолоб с перегородками, покрытыми ртутью. Кашица ползет по этому жолобу; золото пристаёт к ртути; вода и камни сбегают вниз. Когда работа бегунов прекращается, золото-счищают и взвешивают. Чтобы извлечь из руды все, остатки золота, применяется пропускание сквозь кварцевую кашицу цианистого калия—этого страшного яда с приятным запахом миндаля.

Только через полстолетия, в процессе промывки истолченного жильного золота, было обнаружено на Урале рассыпное золото. Золотые россыпи, этот продукт разрушения кварцевых жил золота, в общем рассеяны по всему Уралу. Лопата, шуп, кирка, ковш да вашгорд — вот все орудия, необходимые для старателя-золотоискателя одиночки, добывающего золото простейшим кустарным способом. Теперь со дна рек и озер золото, а с ним и платина, добываются при помощи электрических драг — особых землечерпалок, которыми черпают песок со дна реки и, промыв его, выбрасывают снова в реку.

Кроме жильного и россыпного золота, на Урале находят и золотые самородки. Самый крупный самородок, найденный в Миасе, весит 36 кг. Осенью 1935 г. старателем Ильей Пальцевым найден самородок около 14 кг весом.

Всем известен тип забитого, одичавшего старателя, выведенный уральским писателем Маминым-Сибиряком. Картина разработки золота и жизнь старателей коренным образом меняется с 1927 г., который считается началом уральской золотопромышленности.

Платину на Урале добывают и при разработке золота и самостоятельно только с XIX в. Уральская платина занимает первенствующее положение на мировом рынке.

Со второй половины XIX в. начинается более или менее систематическая разработка асбеста. Этот удивительный минерал был открыт в далекие, безвестные времена, быть может, на заре истории Урала. Сидя в глухом лесу, у костра, путник — пастих, охотник, беглый каторжник — замечал в камнях очага странные, отливавшие перламутром волокна какого-то неизвестного растения, почему-то негоревшие в огне. Волокна извлекались из огня, ковырялись грубым ногтем; от камня отделялись длинные шелковистые нити. Этот дикий минерал, называвшийся за границей „асбестом“, у нас получил название „каменной кудельки“.

Самое крупное месторождение асбеста — Баженовское. На месте бывших

убогих, примитивных фабрик, работавших при помощи человеческих рук и конных приводов, в настоящее время развернут ряд крупных обогатительных фабрик, вокруг которых вырос огромный поселок — целый город Асбест, с электричеством, водопроводом, домиками-коттеджами, с комфортабельной гостиницей для приезжающих.

С развитием техники промышленности растет и значение асбеста, запасы которого на Урале неистощимы. Асбест расходуется по Союзу, экспортируется за границу. Из него изготовляется асбестовое негорючее полотно, а из полотна — одежда литейщика, пожарного, театральные занавесы и пр.

Кроме Баженовских, известны Алапаевские, Красноуральские, Сысертские и ряд других, незначительных разработок асбеста.

К огнеупорным ископаемым Урала относятся еще магнезит и тальк, которые в первые годы после Великой социалистической революции ввозились из Германии, несмотря на то, что Урал обладает огромными запасами их. Лет пять тому назад открыли Шабровские залежи, самые богатые, самые ценные по содержанию в них магнезита.

Шабровский тальковый рудник — один из многих уральских поселков, рождающихся у нас на глазах. Были дикие холмы, заросшие лесом; лес избил овал змеями, зайцами, козлами, волками, даже медведями... Но вот вырубил лес, построили несколько рабочих барачков, здание заводоуправления, электрическую станцию; подвели линию железной дороги к ближайшему разъезду; пустили свой автобусик в Свердловск, построили домики для рабочих и служащих и школу. Во дворах еще торчат пеньки вырубленного леса... Вырос еще один из бесчисленных поселков на Урале.

Месторождения, особенно богатые магнезитом, находятся на Южном Урале, вблизи Саткинского завода.

Тальк и магнезит завоевывают огромное значение в связи с развитием металлургической промышленности. И тот и другой, в особенности

последний, незаменимый материал для плавильных и мартеновских печей, в которых от слишком высокой температуры кирпичи из простой глины трескаются и рассыпаются.

К числу новых, не эксплуатировавшихся в дореволюционное время ископаемых Урала относятся калийные соли, нефть и бокситы.

Калийные соли, применяемые для удобрения полей, раньше выписывались из-за границы. В 1932 г. были открыты богатые залежи калийных солей вблизи г. Соликамска. В 1934 г. пущен первый мощный калийный комбинат.

В 1929 г. скважина, бурившаяся на калий в Чусовских городках, дала нефть. В 1932 г. нефть находят вблизи Стерлитамака.

Руда алюминия — бокситы — тоже найдена недавно.

С 1931 г. становится известно месторождение „Красная шапочка“ на берегу реки Вагран. В 1934 г. обнаруживают большой процент алюминия в красной глине высоких берегов р. Исети (у города Каменска), носивших название Красной горки, и среди глухих лесов строится мощный алюминиевый комбинат; мостится шоссе; асфальтируются тротуары; проводится электричество, телефон; прокладываются водопроводные трубы; несколько раз в день ходит автобус в Каменск. А еще совсем недавно здесь хозяйничали медведи, волки...

Раньше уральские заводы работали исключительно на древесном угле; впоследствии, как топливо, прибавился и торф. Теперь новые заводы-гиганты работают главным образом на каменном угле. Известны Егоршинские, Челябинские, Алапаевские месторождения каменного угля.

Говоря о богатствах недр уральских гор, нельзя не упомянуть о драгоценных поделочных камнях Урала.

Главное месторождение топазов, аметистов, горных хрусталей, шерлов находится на среднем Урале, в 100 км от Свердловска, между г. Алапаевском и Невьянском на реке Нейве. Эти так наз. Мурзинские месторождения известны с начала XVIII в.

К югу от Мурзинских месторождений находятся знаменитые Сысертские изумрудные копи, изумруды которых по красоте окраски и прозрачности занимают второе место в мире. В изумрудной породе, раньше шедшей в отвалы, теперь находят ценный минерал бериллий, который в сплаве с медью идет на изготовление деталей в авио- и автопромышленности.

На южном Урале, вблизи города Миаса, находится живописнейшая местность, богатая драгоценными и редкими минералами. Здесь насчитывается до 160 видов их. С 1932 г. здесь основан Ильменский минералогический заповедник.

Из поделочных камней на среднем и южном Урале находят красивый розово-красный камень орлец, разноцветные мраморы (красные, желтые, зеленые, голубые, с прослойками), бархатно-зеленый с разводами малахит, всевозможные яшмы (калпакская, ленточная, мясная, ни с чем не сравнимая орская яшма, дающая после шлифовки чудесный рисунок).

В новом хозяйстве, в новом горнопромышленном Урале вся добыча, вся обработка ископаемых ведется в тесной связи с горными разведками, с работой геологов. Результаты работ экспедиций приводят к выводу, что Урал по разнообразию и многочисленности минеральных богатств не имеет себе равного не только в нашей стране, но и во всем мире.



ОТ КОСТРОВ ДО АВТОМАТИЧЕСКОГО РАДИОМАЯКА

С. ПЕРОВСКИЙ

Безбрежное бушующее море. Гигантские корабли торгового флота бороздят водную стихию вдоль и поперек и в бурю становятся игрушкой волн. Особенно велика опасность для судов, когда на взбушевавшееся море падает густая пелена тумана. Опасность стережет тогда корабль на каждом шагу. Штурманы судов тревожно вглядываются в черную морскую даль в надежде увидеть бурной ночью огонек маяка. От освещения маяков зависит судьба кораблей. Чем больше маяков и чем лучше они освещены, тем меньше несчастий у берегов океанов, морей, рек и озер.

Древнейшим и самым монументальным считался Александрийский маяк, или Фаросская башня. Этот маяк был построен в устье реки Нила, при входе в Александрийскую гавань, как свидетельствует историк Плиний, в 283 г. до н. э. греческим зодчим Состратом из города Книдоса. Маяк был сооружен по приказанию египетского царя Птолемея Филадельфа. Высота всей маячной башни составляла 558 фут. В своей нижней части башня была четырехугольной, выше — восьмиугольной, а в самой верхней части — круглой. В строительстве маяка был применен белый мрамор. Стоимость сооружения — 800 золотых талантов. Свое творение строитель Александрийского маяка посвятил богам, украсив башню надписью следующего содержания: „Сострат из Книдоса, сын Дексифана, хранителям богам для блага мореплавателей“. Ночью на вершине башни Александрийского маяка зажигался костер, который, по свидетельству современников, „сиял, подобно звезде“. Он был виден на расстоянии почти 30 морских миль.

Александрийский маяк был разрушен в 1317 г.

Охранительные для мореплавания огни зажигались на берегах морей еще в глубокой древности, но в те времена они ничем не отличались от огней рыбаков. В большинстве

случаев это были деревянные костры. Поэтому мореплаватели нередко сбивались с пути и погибали. Местные жители часто злоупотребляли такими огнями, чтобы воспользоваться несчастьем гибнущего корабля.

Несколько позднее было введено жировое освещение со светильней; впоследствии зажигали даже люстры с восковыми свечами.

В начале прошлого столетия в Англии маяки освещали каменным углем, но это освещение было ненадежным и служило причиной многих катастроф. Так, напр., в декабре 1810 г. два английских военных корабля — „Нимфа“ и „Паллас“ — погибли близ Гаддингтона вследствие того, что огонь известково-обжигательной печи был принят за маячный огонь.

По мере успехов освещения вообще совершенствовался и способ освещения маяков.

Уголь уступил место вначале простым лампам, затем — лампам Карселя и Арганда. Над лампами швейцарца Арганда работали самые выдающиеся ученые: Кондорсе, Румфорд, Араго, Френель, Фарадей и др.

Открытие Фарадеем в 1831 году взаимодействия между электрическими и магнитными токами подало повод применить электричество для освещения маяков. После долгих лет неудачных опытов электрическое освещение введено было наконец на трех маяках в Англии — в Саутере, в Саут-Форлэнде и на мысе Лизард.

В Англии строительство маяков признавалось первостепенной государственной задачей; поэтому там уже до 1879 г. берега были освещены



Маяк Руно. Балуйское море.

лучше, чем в других странах; там в это время насчитывалось до 460 маяков. Маяки эти были распределены таким образом, что в Англии приходилось по одному маяку на каждые

$10\frac{1}{2}$ миль, в Ирландии — на 26 миль и в Шотландии — на 34 мили.

Во Франции электрическое освещение было введено на трех маяках — южном в Геве, северном маяке и у мыса Гриз-Нес.

Кроме этих стран, во время турецкой войны были установлены электрические маяки (по одному) в Одессе, в Кронштадте и в Суэцком канале у Порт-Саида.

Огонь маяка только тогда удовлетворяет своему назначению, когда он вполне ясно указывает кораблю пункт, к которому он прибли-

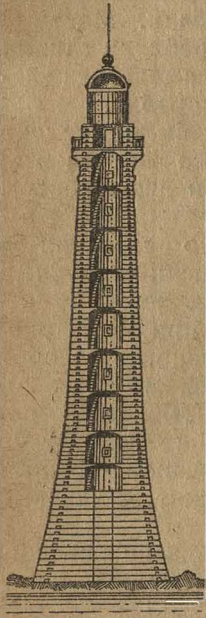
жается. С этой целью была применена система чередования проблесков, по которым легко распознавать открывающийся маяк. Кроме того, на многих маяках поставлены сирены и горны для звуковых сигналов во время тумана. Соединение обоих сигналов — светового и звукового — при своей крайней простоте в те времена представляло идеал практичности службы маячных огней. При этом еще в начале 80-х годов прошлого столетия признавалось необходимым совершенно устранить употребление красных огней в соединении с белым, так как красный цвет дает только 63% света. Кроме того, в то время в одной только Англии 4% населения страдало болезнью неразличения цветов и смешивания их (охроматопсия и дальтонизм). Описание световых и звуковых сигналов маяков, посылающих в темное пространство начальные буквы своего названия, ежегодно вносилось в издававшийся бюл-

летень „Список и описание маяков всего света“.

Как мы увидим ниже, все существовавшие способы освещения маяков были далеко не совершенны.

Обыкновенно маяки сооружают в виде более или менее высоких башен на таких местах, которые необходимо обходить с наибольшей осторожностью. Некоторые из маяков воздвигают на берегу; некоторые же — на отмелях и островах. Так, напр., знаменитый Эддинстонский маяк, построенный у входа в Плимутскую гавань богатейшим гражданином Плимута — Винстанлеем в 1703 г. и разрушенный сильнейшей бурей в ноябре того же года, — стоял в двух километрах от берега, на гряде подводных камней. Такой же маяк построил лондонский богач Рудайер, но и это сооружение сгорело от удара молнии в 1755 г. Третий маяк на этом месте был сооружен полковником Слитом в 1760 г. Этот маяк существует и поныне, выдерживая сильнейшие удары гигантских волн. Высота маячной башни составляет 95 футов. Но существуют маяки и более высокие; так, напр., Кордуанский в устье реки Гаронны (Франция), высота которого 150 фут. Этот маяк строился 26 лет.

В самом начале XVIII в. маяки строились из камня или кирпича. Это были круглые либо четырехугольные башни с лестницей внутри для входа в фо-



Скеррикорфский маяк (Англия).



Старый Жужуйский маяк. Такого же типа существующие в Белом море маяки Зимнегорский и Святой Нос.

нарь, помещаемый на самом вершине маяка. В последние десятилетия маяки считают целесообразным строить из железа. Металлические части маяка обычно перевозят порознь, а затем собирают на месте. Вблизи маяков строят здания для служебного персонала и склады для хранения осветительных припасов и провизии.

Маяки должны освещаться в определенное время — от заката солнца до восхода его — и постоянно содержаться в исправности. В самих башнях устраиваются обычно помещения для служебного персонала.

Лампа маяка представляет собою сложное оптическое сооружение или неподвижное, или вращающееся вокруг вертикальной оси. Размеры фонаря достигают до 12—15 футов.

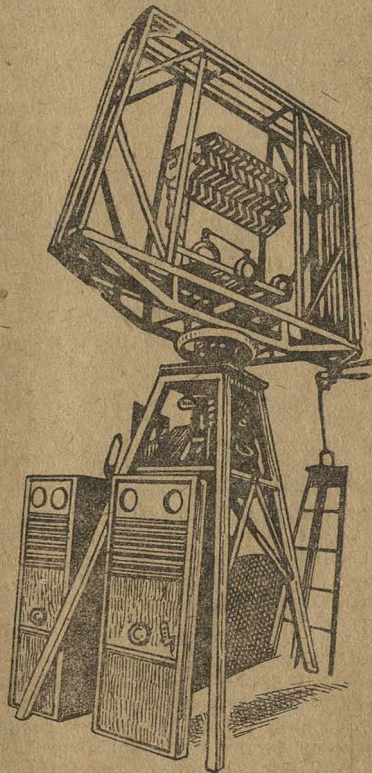
В последние 30 лет большую помощь кораблям на море оказывает радио. В 1907 г. французский ученый Блондель дал теоретическое решение радиопеленгатора — прибора для определения местонахождения судна в море по радиосигналам. Различные ученые продолжали разрабатывать этот вопрос. Прошло еще несколько лет — и в ряде европейских стран один за другим стали появляться первые радиомаяки.

Особенно усиленно радиомаяки строились в годы империалистической войны и в последующие годы в различных государствах Европы. Однако впоследствии оказалось, что и радиомаяки не дают полного разрешения задачи. Правда, радиомаяк может оказать помощь терпящему бедствие кораблю в любую погоду, но ведь сигналы радиомаяка могут принимать только те суда, на которых установлен радиопеленгатор; снабжены же этим прибором далеко не все суда торгового флота; следовательно, они вынуждены при плавании в бушующем море пользоваться световыми маяками.

Коллектив инженеров Центрального научно-исследовательского института водного транспорта около двух лет тому назад сконструировал радиомаяк

с так называемой вращающейся рамкой, т. е. антенной. Сигналы с такого маяка можно принимать обыкновенным радиоприемником. Такие радиомаяки уже построены в СССР — на юге (на Херсонесском мысе) и в Арктике (на островах Белом и Диксон). Однако эти радиомаяки не автоматизированы; в этом их недостаток.

Научным сотрудникам Института водного транспорта — инженерам А. И. Иоффе, М. И. Виноградову и Н. М. Рубинчику — удалось разработать проект первого в мире автоматического радиомаяка. Этот маяк будет снабжен приемником, настроенным на одну волну, т. е. на волну, на которой судно будет вызывать радиомаяк. Принимая таким образом сигналы судна, приемник маяка автоматически заставит передатчик посылать в эфир свои позывные сигналы.



Общий вид радиомаяка с вращающейся рамкой.

АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ

Под ред. проф. С. НАТАНСОНА

Июнь 1937 г.

От редакции. Чтобы облегчить читателям „Вестника знания“, интересующимся астрономией или преподающим соответствующие главы физики в школах, производство астрономических наблюдений, редакция, начиная с настоящего номера, будет ежемесячно помещать основные сведения о предстоящих наиболее интересных астрономических явлениях. В астрономическом календаре будут помещаться основные данные о начале времени года, о фазах Луны, затмениях и покрытиях планет Луною. Читатель найдет в нем указания на видимость планет и созвездий, что позволит ему легче ориентироваться в картине ночного неба.

Время везде, где это не оговорено особо, указано декретное московское (время III пояса).

Солнце и Луна

Июня, в 23 ч. 12 м., в северном полушарии наступит начало лета. Солнце в это время достигнет наибольшего удаления от экватора (23°26'8"), после чего начнет постепенно снова опускаться к нему. В связи с этим дни начнут уменьшаться, сначала очень медленно, а затем все быстрее. 21 июня — день „летнего солнцестояния“ — самый длинный день в 1937 году.

Фазы Луны

Последняя четверть	2 июня в 8 ч. 24 м.
Новолуние	8 „ 23 „ 43 „
Первая четверть	15 „ 22 „ 3 „
Полнолуние	24 „ 2 „ 0 „

В новолуние 8 июня произойдет замечательное по своей продолжительности полное солнечное затмение. В Тихом океане Солнце закроется Луною на 7 м. 4 сек., т. е. полное затмение будет почти в три раза продолжительнее затмения 19 июня 1936 года. К сожалению, это затмение, даже как частное, совершенно не будет видно в СССР.

Звездное небо в полночь (1 час ночи местного времени).

Белые ночи в северной части СССР делают наблюдения звезд и туманностей малоинтересными и трудными. Только звезды 1-й величины служат заметными ориентирами: Вега (α Лирь) — высоко над головой, Арктур (α Воло-

паса) — на западе, Капелла (α Возничего) низко на севере тонет в лучах полуночной зари. В южных частях Союза на Ю.Ю.З. части неба горит красивое созвездие Скорпиона с красной звездой — Антарес. Большую Медведицу ищите на С.З.

Планеты

Меркурий 7-го в 2 часа (утра), в наибольшем западном удалении от Солнца (на 24°) тонет в лучах утренней зари. Попробуйте найти его в это утро левее серпика убывающей Луны. Найти трудно.

Венера. В созвездии Овна и Тельца видна по утрам. Ищите 6-го близ Луны. 27, в 5 часов (утра), она будет в наибольшем западном удалении от Солнца (на 46°).

Марс. Низко на юге. Ищите около полуночи в созвездии Весов и Скорпиона. 20-го ищите правее Луны.

Юпитер. В созвездии Козерога. Ищите в полночь на Ю.В. 25-го найдете планету около Луны.

Сатурн. В созвездии Овна. Виден перед восходом Солнца. Ищите 4-го утром около Луны. Виден плохо.

Уран и Нептун не видны.

Таким образом, легче всего наблюдать Венеру и Юпитера.

30 июня наблюдайте метеоры из созвездия Водолея. Созвездие ищите на восточной стороне неба.



Ученые за работой

А. РЯБИНИН,

проф. палеонтологии

Моя научная работа естественно распадается на два главных русла. Как профессор Горного института, я читаю студентам геологической специальности лекции по палеоботанике и по палеонтологии позвоночных. Вместе с тем я состою членом Научного совета Музея Горного института и являюсь консультантом по переустройству палеонтологической части Музея, производящемуся в связи с подготовкой к приему членов XVII Международного геологического конгресса.

Как старший геолог Центрального научно-исследовательского геолого-разведочного института и специалист по палеонтологии позвоночных, я занимаюсь определением тех многочисленных ископаемых остатков позвоночных, а зачастую и беспозвоночных, которые ежегодно привозятся геологами из самых разнообразных и отдаленных местностей нашего Союза. В коллекциях этих встречаются остатки и рыб, и рептилий, и млекопитающих; остатки амфибий и птиц весьма редки.

На основании изучения этих остатков мною даются определения геологического возраста тех слоев, в которых они встречены, а также их систематического положения — в тех пределах, в каких это является возможным по состоянию доставленных мне остатков.

Как об особенно крупной находке недавнего времени следует упомянуть об остатках *Plesiosauria*, добытых в 1936 г. в нижнемеловых отложениях Ляпинского края, на Полярном Урале, одной из экспедиций Всесоюзного арктического института. Остатки эти представляют значительную часть скелета плезиозавра, в на-



стоящее время под моим наблюдением подвергающегося препарировке в Центральном геолого-разведочном музее им. Чернышева (б. Музее Геологического комитета).

Плановая моя работа в ЦНИГРИ заключается в данное время в изучении обширных коллекций по нуммулитам Закавказья, преимущественно Армении.

В связи с подготовкой к XVII Международному геологическому конгрессу мною печатаются две работы: „О новом дилоцефале из верхне-пермских отложений Поволжья (в „Трудах Центрального геолого-разведочного музея“) и „Об остатках древнейшего китообразного из третичных отложений Закавказья“ (в „Записках Горного института“). Реставрированные скелеты обоих этих животных предполагается выставить в залах Центрального Геолого-разведочного музея, подготовка к чему производится также под моим наблюдением.

Весьма много труда и забот доставляет мне редактирование и участие в переводе на русский язык и пере-

работка совместно с рядом палеонтологов в СССР „Основ палеонтологии“ К. Циттеля, т. II (позвоночные). Работа эта является продолжением вышедшей в 1934 г. книги: К. Циттель „Основы палеонтологии“, т. I (беспозвоночные), представляющей наиболее солидное руководство и справочник по палеонтологии, имеющееся на русском языке в переработке палеонтологов СССР.

Я состою, кроме того, членом президиума и одним из редакторов изданий Всероссийского палеонтологического общества, естественно принимая большое участие во всех его делах и начинаниях, причем на мне лежит редактирование и выпуск в свет т. XI „Ежегодника Всероссийского па-

леонтологического общества“ и подготовка к изданию, совместно с проф. А. К. Алексеевым, другим редактором изданий Общества, очередного т. XII „Ежегодника“.

Как и многие из членов Общества, я принимаю участие в составлении библиографически-реферативного обзора „Успехи палеонтологии в СССР (1917—1936)“, составившего обширный том, готовящийся Обществом к XVII Международному геологическому конгрессу.

Как старый геолог ЦНИГРИ, я являюсь также одним из составителей „Атласа руководящих ископаемых пермских отложений СССР“ по главам: „Amphibia“ и „Reptilia“.



Д. НАЛИВКИН,*проф. геологии*

Советская геология и советские геологи стоят перед серьезным и ответственным экзаменом — XVII Международным геологическим конгрессом. Наступающим летом к нам в Советский Союз приедут около четырехсот геологов из всех стран земного шара; среди них — большинство крупнейших специалистов Западной Европы и США. Эти геологи примут участие в многочисленных экскурсиях; они разъедутся по всей необъятной территории СССР — в Западную Сибирь, в Прибайкалье, в Кузбасс, на Урал, на Кавказ, в Крым, на Украину, в Заволжье, в Карелию, на Кольский полуостров и, наконец, даже на Новую Землю. Эти геологи будут изучать, что сделано советскими геологами за 20 лет советской власти, каких успехов достигла советская геология.

Успехи советской геологии на международном конгрессе будут рассматриваться не только как успехи советских геологов, но и главным образом как успехи Советской власти, успехи социалистического строя. Мы должны сделать все необходимое для успешного проведения конгресса. В связи с этим я на 1937 год отказался от всех тематических работ, оставив за собой только работу по конгрессу.

Я являюсь куратором темы „Пермская система“, руководителем пермской экскурсии в Заволжье и на Урал и главным редактором первой обзорной геологической карты всего СССР, составленной специально для конгресса.

Пермская система представляет комплекс отложений, отличающихся



своим разнообразием и изменчивостью и обладающих весьма значительным распространением. Среди этих отложений залегают крупнейшие месторождения полезных ископаемых: уральская нефть, соликамские калийные соли, кузбасские угли, оренбургские медистые песчаники. Пермские отложения усиленно изучаются, и уже сейчас заявлено свыше 80 докладов геологов буквально всех главнейших государств мира.

Кроме проведения организационной работы, мне предложено сделать на конгрессе четыре доклада: 1) „Моря и континенты пермского периода в пределах СССР“, 2) „Палеозойские отложения Советской Арктики“, 3) „Тектоника Советской Средней Азии“, 4) „Тектоника Памира“.

Над подготовкой этих докладов я и работаю в настоящее время.



ОЧЕРКИ ИЗ ЖИЗНИ ПРИРОДЫ

„ВОЛШЕБНЫЕ ОСТРОВА“

Перев. Ф. ШУЛЬЦ

В Тихом океане, на самом экваторе, расположена группа островов, называемых Галапагосскими или Черепашьими островами. Острова эти вулканического происхождения. Большие вулканы здесь высятся к небу; потоки застывшей лавы тянутся к берегам; ею покрыта вся поверхность островов. Некоторые вулканы действуют и по сейчас, хотя крупных извержений в последнее время не наблюдалось. Последние сведения об извержениях относятся к 1927—1928 гг.

Южные склоны вулканов покрыты растительностью, произрастающей здесь на почве, омываемой туманами и дождями из туч, пригоняемых южными ветрами. Эти ветры регулярно дуют с юго-востока в период с июня по январь; в остальное время года преобладает штиль. Вершины вулканов своей пышной растительностью напоминают тропические джунгли: внизу склоны гор изобилуют кактусами, частью же покрыты голой лавой, еще слишком свежей для возможности произрастания на ней растительности. Манглиевые рощи скрывают от взоров обширные лагуны с множеством разнообразнейших рыб.

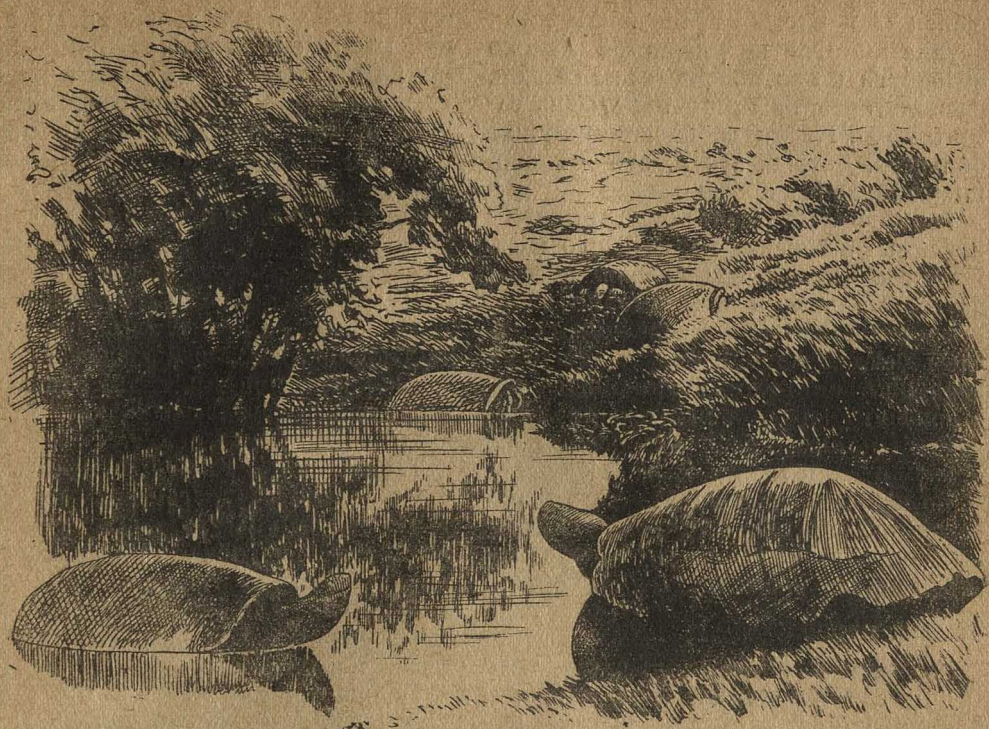
Исключительной особенностью Галапагоса является его прекрасный умеренный климат, создаваемый холодным Гумбольдовым течением, которое берет начало в Антарктике и поворачивает от берегов Перу к западу, омывая Галапагосские острова. Этот климат в сочетании с необычайной фауной явился причиной того, что архипелаг этот получил еще и другое название — „Волшебные острова“. Недостаток благоприятной для обработки почвы и отдаленность от мировых рынков делают эти

острова малопригодными для колонизации. Это обстоятельство, также как и отсутствие местных хищников, способствовало сохранению на островах своеобразной жизни.

Гигантские черепахи

Самым необычайным из обитателей островов является гигантская черепаха — исполинское пресмыкающееся, в процессе эволюции приспособившееся к жизни на суше. Эти черепахи, очень распространенные в миоценовый и плиоценовый века, в настоящее время сохранились только на Галапагосском архипелаге и на некоторых островах Индийского океана. На Галапагосе встречаются черепахи весом до 150 и более кг. Питаются они исключительно растительной пищей — кактусами, травой и другими растениями, уничтожая их в большом количестве. Но черепахи могут в течение очень продолжительного времени обходиться и совсем без пищи; пойманные китоловами, они остаются на судах без всякого корма в течение 4—5 месяцев. Известен случай, когда черепаха, погруженная на судно, забралась в трюм, где, никем не обнаруженная, среди пустых боченков, прожила без всякой пищи целых два года.

Воду черепахи пьют из почти никогда не иссякающих водоемов, образующихся после дождей во впадинах земли. Стремясь к этим водоемам, черепахи прокладывают себе путь сквозь густые заросли джунглей, разрывая переплетающиеся ветви дикого винограда и тяжестью своего тела приминая к земле встречающуюся на пути растительность. На путях к наиболее излюбленным черепахами водое-



Гигантские черепахи.

мам поверхность лавы становится совершенно гладкой; по этим следам охотники и выслеживают черепах.

В период спаривания, в марте и апреле, самец проявляет необычайную активность; он голосит так громко, что издаваемые им ревоподобные звуки слышны на далеком расстоянии. Утверждают, что самец пользуется своим голосом только в пору спаривания; самка же — никогда.

Самка откладывает от восьми до семнадцати белых шаровидных яиц, величиной примерно с билиардный шар. Она укладывает их на дно небольшой ямки, в мягкой почве, преимущественно в местах, доступных солнечным лучам; покрывая гнездо рыхлой землей, черепаха утрамбовывает ее тяжестью своего тела, ворочаясь на гнезде, над которым образуется плотный слой земли, толщиной в 8—10 см. Прогреваемая солнечными лучами земля снабжает яйца необходимым теплом.

Естественными врагами черепах-великанов являются крысы и дикие собаки. И те и другие ввезены на острова посещавшими их кораблями.

Крысы сильно распространились и в большом количестве истребляют детенышей, а собаки — и взрослых черепах. У этих собак исключительно сильные челюсти; они отламывают куски щита черепахи у самого его края и буквально выгрызают из него черепаху.

Но злейшими врагами черепах оказываются люди. Китоловы, употреблявшие мясо черепах в пищу, истребляли их в большом количестве. Китобойные суда погружали их целыми сотнями. Военные корабли и морские пираты, посещавшие эти острова, также немало способствовали истреблению черепах.

Впоследствии к охотникам за черепахами ради их мяса присоединились „жироискатели“, вытапливавшие жир из убиваемых ими черепах.

Морская игуана

Морская игуана — это громадная (достигающая в длину до 1½ м) морская ящерица. Она живет на суше и избегает воды, но добывает пищу исключительно из океана, питаясь водорослью морской латук, обнажаю-

щейся во время отлива. Морская игуана никогда не удаляется далеко от берега и охотно греется на солнце, располагаясь на голой лаве близ самого моря. Несмотря на наличие у нее больших, острых зубов, это — совершенно безобидное животное.

Темного цвета (сочетание черного с красным) в течение почти всего года, игуана в период спаривания покрывается большими зелеными пятнами, приобретающими под солнечными лучами металлический блеск; чешуя на верхушке ее головы становится совершенно белой, и вся она представляется ярким, красочным пятном на общем однообразном фоне.

Морские игуаны водятся не только на самих островах, но и на отдаленных скалах, куда их очевидно загнали истребляющие их дикие собаки.

Земная игуана

У земной игуаны красное тело и ярко-желтые голова и ноги. В противоположность морской игуане, она не всегда безопасна и, обладая сильными челюстями и крепкими, острыми зубами, может серьезно поранить. Питается земная игуана кактусами и различными растениями с сочными листьями, содержащими достаточное количество влаги, благодаря чему она может обходиться без питьевой воды.

В 1835 г., когда знаменитый Чарльз Дарвин, совершая свое кругосветное путешествие, посетил Галапагосские острова, он, вследствие чрезвычайного изобилия нор этих ящериц, с трудом мог найти место для своей палатки.

Земные игуаны в громадных количествах истреблялись дикими собаками, и в настоящее время они водятся только на двух островах.

Птицы

Но более всего, пожалуй, должно поражать посетителя этих островов их пернатое население. Птицы здесь совсем ручные. Маленькие горлицы садятся прямо на стволы ружей матросов, мухоловки усаживаются на плечо или на шляпу. Ястреб не улетает, завидя человека, а спокойно остается сидеть на сучке, с которого его можно столкнуть палкой. Чрез-

вычайно забавна птичка дрозд-пересмешник; она беспредельно любопытна и следует за всяким пришельцем, следя за каждым его движением. Если вы остановитесь, — остановится и дрозд; вы присядете, чтобы закутить, — он сядет тут же рядом или вспорхнет вам на колени и будет клевать крошки.

Все это кажется почти невероятным, но это так. Объясняется столь необычайное явление тем, что у птиц на Галапагосе слабо развит инстинкт самосохранения: им некого „бояться“, ибо здесь отсутствуют опасные для птиц наземные хищники.

Таким же свойством отличается и маленькая галапагосская утка, которую не вспугнуть даже ружейным выстрелом, в то время как перелетные утки очень пугливы: при малейшем шуме или приближении человека они сразу же взлетают и уносятся вдаль.

Большая голубая цапля в северных странах — осторожнейшая птица; здесь же она, если и не так „доверчива“, как ястреб, то все же дает приблизиться к себе, причем иногда даже следует за человеком. Гораздо пугливее белая цапля, очевидно потому, что на нее охотятся ради прелестных перьев, украшающих ее в период спаривания.

Интересен маленький галапагосский пингвин. На суше он как бы ползает на „четверенках“, пользуясь одновременно как своими ногами, более приспособленными для плавания, так и крыльями; зато в воде он чувствует себя совершенно свободно и плавает с исключительной быстротой.

Большой галапагосский баклан совершенно не летает и на суше ходит неуверенно неуклюжей походкой, передвигаясь преимущественно скачками, но плавает, как и пингвин, отлично, и едва ли какая-нибудь наменная им рыба сумеет уйти от него.

Одичавшие домашние животные

Попытки колонизации Галапагосских островов не увенчались успехом. Обосновавшиеся там немногочисленные жители почти не нарушают девственной прелести этого природного заповедника. От более крупных



Земная игуана.

поселений там остались только одичавшие потомки рогатого скота, свиней и собак, предоставленные самим себе, да еще липовая роща на одном из островов и несколько апельсиновых деревьев.

Рыбы

Исключительным многообразием видов отличаются омывающие Галапагосские острова воды. На ряду с разного рода громадными акулами, рыбой-меч и другими морскими хищниками, здесь встречается чудовищная рыба-чорт, похожая на огромного ската и достигающая в поперечнике до 5 м.

В образующихся на островах после отлива водоемах плавают крошечные, длиной в 2—3 см рыбки, блестящие в синеве воды, как драгоцен-

ные камни; красотой и разнообразием окраски они превосходят бабочек. Мельчайшие крабы малинового цвета и яркие морские звезды дополняют замечательную картину жизни вод Галапагосского архипелага.

Таковы в общих чертах эти не без основания называемые испанцами „Волшебными“ острова. Почти не затронутая рукой человека, почти девственная жизнь, сохранившаяся на этих островах, неизменно влечет к себе исследователей.

Обособленный мир этих островов обратил на себя особое внимание бессмертного Чарльза Дарвина, и его описание Галапагосского архипелага, сравнительно мало изменившегося за ис-



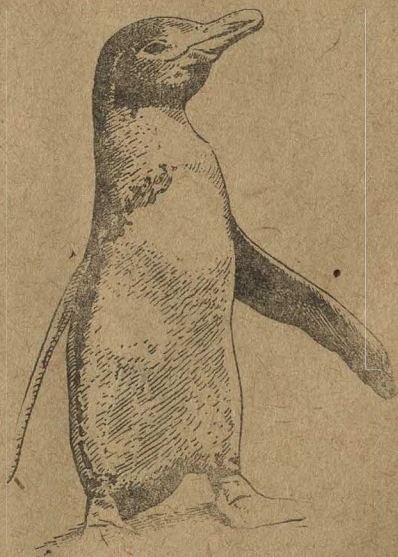
Морская игуана.

текшее столетие, стало классическим. Особенно плодотворными оказались его зоологические наблюдения, главным образом, в отношении сопоставления отдельных видов сухопутных птиц, населяющих эти острова, с птицами, обитающими на южно-американском материке. Имея много общего с некоторыми видами из числа последних, галапагосские птицы все же настолько от них отличались, что оказалось необходимым большинство этих птиц выделить в особые виды. Между двумя близкими друг к другу видами, жившими по соседству на разных островах архипелага, обнаруживалось больше сходства, чем между ними и соответствующими им близкими видами на материке. Наличие „семейного сходства“ между теми и другими нельзя было объяснить случайностью; при-

чины его следовало искать в факте происхождения от общих предков.

„Изменчивости и отбору,—говорит Дарвин,—наиболее благоприятствуют изменения во внешних условиях и изоляция, вследствие ли того, что какая-нибудь форма попадает на остров, или же вследствие разделения континента на части, вследствие частичного погружения его, или же благодаря тому, что поднявшаяся горная цепь образовала непреодолимую преграду...“ (1844 г.).

Посещение великим ученым Галапагосских островов способствовало утверждению его идеи о законах эволюции органического мира, столь блестяще выраженной им в его знаменитом труде „Происхождение видов путем естественного отбора или выживания более приспособленных пород в борьбе за жизнь“.



Галапагосский пингвин.

ЗВЕЗДООБРАЗНЫЕ СЛЕДЫ НА ДНЕ МОРЯ

Перев. Ф. ШУЛЬЦ

На песчаных прибрежных отмелях, образующихся во время отлива или под действием ветра, нередко можно наблюдать разнообразнейшие следы. Среди таких, порою весьма своеобразных „оттисков“ наиболее, пожалуй, замечательны следы, напоминающие своим видом звезды. В результате длительных исследований и наблюдений удалось установить, что такие звездообразные следы оставляют некоторые обитатели морей—кольчатые черви *Nereis* и маленькие ракообразные—*Corophium*, которые „проедают“ звездные лучи вокруг своего обиталища, на богатом питательными веществами поверхностном слое, а также одна из разновидностей раковин—*Grobcularia*, оставляющая подобные же следы своими длинными и очень подвижными червеобразными дыхательными трубками.

Но встречаются на песчаном дне звездные следы и несколько иного характера: многочисленные лучи сильно углублены по краям и сглаживаются по направлению к центру, где возвышается небольшой песчаный холмик с отверстием посередине. Если смести этот холмик, то под ним сразу обнаруживается „спрятанная“ створка раковины, преимущественно „разиньки“ (*Mya arenaria*). Чашечка эта лежит выпуклой стороной вверх, под ней же скрывается „строитель“ всего этого сооружения—маленькая рыбка длиной всего в 2—3 см. Это—один из бычков (*Gobius microps*)—самец. На внутренней стороне чашечки прилеплены многочисленные икринки, которые и охраняются рыбкой; она следит за тем, чтобы раковина как-нибудь не переместилась под действием течения или от ударов волн, и защищает свое гнездо от покушений со стороны врагов.

Как же „строится“ это сложное сооружение, и как образуются расхо-

дящиеся звездные лучи вокруг него? Наиболее полный ответ на этот вопрос дает французский зоолог Гюителль, наблюдавший за созданием такого гнезда в аквариуме.

Если убрать весь песок с охраняемой рыбкой раковины, то через некоторое время из-под нее показывается бдительный сторож, обеспокоенный этим разрушением; расползавшись поверх раковины, он начинает перемещаться по прямой линии от центра, быстро ударяя грудными плавниками спереди назад, а хвостом—направо и налево; таким способом на чашечке раковины, позади рыбки, сгребается песок. Так образуется первый луч звездного следа. Затем рыбка возвращается под раковину и прочищает частично засыпанный песком проход под нее, чтобы через некоторое время снова приступить за закапывание гнезда. Проделав 8 или 10 раз всю эту процедуру, рыбка восстанавливает все свое сооружение, которое и представляет собою песочный холмик с отверстием посередине и расходящимися вокруг него лучами. Бывает, однако, что рыбка всю эту работу выполняет в один прием, ни разу не скрываясь под раковину.

Эта весьма своеобразная „деятельность“ рыбки может служить одним из примеров проявления инстинкта заботы о потомстве, столь сильно развитого у многих представителей животного мира.

Интересно отметить, что рыбы, у которых в процессе эволюции выработался инстинкт заботы о потомстве, откладывают несравненно меньшее количество икринок, чем рыбы, этим инстинктом не обладающие. Разница в количестве икринок у этих форм чрезвычайно велика—десяток икринок у первых и сотни тысяч, даже миллионы у вторых.



НАУЧНОЕ ОБОЗРЕНИЕ

Биологическая станция им. академика И. П. Павлова

Крытые черепицей коттеджи живописными группами раскинулись на широкой возвышенности. В стороне от поселка — два великолепных здания, окруженные парком. Визу — озеро, лес и бесконечные, теряющиеся на горизонте поля.

Архитектура коттеджей и весь пейзаж очень своеобразны. В парке спокойно. Изредка пройдет человек в белом халате, слух уловит отрывистый лай, и снова тишина.

Так выглядит село Павлово (быв. Колтуши) и его всемирно-известные лаборатории. Спокойствие, тишина здесь — особенные, лабораторные, располагающие к напряженной творческой работе.

Каждый уголок парка, поселка, лабораторий живо напоминает гениального ученого — академика Ивана Петровича Павлова. Все, что видит здесь глаз, представляет собою реальное воплощение мыслей великого физиолога. И. П. Павлов не был замкнутым ученым-индивидуалистом. Неоценимая заслуга его перед советской и мировой наукой в том именно и состоит, что им воспитаны и выращены достойные ученики. Как же развивается ими павловское учение? Двигается ли оно вперед по начертанному учителем пути?

Ближайшее знакомство с научно-исследовательской деятельностью биологической станции им. акад. И. П. Павлова сегодня наглядно показывает, что дело великого ученого широко развивается. Творческие замыслы его продолжают глубоко разрабатываться. Их осуществлением занят коллектив научных работников, живущих здесь же в прекрасно обставленных коттеджах. Для научной работы сотрудники биологической станции располагают прекрасными лабораториями, оборудованными звуконепроницаемыми камерами и разнообразными приборами.

В Павлово разрабатываются методы определения типа высшей нервной деятельности, ультрапарадоксальная фаза, влияющие подкорковых центров на работу коры больших полушарий, механизм регуляции реакций во времени, подвижность нервных процессов. Эти вопросы разрешают ученые-специалисты В. Р. Жиковский, Т. Р. Шихин, К. Лещев и др.

Основной задачей биологической станции в настоящее время является изучение генетики высшей нервной деятельности. Эта работа требует наблюдений над рядом поколений подопытных собак. Приступлено к скрещиванию однотипных по особенностям нервной деятельности собак. С этой целью заканчивается строительство образцового „собачьего“ комбината, включающего шенятник, клинику для собак, ряд лабораторий, кухню, бани для жи-

вотных, манеж и другие подсобные помещения. Планом строительства предусмотрена также постройка еще восьми звуконепроницаемых камер, оборудованных по последнему слову техники.

Результаты изучения человекообразных обезьян дадут возможность более правильно и точно истолковывать сложные акты их поведения.

За последнее время лаборатория биологической станции установила ряд новых фактов, углубляющих наши представления о механизме работы коры больших полушарий.

Таковы вкратце основные физиологические темы, находящие свое научное объяснение и практически разрешаемые исследованиями павловской школы.

Не менее интересны и важны и перспективные задачи биологической станции имени акад. И. П. Павлова.

Новый руководитель станции — академик Л. А. Орбели — предполагает поставить изучение типологии и генетики высшей нервной деятельности, основываясь не только на методе условных рефлексов, но и при помощи других общепфизиологических и биохимических методов. Это даст возможность установить, насколько типические особенности нервной системы являются врожденными, а также определить степень зависимости их от данного биохимического состояния организма.

Для осуществления этих задач академик Л. А. Орбели создает в Павлово еще несколько лабораторий.

Таким образом, сегодняшняя размах научно-исследовательской работы в Павлово обеспечивает дальнейшее развитие идей И. П. Павлова.

Растения-„компасы“

Впервые компасные растения были обнаружены в Северной Америке. Острый глаз охотника заметил здесь своеобразное растение, листья которого установлены на ребро, в вертикальной плоскости, причем широкими, плоскими своими сторонами они обращены к востоку и западу, а краями — к югу и к северу. При отсутствии других показателей охотник мог использовать „указания“ этих растений для ориентировки в незнакомой ему местности.

Подобные же растения существуют и в Европе. К их числу принадлежит и дикий латук (*Lactuca scariola*), произрастающий в жарких, солнечных местностях. Листья этого растения располагаются вокруг ствола по спирали, один повыше другого, на равном расстоянии друг от друга, причем девятый лист приходится как-раз над первым. Несмотря на то, что листья при этих условиях должны были бы оказаться в разных плоскостях, все они, благодаря соответствующему повороту, распо-



Дикий латук (*Lactuca scariola*) с „защитным“ положением листьев. Слева—вид с востока или запада, справа—вид с юга или севера.

лагаются в двух параллельных плоскостях, по обе стороны ствола. Все листья своими широкими плоскими сторонами обращены к востоку и западу и полностью используют лучи утреннего и вечернего солнца. Но по мере приближения солнца к зениту лучи его начинают падать на плоскость листьев все более косо и в полдень попадают только на ребро их. Этим устраняется возможность чрезмерного нагревания растения, и оно сохраняет в себе необходимое ему количество влаги.

Нужно отметить, что указанное „защитное“ расположение листьев наблюдается лишь у растущих на открытых местах растений, на которые лучи солнца падают свободно. Расположение листьев дикого латука, произрастающего в тенистых местах, этой особенностью не отличаются.

Ф. Ш.

Чем объясняется высокая летная способность пчелы

Для пополнения расходуемой высшими животными мышечной энергии прежде всего требуется сахар. Израсходованное вещество восполняется сахаром из крови, содержание которого в последней у высших животных по сравнению с низшими довольно постоянно. Главным собирающим и распределяющим сахаристые вещества органом является печень; из нее по мере надобности кровь черпает богатые химической энергией легко сгорающие углеводы. Регулирование этого процесса совершается под контролем нервной системы при участии гормонов — инсулина и адреналина, выделяемых соответственно поджелудочной и надпочечной железами. Что касается низших животных, то пока еще неизвестно, каким именно и подобным ли этому способом совер-

шается у них такое регулирование. Расходование вещества в единицу времени у тех из этих животных, у которых, подобно насекомым, работа мышц выполняется путем очень частых сокращений, весьма велико. В этом отношении особенно показательным примером может служить пчела. Во время своего полета пчела нередко несет не только тяжесть своего тела, но еще и дополнительный груз — нектар и цветочную пыльцу. Уларами своих крыльев она поддерживает в воздухе всю эту тяжесть, сообщая одновременно своему телу поступательное движение вперед. Чтобы выполнить эту работу, пчела в одну секунду ударяет крыльями 200 раз, столько же раз сокращая свою грудную мышцу. Таким образом, при полете на расстояние например в 4 км грудная мышца пчелы сократится под ряд 180 000 раз.

Возникает вопрос: откуда берет пчела снабжающее ее энергией вещество?

Оказывается, у пчелы чрезвычайно высоко содержание сахара в крови; оно превышает примерно в 20 раз содержание его в крови у человека, достигая в среднем 2%. Особенно высок этот процент у тех пчел, которым приходится совершать дальние полеты, напр., у собирающих нектара и пыльцы во время их работы.

В пчелиной семье — только известный процент „летающих“ пчел, остальные, например, те, которые выведены только ближайшим летом, еще совершенно не могут летать; у этих молодых пчел содержание сахара в крови всего в два раза выше, чем у человека, т. е. составляет около 0,2%.

„Летающая“ пчела, собирающая нектар, носит его в своем медовом желудке, каковым является передний отрезок ее пищеварительного канала, и изрыгает в ячейки улья, где он и превращается в мед. Если у такой пчелы

медовый желудок пуст, то уж через четверть часа полета она утомляется; у нее обнаруживается сравнительно незначительное содержание сахара в крови, немногим превышающее содержание его у только-что выведенных пчел. Если же перед опытным полетом дать пчеле наполнить медовый желудок сахарной водой, то она пролетит тем дальше, чем больше сахара поглотила; при этом содержание сахара в крови достигает у нее уровня такового у собирательницы нектара. Это указывает на то, что высокая летная способность пчелы связана с высоким же содержанием в крови сахара. Такое предположение подтверждается и тем фактом, что пчелиная матка в начале своей жизни, до „свадебного“ полета, имеет, подобно „летающим“ пчелам, много сахара в крови; после же оплодотворения, т. е. с переходом на откладывание яиц, она утрачивает свою высокую летную способность при одновременном значительном понижении содержания в крови сахара.

Результаты этих опытов доказывают, что грудная мышца у пчелы может работать лишь при условии содержания большого количества сахара в крови, и что медовый желудок служит не только сосудом, в котором пчела переносит в улей мед, но и источником питания самой пчелы, соответствуя в этом отношении печени высших животных. Несомненно, и здесь должно иметь место регулирование постепенного перехода сахара из медового желудка в отрезок пищеварительного канала, а отсюда — и в кровь.

Дальнейшие исследования будут иметь своей целью выяснение вопроса о том, какие именно органы у пчелы выполняют эту ответственную функцию.

Ф. Ш.

Насекомоядная собака

Как известно, собаки вообще не питаются насекомыми, но условия жизни нередко заставляют животных менять свои привычки и, в зависимости от имеющихся, порою очень ограниченных, возможностей, переходить на другие виды питания. Таковы, очевидно, и причины, вызвавшие к жизни особый вид единственной в своем роде насекомоядной собаки, водящейся в средней и южной Африке, от Капской колонии до Абиссинии. Это — красивое, грациозное дикое животное серовато-бурой масти с черным отливом, с пушистым, как у лисы, хвостом, с очень большими ушами и сильно удлиненной узкой мордой. Величиною оно с дикую кошку. Основу пищи этой собаки составляют муравьи, саранча, термиты, но ест она и птичьи яйца, мышей, цветочные луковички и ягоды. Колонисты, державшие насекомоядную собаку в неволе, утверждают, что она уживается в полном мире и согласии с домашней птицей, и даже цыплятам не угрожает с ее стороны никакой опасности. Вообще это — совершенно безобидное, более того — робкое животное, к тому же полезное, поскольку оно истребляет немало вредных насекомых. Однако люди ежегодно убивают этих собак тысячами ради их шкуры.

Живут насекомоядные собаки преимущественно в сухих песчаных частях саванн, в мест-

ностях, покрытых кустарником, укрываясь в последнем парами, а иногда и в одиночку. Там, где живет человек, эти собаки очень боязливы и ведут ночной образ жизни.

С приспособлением к насекомоядному режиму связаны некоторые анатомические признаки у этих животных. Радикально перестроилась вся их зубная система: число зубов у них доходит до 46—48; все зубы без исключения снабжены острыми бугорками, способствующими наилучшему разжевыванию пищи. Ни у одного плотоядного нет таких зубов. Челюсти у насекомоядных собак узкие, вытянутые, со слабыми жевательными мышцами; соответствующие мышцы у плотоядных сильнее.

В процессе эволюции может происходить не только развитие органов, но и их частичная дегенерация, вызываемая необходимостью приспособления к изменившимся условиям существования.

Ф. Ш.

О предках нашей домашней курицы

Немногие, пожалуй, знают, что наша домашняя курица является, собственно говоря, тропической птицей. Ее предки — банкивские куры и в настоящее еще время встречающиеся в южной Азии, представляют собою одну из разновидностей обитающих в тропиках гребенчатых кур. Эти небольшие курочки, соответствующие по своим размерам нашим карликовым расам, избегают углубляться в густые девственные леса, предпочитая жить на их опушке или в местах, заросших кустарником.

Банкивские куры, подобно нашим домашним, питаются семенами растений, насекомыми и червями, которых они выискивают в листве. С наступлением темноты они взлетают на деревья, чтобы избежать встречи с их многочисленными врагами — разнообразными мелкими хищниками. Вообще они отличаются большой осторожностью, и только этим объясняется то обстоятельство, что при наличии постоянной угрозы со стороны истребляющих их хищников и при полной своей беззащитности они сохранились до настоящего времени.

Размножаются банкивские куры сравнительно медленно. В то время как производительность нашей домашней курицы нередко достигает 200—300 яиц в год, — банкивские куры, подобно нашей куропатке, дают ежегодно не более 30 яиц.

В домашнюю птицу банкивская курица превратилась у себя на родине, в южной Азии; в Европу она была завезена, повидимому, значительно позднее, примерно, в последние столетия, предшествовавшие нашей эре.

У древних римлян домашние куры встречались лишь как большая редкость и ценились очень высоко. Древнеримские жрецы черпали свою мудрость из того, как курица склевывает рассыпанное для нее зерно: ее поведение служило им основанием для тех или других нелепых пророчаний. Должно было пройти не мало времени, чтобы от „почетной“ роли вешей птицы она перешла на положение обыкновенной домашней наседки.

Ф. Ш.

Город на костях мамонта

В 35—40 км к югу от г. Воронежа расположено большое старинное село Костенки. Оно утопает в фруктовых садах на правом берегу р. Дона. В XVII в. это был город Костенск, который был разгромлен и сожжен татарской ордой, а затем в 1650 г. вновь восстановлен в виде крепостного острога. Еще до сих пор сохранились следы крепостицы на меловом высоком берегу.

Костенск — город костей в буквальном смысле; это — остатки крупнейшего количества мамонтов, убитых охотниками, жившими на берегах р. Дона около 40 тыс. лет тому назад. Изучение этих костей было начато в 1769 г. Г. Мелиным по поручению Академии наук, но затем более чем на 100 лет оно было прервано. В 1879 г. И. С. Поляков открывает в Костенках стоянку первобытного человека, но лишь после Великой социалистической революции начинается систематическое изучение этих стоянок, сначала раскопками сотрудника Воронежского музея С. Н. Замятина, затем археологическими экспедициями Академии истории материальной культуры под руководством П. П. Ефименко.

За много лет работы собран колоссальный материал огромного научного значения. И хотя раскопки еще далеко не закончены, — Костенки признаны мировой наукой одним из самых выдающихся поселений палеолитического (древнекаменного) времени.

Кости мамонтов и лесовые отложения, в которых их находят, говорят о холодной ледниковой эпохе. Недалеко к северу еще лежали необъятные толщи ледяного покрова; открытые места представляли тундру, покрытую мхом и лишайниками. Кустарники из карликовых берез, ивы и елок заменяли леса. Берега Дона, ширина которого была на много больше теперешней, покрывали сочная трава, густые заросли. Здесь паслись стада мамонтов, северных оленей, резвились дикие лошади; появлялись стада пугливой сайги, одиноко бродили шерстистые носороги, вступая по временам в битву с мамонтами из-за пастбищ. Встречались и хищники: пещерный лев, тигр, волк, медведь — соперники человека.

Люди селились на берегу древнего Дона обществами по 50—60 чел. Жилищем им служила землянка, выложенная внутри шкурами оленя, сайги. Оружие для защиты и охоты состояло из палиц, копий (дротиков), рогатки, пращей, кремневых ножей, вделанных в костяную рукоятку. Палицы выделывались из дерева. Боевая часть изготовлялась из корня вища и закалялась на огне. На конец копия насаживался кремневый наконечник, прикрепленный к древку смолой и сухожилиями.

Лука со стрелами еще не было. Лук появился лишь

в конце ледниковой эпохи, примерно 12—15 тыс. лет тому назад.

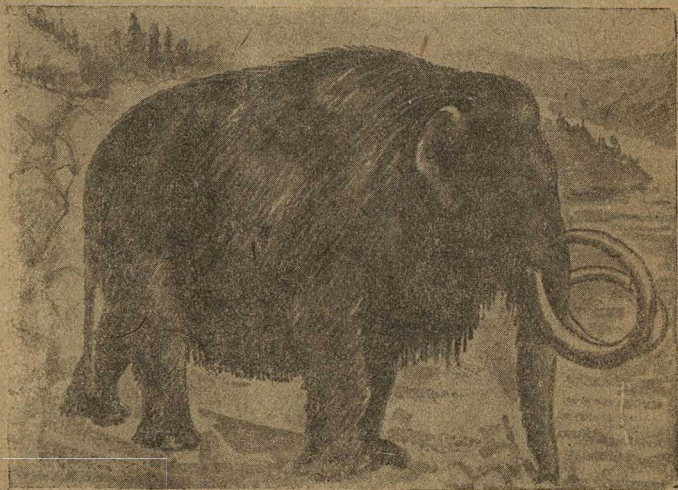
Как же, спрашивается, могли наши предки, поселившиеся на берегу р. Дона в столь отдаленные времена, с таким жалким вооружением нападать на таких великанов, как мамонты? Современный индийский слон достигает веса до 4500 кг. Вес одного только бивней его иногда достигает 75—100 кг; толщина кожи — 34—40 мм. Мамонт же был крупнее его. Вес его тела в среднем доходил до 6000 кг, вес бивней — до 200 кг. Кожа также была толще. А кроме того, его исполинское тело, достигающее величины доброго холма, покрывала длинная, густая шерсть, ниспадающая почти до самой земли (рис. 1).

Коллективная облава — вот главный способ охоты на толстокожих гигантов. Группа охотников, вооруженная, помимо своего обычного оружия, горящими смоляными факелами, преследовала мамонта, предварительно отделив его от стада. Как и все животные, мамонт больше всего страшился огня. Его гнали в болото, где он увязал по брюхо. Здесь его целыми часами избивали, метая копыя, камни, поджигая его великолепную шубу. Наконец, гигант медленно, в мучениях умирал.

Мамонта загоняли не только в болото. Убегая от огня, он низвергался с крутых обрывов в проваливаясь в снег, в ловчие ямы, вырытые на его пути и замаскированные.

Существовал еще способ охоты на мамонтов и носорогов, требовавший необычайной ловкости и отваги. Метко брошенными дротиками или камнями вначале ослепляли животное. Потом охотник подбегал к нему и двумя ударами ножа перерезал ахиллесово сухожилие на задних ногах. В результате великан падал на круп, будучи неспособен к бегству и бессильный в битве. Так охотились в Африке на слонов некоторые негрские племена. Так могли охотиться и наши предки на Дону.

Из остатков художественной деятельности в Костенках интереснее всего резьба по кости. Здесь сохранились следы гравировки на



Мамонт.

изделиях из бивня мамонта. Любопытны поделки из мергеля, изображающие головы льва, медведя, верблюда, мамонта.

Находки красной охры свидетельствуют о раскрашивании некоторых предметов в красный цвет. Из мамонтового бивня изготовлялись женские статуэтки. Они были невелики — не более 13—15 см, но сделаны с большим вкусом и необычайно реалистичны. Женские статуэтки не являлись простым украшением. Есть основание утверждать, что они свидетельствуют о почетном положении женщины у первобытного общества в ту эпоху. Изучаемая по костенковским материалам, она называется «ориньякско-солютрейской». Ее называют еще «поздним палеолитом». Многие стоянки этой эпохи, открытые в Европе, также содержат подобные женские статуэтки. Следы деятельности первобытного человека на берегах р. Дона обширны. Стоянки его, хотя и не столь богатые остатками, открыты, кроме Костенок, и выше и ниже по течению р. Дона, но нигде пока не обнаружено остатков самого человека.

С. Семенов

Мать восемнадцати птенцов

Все певчие птицы, как известно, несутся обычно по два раза в лето, имея по 6—8 яиц. Можно ли заставить их нестись по 5—6 раз, т. е. получить от них не 12 птенцов, а 30—40?

Мы могли бы очень быстро заселить таким образом наши города, леса и поля „сообществом“ разнообразнейших птиц, которые проводили бы борьбу с насекомыми-вредителями наших зеленых насаждений. Можно ли это сделать?

Первые эксперименты мы поставили летом прошедшего года на домовом воробье в г. Архангельске. Для этого мы собрали из 3 гнезд 18 птенцов воробья и положили их в одно гнездо. Две пары воробьев, у которых „украли“ птенцов, через 4—7 дней отложили вновь по 5 яиц, а третья пара воспитала не только своих 6 птенцов, но и чужих 12 „сирот“. Эта пернатая армия выросла вполне здоровой, а их мать вновь отложила 5 яиц.

Воробей оказался способным не только высиживать и выкармливать чужих птиц, но и принимать на свое воспитание дополнительно еще по 10—12 птенцов.

Эти опыты мы продолжим летом 1937 г. и приступим к экспериментальным работам в природе с певчими птицами.

В. П. (Костромская № 4 Сев. зон. охоты-промысл. станция).

Изучение камчатских вулканов

Камчатские вулканы являются единственными в СССР действующими вулканами. Исследование их имеет крупное научное значение. Академия наук СССР летом 1935 г. снарядила на Камчатку специальную вулканологическую экспедицию под начальством научного работника В. И. Влодавца. Экспедиция продолжалась полтора года. Изучались самый активный вулкан Камчатки — Ключевская сопка — и вулкан Толбачик. Экспедиция посетила их вершины и провела наблюдения над кратерами и их газообразными выделениями.

Кроме двух действующих, обследовано семь крупных потухших и 110 побочных вулканов Камчатки. Произведены геологическая и петрографическая съемки лавовых потоков, окружающих со всех сторон эту группу вулканов, причем обнаружены следующие полезные ископаемые: пемза, алунит, сера и нашатырь.

Исследование газообразных продуктов показало, что главная их масса состоит из паров воды, небольшого количества хлористого водорода, сернистого газа, хлористого аммония, серы, фтора, окиси углерода и других элементов.

Рядометрические исследования газов, выделяемых вулканами, показали, что они активны; лавы же — слабоактивны. Одновременно производилась топографическая съемка.

Четыре участника экспедиции — химик Иванов, геолог Попков, рабочий Раздобреев под руководством начальника экспедиции В. И. Влодавца совершили восхождение на кратер Ключевской сопки (высота 4850 м), продолжавшееся 12 часов. Последние 359 метров пути, вследствие перемен ветра, научным работникам пришлось совершать в атмосфере газообразных выделений кратера, часто сопровождавшихся выбросами вулканического песка.

В 30 км от действующего вулкана Ключевская сопка, в селе „Ключи“, осенью 1935 года был построен одноэтажный дом вулканологической станции Академии наук СССР. Он состоит из лабораторий, жилых помещений и библиотеки. Построен также домик с жилой площадью в $7\frac{1}{2}$ кв. м на самом склоне Ключевского вулкана, на высоте 2850 м. В этом домике научные работники ведут наблюдения за деятельностью вулкана. Вместе с тем этот домик будет служить базой для подъемов к кратеру вулкана Ключевская сопка.

Собрана большая коллекция горных пород и лав камчатских вулканов, а также около 100 вулканических бомб. Одна из привезенных бомб — самая большая — весит 80 кг, длина ее — 70 см. Во время извержения вулкана такие бомбы обыкновенно выбрасываются из его кратера.

С. Ш.



НАУЧНАЯ ХРОНИКА

Туберкулез легких под лучами рентгена

Кафедра рентгенологии Института усовершенствования врачей и Ленинградский туберкулезный институт выпустили научный фильм под названием „Туберкулез легких в рентгенологическом изображении“. Фильм, иллюстрирующий всевозможные формы легочных поражений при туберкулезе, состоит из 6 частей (550 кадров). Авторы — орденоносец проф. С. А. Рейнберг и крупнейший московский специалист по туберкулезу проф. Г. Р. Рубинштейн.

Горшочек желтого телца из яичника кита

Исследованием половых желез (яичников) китовой самки установлено содержание в них такого же количества гормонов на единицу веса, как и у свиный. Это обстоятельство имеет несомненно большое значение и будет практически использовано, так как яичник свиный весит всего один грамм, в то время как вес яичника китовой самки колеблется от одного до семи килограммов.

Анализ семян рентгеновскими лучами

М. Шевченко и С. Гречишкиным, научными сотрудниками Ленинградской карантинной лаборатории и Государственного рентгенологического института, разработан метод обнаружения вредителей внутри семян без вскрытия последних.

Путем рентгенографии и рентгеноскопии семян (в первом случае — на пленке, во втором — на экране) получается изображение всех полостей и ходов вредителя, а также теневое изображение самого вредителя. Зараженность семян обнаруживается как в более поздней, так и в ранней стадии. Быстрота анализа в 4—5 раз превышает быстроту механического вскры-

тия; абсолютная точность и совершенство — основные преимущества этого нового метода.

Ленинградская карантинная лаборатория организует опытно-показательный рентгеновский кабинет для научной и оперативной работы по анализам семенного материала. Имеется в виду проведение соответствующих опытов в отношении плодов citrusовых растений.

Витамин С у беспозвоночных

Общепризнанное исключительно важное значение присутствия витаминов в пищевых продуктах неизменно побуждает к дальнейшим исследованиям, имеющим свою цель установление содержания или отсутствия витаминов в тех или других продуктах питания. Между прочим производились соответствующие исследования и в отношении некоторых беспозвоночных животных. Оказалось, что у моллюсков, кольчатых червей, иглокожих и т. п. витамин С имеет примерно такое же распределение, как и у позвоночных. Навысшие показатели по содержанию витамина С дали печень и половые органы этих животных. В мышцах беспозвоночных приблизительно в три раза больше витамина С, чем у позвоночных.

Таким образом, беспозвоночные, в особенности устрицы и морские ежи, должны быть причислены к весьма ценным по своей витаминности продуктам питания.

Очки для чтения лежа

Чтение в лежачем положении затруднительно главным образом потому, что читающему приходится держать книгу, журнал или газету на высоте, неред глазами. Руки при этом сильно утомляются, и чтение приходится прерывать или совсем прекращать.

Во Франции изобретены особые очки, которые устраняют необходимость держать книгу

на весу. Последняя устанавливается на животе и только придерживается руками, чтобы не закрывалась. Обычные стекла в этих очках заменены прямоугольными призмами, в которых большая плоскость при прямом



Больной в специальных очках читает книгу.

угле посеребрена. Благодаря соответствующему отражению в каждой призме человек в лежачем положении, не поднимая головы, совершенно ясно видит раскрытые страницы книги и может свободно, без всякого напряжения читать. Особенное значение такие очки могут иметь для больных, которые по состоянию своего здоровья вынуждены постоянно лежать, в особенности же для тех из них, которые по слабости или по другим причинам не могут держать в руках книгу.

Розы

Розы — наиболее древние цветы. Задолго до нашей эры в Греции и Риме розы были самыми распространенными цветами. Они украшали народные празднества и придворные пиршества. Старые садоводы знали способы выращивания десятков сортов роз.

В наше время розы являются наиболее популярными цветами на всем земном шаре. Недалеко от Парижа имеется розариум, где собрано около 5 тыс. сортов роз. Там можно увидеть розы темнокрасные, ослепительно-белые, светло-желтые и оранжевые; розы с разноцветными лепестками; розы низкорослые и ползучие, обвивающие деревья на высоте 20 ме-

тров; розы самых причудливых форм и размеров — от грецкого ореха до чайного блюдца.

Во Всесоюзном институте растениеводства ведет свою исследовательскую работу заслуженный деятель науки профессор Н. И. Кичунов, который в течение 50 лет работает над изучением и созданием условий произрастания различных роз в нашей стране.

В слудких оранжевых профессор Н. И. Кичунов вывел два новых сорта роз: „Розу Кичунова“ и морозостойкую розу „Девичий румянец“. Эти розы отличаются от южных твердым стеблем и особенно колючими шипами. „Роза Кичунова“ и „Девичий румянец“ могут расти не только в Ленинграде, но и на далеком севере.

За последние годы Н. И. Кичуновым написан ряд научно-исследовательских работ и проведены сотни опытов по освоению роз на Севере.

„Вечные“ книги и документы

Во времена Парижской коммуны, когда почтовая связь с Парижем была нарушена, фотограф Дагрон применил любопытный способ фотографирования писем. При помощи особого стекла Дагрон фотографировал текст письма в сильно уменьшенном масштабе на маленькие пленки, которые отправлялись с почтовыми голубями в различные города Франции. По прибытии в назначенное место письма переводились на экран при помощи проекционного фонаря и затем переписывались писами.

Мы знаем и другие способы уменьшения текста. Экспедиция заготовления государственных бумаг в прошлом столетии, по видимому, желая показать свое типографское искусство, издала басни Крылова в миниатюрном формате. Был отлит специальный серебряный шрифт, буквы которого почти невозможно было различать невооруженным глазом. Гравер, набравший басни пинцетом, к концу своей работы почти ослеп.

За границей, особенно в Америке, проводятся большие работы по созданию микродокументов. Но там для этого употребляется целлулоидная пленка, как известно, горючая и не выдерживающая длительного хранения. Недавно там были

переведены на целлулоидную пленку и уменьшены 800 тыс. документов. Они уместились в небольшом ящике, но вряд ли они сохранятся более 50 лет.

Научный сотрудник Ленинградской лаборатории реставрации и консервации Академии наук СССР Н. П. Тихонов разработал чрезвычайно интересный способ составления микродокументов, обеспечивающий сохранение их без всяких повреждений в течение многих тысячелетий.

Документ или рукопись переводится на стеклянные блоки, т. е. небольшие стеклянные пластинки. При помощи микроскопа (примененного для уменьшения текста) документ переводится на стеклянную пластинку фотографическим методом с использованием специальных слоев, позволяющих запечатлеть тончайшие детали текста.

По этому способу в лаборатории составлен ряд микродокументов. Страница газеты „Правда“ уместается на стеклянной пластинке, площадью в 1 кв. см. Брошюра „Речь т. Сталина на совещании стахановцев“ занимает площадь в 1½ кв. см. В спичечной коробке может уместиться комплект ЦО „Правда“ за целый год.

Если положить стеклянную пластинку с микродокументом под микроскоп, можно отчетливо прочесть текст.

В настоящее время Н. П. Тихонов работает над составлением микродокумента „Сталинской конституции“, чтобы этот исторический документ нашей эпохи сохранился в течение тысячелетий. Конституция займет место в 5 кв. см.

В условиях советской действительности применение микродокумента имеет огромные перспективы.

В Арктику отправляется авиационная экспедиция. Участники ее без труда могут захватить с собой библиотеку в 1000 томов, препарированную в пленочные микродокументы. Сотни замечательных документов нашей эпохи сохранятся в течение тысячелетий.

В лабораторию Академии наук поступают многочисленные запросы из зарубежных стран о том, как сохранить документ навечно.

Итоги научной обработки материалов при полете в стратосферу

Профессор-орденоносец А. Б. Вериго закончил обработку материалов наблюдений, полученных им во время полета на стратостате „СССР-1 БИС“ в 1935 г. Обработаны наблюдения по изменению интенсивности лучей с высотой, по коэффициентам поглощения их в свинце и в воздухе, по вызываемым ими вторичным лучам, по зависимости их от географических и геомагнитных координат и пр. Научные материалы уже подготовлены к печати.

Кроме того, проф. Вериго закончил работу по усовершенствованию аппаратуры для изучения космических лучей в стратосфере. Он разработал конструкцию и изготовил камеру Вильсона лабораторно-экспериментального типа, малого веса, специально приспособленную для стратосферных полетов.

Геологические разрезы СССР

К XVII Международному геологическому конгрессу, открывающемуся в июле с. г. в СССР, Геологический музей им. акад. Ф. Н. Чернышева изготовил три геологических разреза Советского Союза: первый — по маршруту Мурманск — Ленинград — Москва — Воронеж — Донбасс — Ворошиловск — Кавказский хребет до границы Турции; второй — Омск — Караганда — Андижан — Памир до границы Индии; третий — Минск — Москва — Урал — Караганда — Кузнецкий бассейн — Саяны — Иркутский бассейн — Забайкалье до Владивостока. Первые два разреза пересекают СССР с севера на юг, а третий — с запада на восток. Эти разрезы дают представление о геологическом строении нашего Союза на всей его территории и иллюстрируют богатства недр. Каждый из разрезов покажет геологическое строение тех маршрутов, в которых примут участие члены конгресса.

60 геологических партий

Начинается время полевых геологических работ. Центральный научно-исследовательский геолого-разведочный институт снаряжает свыше 60 геологических партий в края и области СССР для производ-

ства работ по исследованию полезных ископаемых. Отрядами геологов будут обследованы уже известные и вновь открытые месторождения черных и цветных металлов и угля.

На многих месторождениях будут поставлены геологические работы с целью изучения горной породы и ее распространения. Для производства геофизических работ, а также скорейшего определения присутствия тех или других рудных залежей будут применяться новейшие инструменты.

Геолого-поисковые партии направляются в северо-восточную часть Азии для изучения месторождений железа и минералов и в Среднюю Азию — для поисков цветных металлов. Партии, направляющиеся в Кузбасс, Минусинский и Кизеловский районы, будут производить геологические работы на угольных месторождениях. Поисково-разведочные и съемочные партии будут работать в Орско-Халиловском и Актюбинском районах на Южном Урале. Для поисков серы снаряжается специальная партия, которая будет работать в Урало-Эмбенском и Нижне-Волжском районах.

В районе Курской магнитной аномалии организуется съемка магнитных площадей с самолета.

Для изучения месторождений металлов в Кабардино-Балкарии, северной Осетии, Дагестане, в Армении и в верховьях реки Лавы двенадцать геологических партий развернут свои работы на Северном Кавказе и в Закавказье. Кроме того, геолого-поисковые работы будут проводиться на Кольском полуострове и Печоре.

Передача карты по радио

Французом Белин изобретен новый прибор для передачи по радио или по проводам карты погоды на расстоянии. Карта размером в 10×20 см передается по назначению в течение семи минут. В пункте приема электрический ток обозначает на ферроциановой бумаге все штрихи, имеющиеся на оригинале. При последующей обработке в холодной воде на бумаге вырисовывается во всех деталях передаваемая карта.

Прибор этот, названный по имени изобретателя «белинографом», должен приобрести большое практическое значение в деле метеорологического об-

служивания авиации. При дальнейшем его усовершенствовании и снижении веса аппарата приема он окажется пригодным для установки на тяжелых самолетах.

Белинограф демонстрировался на Парижской выставке перед нашими летчиками, героями Советского Союза, Беляковым и Байдуковым во время их известного перелета Москва—Париж и обратно.

Тихоокеанская экспедиция

Тихоокеанским комитетом и Зоологическим институтом Академии наук СССР выработан проект большой комплексной океанографической экспедиции для изучения северной части Тихого океана. Проект этот был доложен проф. П. Ю. Шмидтом на последней сессии группы географии и геофизики Академии наук.

Тихий океан составляет 46% поверхности всего мирового океана. Как с точки зрения его решающего влияния на климат и погоду прилегающих к нему материков, так и в отношении неисчислимых богатств его неоглядных вод Тихий океан имеет совершенно исключительное значение для Советского Союза. Величайшее практическое значение имеет для нас выяснение природы наших дальневосточных морей — Японского, Охотского и Берингова, тесно связанных с Тихим океаном. Всестороннее изучение последнего, особенно его северной части, представляется одной из самых актуальных современных проблем океанографии.

Для выполнения этой большой научной работы будут построены два экспедиционных судна, которые в течение двух лет будут находиться в почти непрерывном плавании.

Главное экспедиционное судно будет занято обследованием всей северной части Тихого океана от Берингова пролива до экватора и от берегов Японии и Курильских островов до Орегона и Калифорнии. По совершенству своего технического оборудования оно займет первое место среди всех существующих судов подобного типа не только у нас, но и на Западе.

Второе, вспомогательное, судно будет иметь более ограниченный радиус действия и не потребует столь сложного оборудования; для этой цели может быть использован соответствующий

образом переоборудованный промысловый траулер. Это судно будет обследовать преимущественно наши окраинные моря. Работа обоих судов будет производиться одновременно и параллельно.

Вся подготовительная работа займет около двух лет, и осуществление самой экспедиции отодвигается до 1939 г.

Камеры для изучения космических лучей

Профессор Л. В. Мысовский и научный работник Радиового института В. Н. Рукавишников построили две камеры для исследования космических лучей. Одна камера предназначена для изучения протонного пучка, а другая — для получения ускоренных ионов гелия. Предварительные испытания обеих камер дали хорошие результаты.

Установка для выделения гелия из горных пород

Действительный член Радиового института Э. К. Герлинг закончил монтаж высококачественной печи для выделения гелия из горных пород и минералов. При помощи этой печи можно измерять малые количества гелия, заключающегося в породах. Разработана методика определения содержания гелия в породах и минералах Хибинского массива.

Новое немагнитное судно

По заказу Британского адмиралтейства на Дортмутской верфи строится новое научно-исследовательское немагнитное судно водоизмещением в 650 т. Оно заменит сгоревшее в 1929 г. немагнитное судно «Карнеджи», утрата которого преврала очень важную работу в области магнитных исследований, продолжавшихся в течение 25 лет.

«Ресерч» (Research) (так называется вновь строящееся судно) будет ходить под парусами и при посредстве мотора. Корпус судна строится исключительно из индийского дуба и бронзы. Бронзовыми будут также якорь и цепи, столь сильно действующие на компас на судах обычного типа. К минимуму сводится использование железистых металлов; это относится также и к моторному оборудованию. Постройку нового немагнитного судна предполагают закончить к концу будущего года.

КРУЖОК МИРОВЕДЕНИЯ

Занятия ведет проф. Н. КАМЕНЬЩИКОВ

1. В «Кружке мироведения» в № 11 «Вестника знания» за 1936 г. мы поместили наблюдения солнечного затмения 19 июня 1936 г. в с. Старцево, Красноярского края, товарищем В. Кубинцевым при помощи фотоэлемента (схема устройства и действия фотоэлемента показана на рис. 1). Эти наблюдения т. Кубинцева заинтересовали очень многих. На наше обращение к т. Кубинцеву с просьбой дать подробное описание и рисунок установки, при помощи которой производились эти наблюдения, т. Кубинцев прислал нам следующее сообщение:

«Тонкий полупроводник из закиси меди Cu_2O (см. рис. 1), обладающий униполярной

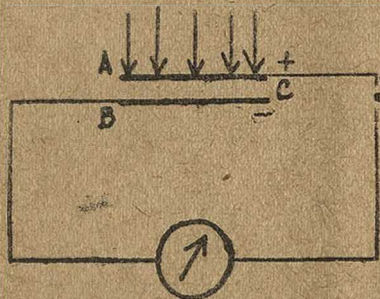


Рис. 1.

проводимостью,¹ находится между полупрозрачной для лучей света тонкой металлической поверхностью A и медной пластинкой B. Пластины включены в цепь чувствительного гальванометра. При освещении пластинки A лучами света освобождающиеся в закиси меди фотоэлектроны проходят сквозь «запирающий» слой к медному электроду B и идут во внешнюю цепь. Таким образом, полупрозрачный слой, на который падает свет, является положительным полюсом фотоэлемента.

Такие фотоэлементы дают возможность непосредственно превращать свет в электрическую энергию. Медно-закисный (или купроксный) фотоэлемент при световом потоке в 1 люмен на 1 кв. см поверхности дает фототок от 10^{-5} до 10^{-4} ампера.

Особенность медно-закисных фотоэлементов состоит в том, что они дают сравнительно большой фототок без применения батарей и усилителя. Этот ток можно непосредственно измерять чувствительным гальванометром. Вну-

треннее сопротивление этих фотоэлементов колеблется от 100 до 1000 омов, что затрудняет использование даваемых ими фототоков.

Купроксные фотоэлементы чувствительны к красным и инфракрасным лучам до длины волны около 60 000 Å.

Общий вид прибора, посредством которого производились мною наблюдения солнечного затмения, изображен на рис. 2.

К доске, размером в $280 \text{ мм} \times 155 \text{ мм} \times 20 \text{ мм}$, на которой лежал гальванометр, укрепленный посредством резиновой ленты, сбоку на шурупах была приделана вертикальная дощечка из фанеры, размером в $240 \text{ мм} \times 105 \text{ мм} \times 3 \text{ мм}$. В верхней части этой дощечки было проделано круглое отверстие, диаметром в 82 мм. Внутри отверстия имелось кольцо, внешний диаметр которого составлял 78 мм, а внутренний — 72 мм. Кольцо могло вращаться на двух иглоках, воткнутых вдоль горизонтального диаметра. Внутри кольца имелось второе кольцо, сделанное из фанеры; оно также могло вращаться на иглоках, пропущенных через первое кольцо по диаметру, перпендикулярному к оси вращения первого кольца. Внешний диаметр второго кольца равнялся 48 мм; в нем, в картонном кружке, диаметром в 31 мм, находился медно-закисный фотоэлемент. К внутреннему кольцу, в плоскости, перпендикулярной ко второму кольцу и проходящей через горизонтальный диаметр первого, были приделаны две деревянные палочки длиной в 51 мм. На концах этих палочек был укреплен фанерный кружок диаметром в 56 мм, нижняя часть которого была несколько срезана. Благодаря такому подвесу Кардана, фотоэлемент можно было направлять перпендикулярно к солнечным лучам, следя за тем, чтобы края тени от внутреннего кольца проектировались на кружок так, чтобы они отстояли от края его все время на одинаковом расстоянии.

В моем распоряжении был фотоэлемент Института прикладной физики при Ленинградском государственном университете и «нуль-гальванометр» системы Дюпре-д'Арсонваля, со шкалой $1^{\text{A}} = 0,20$ микроампера того же Института. Для уменьшения чувствительности гальванометра его пришлось зашунтировать сопротивлением.

Прибор был установлен на земляной горизонтальной площадке, на холме, приблизительно в $1/3 \text{ км}$ от с. Старцево. Вертикальная дощечка прибора с отверстием для фотоэлемента (см. рис. 2) была обращена на юг. Отсчет гальванометра производился каждую минуту. На фотоэлемент падала не только радиация от солнца, но и рассеянная радиация от облаков и атмосферы.

¹ Способностью пропускать электроны лишь в одном направлении.

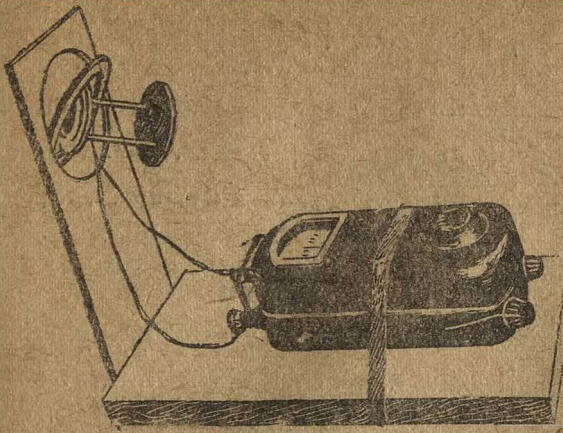


Рис. 2.

Особенностью купроксных фотоэлементов является то, что лучистая энергия попадает непосредственно на чувствительную часть их. В щелочных фотоэлементах радиация, прежде чем попасть на чувствительный слой щелочного металла, должна пройти через стекло баллона. Это является причиной поглощения некоторой части лучистой энергии.

Другая особенность этих элементов заключается в том, что при наблюдениях, производимых при помощи их, не нужно пользоваться аккумуляторной батареей.

Купроксные фотоэлементы, в виду их низкой стоимости, доступны любителям физики и астрономии для экспериментирования.¹

Однако постоянно медно-закисных фотоэлементов, зависимость фототока от изменения температуры и другие свойства их еще недостаточно изучены.²

В заключение т. Кубинцев высказывает желание сравнить свои наблюдения (они помещены в „Кружке мироведения“ „Вестника знания“ № 11 за 1936 г.) с такими же наблюдениями, произведенными при помощи фотоэлемента кем-нибудь другим.

К сведению т. Кубинцева мы можем сообщить, что подобные наблюдения этого солнечного затмения при помощи фотоэлемента производили в г. Ижевске в Гос. мед. институте проф. Н. Ежов и доц. И. М. Смоленцев, в Омске — Кудрявцев (рассеянная радиация), в Никольском — доц. Рябов и Н. А. Натансон (рассеянная радиация). Действительно, очень хорошо было бы сравнить все эти наблюдения. Если еще кто из товарищей наблюдал солнечное затмение 19 июня 1936 г. при помощи фотоэлемента, — сообщите нам в „Кружок“.

2. Тов. Сурдин, Г. И. (с. Саввушка, около Змеиногорска, Зап.-Сиб. края), 16 ян-

варя 1937 г. наблюдал падение яркого болида. Тов. Сурдин зарисовал его в момент наибольшей яркости. Этот рисунок помещен ниже (см. рис. 3). Само явление — падение болида, по словам т. Сурдина, протекало так:

„16 января 1937 г. был прекрасный морозный зимний вечер. Солнце только-что спряталось за горизонт. Я рассматривал западное небо, стараясь найти хотя бы одну звезду первой величины; но, так как лучи Солнца еще частично освещали верхние слои атмосферы, звезд не было видно. Небо украшали только Луна и Венера.

Вдруг на высоте примерно 30° над горизонтом, в северо-западной части неба, появилась необычайной формы „звезда“. Она походила на желтого цвета огурец, который постепенно увеличивался в своих размерах. Я понял, что это — крупный болид. Болид этот по яркости превосходил Венеру примерно в 8 раз. Он плавно двигался к востоку, разбрасывая по пути много мгновенно сгорающих осколков. За болидом тянулся оранжевый конусообразный хвост, который заканчивался медленно исчезающей лентой розового цвета.

Размер болида очень скоро стал уменьшаться. На высоте 25° над северо-восточной частью горизонта болид превратился в облачко желтого цвета, которое стало бледнеть и вскоре исчезло.

Я взглянул на карманные часы. Они показывали 6 час. 33 мин. 16 сек. времени 6 пояса. Секундомер был в ходу 11 сек., значит болид двигался около 11 сек., пройдя расстояние около 94°. Спустя некоторое время, я услышал очень слабый звук, похожий на продолжительные отдаленные ружейные выстрелы. Это было в 6 час. 34 мин. 10 сек. (время 6 пояса). Место вылета и место исчезновения болида точно установить не мог, так как звезды первой величины появились на небе только через 5 минут после падения этого болида“.

Кто еще из товарищей наблюдал падение этого болида 16 января 1937 г.? Напишите нам в „Кружок“.

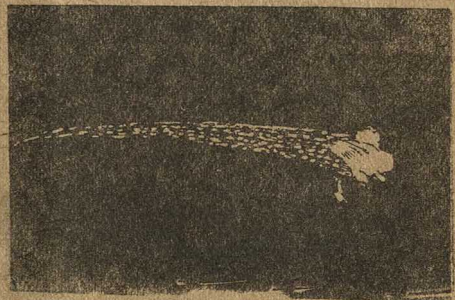


Рис. 3.

¹ Фотоэлемент И. П. Ф. при ЛГУ стоит 5 руб.

² В дополнение к списку литературы, помещенному в „Вестнике знания“ № 11 за 1936 г., называем:

1. Зворыкин и Вильсон, „Фотоэлементы и их применение“. Лгр. 1936.

2. Шипалов и Налимов, „Фотоэлементы“ (справочник). ОНТИ, 1936.

3. По поручению учеников 7-го класса 6-й Витебской средней школы т. Л. Фишкова обратилась к нам с просьбой помочь в организации у них юношеского кружка мироведения и прислать указания, как работать.

Отвечаем. Составьте конкретный план занятий. Достаньте книгу Л. Рюдо, „Астрономия на основе наблюдений“ (Москва, 1935. ОНТИ. Стр. 273, ц. 2 р. 50 к.). Изучайте эту книгу постепенно на кружке путем докладов и обсуждений. Вы получите тогда в систематическом порядке основные сведения по астрономии и ознакомитесь со средствами и методами наблюдений небесных светил. Помимо этих теоретических занятий, в каждый ясный вечер знакомьтесь с небом, хотя бы невооруженным глазом. Для этого возьмите звездную карту, приложенную хотя бы к книжке Н. Каменьщикова, „Мироздание“, Ленинград, ГИЗ, 1932 г. или к другой какой-нибудь популярной книге по астрономии. При помощи этой карты находите на небе созвездия и яркие видимые звезды. Постарайтесь так освоиться с видом звездного неба, чтобы сразу находить Полярную звезду, направление меридиана, страны света — Север, Юг, Восток и Запад — и определять без помощи звездной карты главные созвездия, видимые на небе.

Наблюдайте в бинокль или в подзорную трубу Луну, кратеры на Луне. Посмотрите в бинокль или в подзорную трубу на планеты. С июня месяца „Вестник знания“ будет регулярно помещать основные сведения об астрономических явлениях.

Купите в оптическом магазине выпуклую очковую линзу с фокусным расстоянием в 1—2 м, т. е. 1,0—0,5 диоптрии. Фокусное расстояние определите, получая четкое изображение Солнца и измеряя расстояние от линзы до этого изображения. Эта линза будет служить объективом вашего самодельного телескопа. Окуляр обыкновенного полевого бинокля купите в оптическом магазине — это будет окуляр вашего телескопа. Трубу надо склеить из картона или из толстой бумаги и вычернить внутри. Подробности об устройстве самодельного телескопа см. в книге А. Чикина, „Астрономическая труба из очковых стекол“. ГТИ. 1932 г., а также Рюдо, „Астрономия на основе наблюдений“. Для руководителя кружка и для необходимых справок при детальной проработке материала полезно иметь под рукой следующие пособия:

1) „Астрономический календарь“. Постоянная часть. г. Горький, Изд. Гос. Астр. Геод. о-ва. 1930 г.

2) „Астрономический календарь 1937 г. Современная часть. г. Горький, Изд. ГАГО. 1937 г.

3) Покровский, „Путеводитель по небу“. ГИЗ 1923.

4) Покровский, „Звездный атлас“, ГИЗ. 1923.

5) Гальперсон, „Атлас Луны“. Научн. книгоизд. Ленинград. 1918.

6) Рессел, Дэган и Стюарт, „Астрономия“, ч. I и II. ОНТИ. Москва, 1935.

Начинайте, товарищи, работать. Пишите нам, как пойдет у вас дело. Более подробные указания от нас будете получать по мере развертывания вашей работы.

4. По поводу новой книги П. Паренго „Астрономические обсерватории“ (ОНТИ, Москва, 1936 г., стр. 107, ц. 1 руб.) тов. А. Д. Ясаман (г. Гори, Грузия) пишет нам следующее:

„Книга эта — первая попытка привести в систему основные данные об астрономических обсерваториях. В этом отношении она, конечно, принесет пользу.

Из недостатков этой книги укажем на то, что, кроме Пулковской обсерватории, ни одна из советских обсерваторий подробно в ней не рассмотрена; нет даже их фото, в то время как зарубежные обсерватории довольно богато иллюстрированы. А бастуманская обсерватория почему-то пропущена совсем. А между тем она является первой советской горной астрофизической обсерваторией. Вследствие своих исключительных природных удобств для производства наблюдений она привлекает теперь внимание как советских, так и иностранных ученых. Известный американский астроном д-р Менцель специально посетил эту обсерваторию летом 1936 г. И автору этой книги следовало бы осветить деятельность этой обсерватории. В журнале „Вестник знания“ о постройке этой обсерватории была специальная статья с иллюстрациями (см. „Вестник знания“ № 21—22 1932 г.).

Еще одно замечание. На стр. 4 этой книги указано: „Задача книги — привлечь внимание читателей, в частности — молодежи, к этой увлекательной и важнейшей науке — астрономии“. А для этого, надо сказать, в книге сделано не все“.

5. Остальным товарищам ответим почтой и в следующем „Кружке мироведения“.



Живая связь

Тов. И. Проничеву.

1. Опубликованные материалы о Кунгурской пещере касаются только той части ее, которая расположена до озера. Работы Гидроэлектростроя в районе пещеры были распространены и на нее, в результате чего в настоящее время о пещере известно гораздо больше, но материал этот не опубликован. Озеро переплывают на плоту. На вопрос „Почему исследованием охвачена только часть пещеры?“ можно дать только один ответ, а именно, что до сих пор ни учреждения, ни частные лица не обнаруживали такого интереса, который заставил бы их начать исследование. Впрочем, Гидроэлектрострой, изучая карстовые явления в этом районе, завялся и пещерой. Снятый им план значительно больше и подробнее имеющихся. Что касается опасностей исследования, то они обычно не являются препятствием для научной работы; только непосредственная опасность (а не возможная) может остановить исследователя.

Статья Альтберга основана на данных, полученных им в 1928 г. После этого в пещере работала экспедиция Гидроэлектростроя и тов. Головков, ассистент Ленинградского государственного университета, прозводивший исследования льда.

Из озер пещеры только одно около 200 кв. м площадью, заслуживает внимания; остальные очень малы и напоминают скорее лужи. Глубина озера около 2 м; уровень колеблется, не поднимаясь выше уровня соседних рек. Из животных там найдено ракообразное. Это — типичный житель пещер, лишенный глаз и пигмента. Выходов газов в пещере не обнаружено. Нельзя говорить, что температура по мере углубления в пещеру „неуклонно“ повышается. Это выражение неточно и неудачно. Речь идет о том явлении, что в глубине пещеры, в дальних ее гротах, температура выше, чем у входа.

2. Всякая пещера, в том числе и Кунгурская, имеет практиче-

ское значение. Интерес Кунгурской пещеры заключается в установлении причин образования льда и конденсации паров воды. Изучение этой пещеры может пролить свет на карстовые явления в окрестностях ее (образование провалов, котловин, циркуляция подземных вод и т. п.). Изучение крупных кристаллов льда дает возможность также осветить некоторые вопросы кристаллизации воды и формирования ледяных кристаллов.

Кунгурская пещера представляет не „этнографический“, а географический, скорее геологический или, лучше, геоморфологический объект, но не уникам, так как такие (ледяные) пещеры известны и в других местах, напр., в Крыму, пещера Буздук на Яйле.

3. Время возникновения пещеры достоверно неизвестно, но общее мнение сводится к тому, что пещера возникла очень недавно, чуть ли не в историческое время, и что образование ее продолжается. В соседстве с Кунгурской пещерой имеются другие, более мелкие пещеры.

Дно Кунгурской пещеры неровное; оно несколько раз поднимается и опускается, но не много.

Литература

1. Китарры, М. „Кунгурская ледяная пещера“. „Журнал Мин. Внутр. дел.“ 1848 г. Июнь.

2. Федоров, Е. С. „Заметки о Кунгурских пещерах“. „Материалы для геологии России“, т. XI, 1883 г.

3. Каракаш, Н. И. „Кунгурская „ледяная“ пещера на Урале“. „Труды СПб. Общ. естествоиспыт.“ № 1, 1905 г.

В Госуд. географич. о-ве (Лгр-д, 1, Демидов пер., 8а) организовалась спелеологическая комиссия, задача которой — всестороннее изучение пещер. Туда можно обращаться с запросами.

Тов. Кулишову Н. Плотность воздуха зависит от величины атмосферного давления, его температуры и количества содержащихся в нем водяных паров,

но зависимость от количества последних очень незначительна, так что ею можно пренебречь и считать, что плотность воздуха определяется его температурой и давлением, под которым он находится; при этом плотность тем больше, чем больше давление и чем ниже температура, почему на поставленный вопрос и можно ответить следующим образом: воздух у земной поверхности наиболее плотен в тех точках земного шара, где мы имеем наибольшее атмосферное давление и наименьшие температуры. Указать географическое положение этих точек очень трудно, так как и величина атмосферного давления и температура сильно изменяются во времени. В средних выводах мы имеем, что давление по поверхности земного шара изменяется в зависимости от широты в сравнительно небольших пределах, температура же — в значительно больших; поэтому величина плотности воздуха будет в основном определяться температурой, и, например, в зимнее время в северном полушарии мы должны ожидать встретить наиболее плотный воздух в Восточной Сибири, в районе Якутска и Охотска.

Тов. Кошелев А. (ДВК) спрашивает: Как пойдет диссоциация раствора Na ASO_3 ? Что выделится на аноде и катоде при электролизе этой соли? Можно ли получить соль алюминия алюминиевой кислоты (алюминат алюминия)? Если эта соль получена, то когда и кем? Как пойдет диссоциация?

1. Основные положения:

В водном растворе соли находятся в виде ионов — положительно или отрицательно-заряженных атомов или групп атомов. При пропускании электрического тока через такие растворы положительно-заряженные ионы (металлы и водород) начинают двигаться к отрицательному полюсу, где теряют заряд и отлагаются, а отрицательно-заряженные — к положительному, на котором они выделяются.

Реакция при процессе разряда ионов можно назвать первичным процессом в электролизе. Опыт показывает, что свободные атомы и атомные группы всегда вступают в дальнейшие реакции при разнообразнейших вторичных процессах. Характер таких вторичных процессов предсказать с помощью известного закона Фарадея нельзя. Эти процессы определяются главным образом скоростью реакции, с которой взаимодействуют первичные продукты друг с другом или с окружающими веществами в условиях опыта.

Из разнообразных вторичных процессов, которые могут иметь место при электролизе, отметим следующие:

Первично образовавшиеся атомы могут соединяться в более крупные комплексы молекул (H_2 , Cl_2 , O_2 и т. д.), в кристаллические осадки (Ag, Cu и др.).

Атомы могут реагировать с окружающими их веществами; так, атомы щелочных металлов разлагают воду с образованием гидратов окисей и выделением водорода; кислородные атомы могут развезать угольные электроды (при электро-химическом получении алюминия); остаток серной кислоты растворяет медные элементы и т. д.

Диссоциация раствора $NaHCO_3$ пойдет сначала по уравнению:



2. $2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$, (На отрицательном полюсе будет выделяться водород).

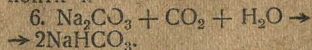
3. $4HCO_3 + 2H_2O \rightarrow 4H_2CO_3 + O_2$, (На положительном будет выделяться кислород).

4. $H_2CO_3 \rightarrow H_2O + CO_2$. Кроме водорода (с отрицательного полюса) и кислорода (с положительного полюса), у последнего будет выделяться углекислый газ (CO_2). Проходя через раствор (образовавшийся благодаря реакции 2), CO_2 может вступать в реакцию с

NaOH (и частично выходить, особенно в начале процесса).

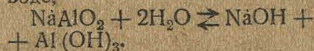


Кроме этих реакций может пойти и



Последние реакции (5 и 6) в той или иной степени будут идти в зависимости от того, где будут расположены электроды, какова температура электролита, будет ли она перемешиваться и т. д.

2. Соли ортоалюминиевой кислоты (ортоалюминаты) щелочных и щелочноземельных металлов, напр. Na_3AlO_3 , подвержены почти полному гидролизу в водных растворах. Соли же металалюминиевой кислоты (метаалюминаты) известны, они плавятся без разложения. Как те, так и другие хорошо растворяются и гидролизуются в воде.



Степень гидролиза так велика, что водные растворы и орто- и металалюминиевых солей практически являются растворами щелочей, поэтому получить соль алюминия алюминиевой кислоты не удается.

Тов. Сикорскому Г. (ДВК). На ваш вопрос о причинах возникновения воздушных потоков изменяющегося направления в глубокой буровой скважине ответить вполне точно (применительно к данному частному случаю) трудно без детального знания геологии района; поэтому желательнее получить от вас точные указания о географическом положении пункта. Вообще же подобные явления могут наблюдаться в тех случаях, когда в толще земной коры мы имеем большего или меньшего размера пустоты (так наз. карст). Если нижний конец вашей буровой имеет сообщение с такой пустотой (а это, повидимому, так, потому что вода быстро уходит в землю), то в результате обмена воздуха, заполняющего пустоту, с наружным, ат-

мосферным воздухом и могут возникать наблюдавшиеся вами токи воздуха переменного направления, причем направление этих токов может быть связано с изменениями барометрического давления и температуры, в частности при повышении давления воздух будет засасываться в трубу, как это вы и наблюдали.

Тов. Васильеву (Москва), Арефьеву (Челябинская обл.), Краснокутский (Новочеркасск), Орлову (Ленинград), Григорьеву (Зап.-Сиб. край), Любому (Сев.-Кав. край), Тертерову (Тбилиси), Евраеву (Гомель), Мусацкому (Сталинградская обл.), Фролову (Москва), Литвину (Харьков), Степанову (Новосибирск), Муратову (Воронежская обл.), Савельеву (Аз.-Черн. край), Скачкович (Смоленск), Мицеловскому (Ленинград), Деянову (Кузнецк), Цейтлину (Москва), Грозинскому (Киевская обл.), Шрайтель (Днепропетровская обл.), Баранову (Витебск), Егорову (Саратов), Столярову (Сталинградская обл.), Красесо (Винницкая обл.), Кутелову (Московская обл.), Ищенко (Аз.-Черн. край), Кривелеву (Западная обл.), Агапову (ДВК), Тужинкину (Саранск), Савину (Свердловская обл.), Туриашвили (Тбилиси), Ясаман (г. Гори), Жукову (Винница), Сафарову (Баку), Ковальскому (Свердловская обл.), Купырадзе (Тбилиси), Баевой (Воронежская обл.), Шипилькевич (Андижан), Кулешову (ст. Устиновка), Бакало (Ташкент), Лебедеву (ст. Ликино), Позднякову (Калязин), Павлову (Великие Луки), Манилову (Сталинград), Статиенко (Аз.-Черн. край), Волкову (Куйбышевский край), Пурганскому (Шатура), Адольфу (Харьков), Шовкоплас (Полтава), Найдено (Молдавия), Степанец (Аз.-Черн. край), Лучинину (Кировск), Москаеву (Свердловская обл.), Пичуну (Воронежская обл.), Мильчакову (Зап.-Сиб. край), Бузько (Грозный), Громм (Мелитополь) — ответы посланы почтой.

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. Менишуткин*, проф. *С. Г. Натансон*.

Техн. редактор *С. И. Рейман*.

Номер сдан в набор 10/IV 1937 г. Подписан к печ. 11/V 1937 г. Объем 5 печ. листов. Количество знаков в печ. листе 70 000. Формат бумаги 74×105 см. ЛОИЗ.

Ленгортлит № 2011. Заказ № 1640. Тираж 40 000. Тип. им. Володарского. Ленинград, Фонтанка, 57.

ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

КНИГИ ПО РАСТЕНИЕВОДСТВУ

**БРИГАДА АВТОРОВ
ВСЕСОЮЗНОГО ИНСТИТУТА РАСТЕНИЕВОДСТВА**

СОВЕТСКИЕ СУБТРОПИКИ И ИХ ОСВОЕНИЕ (растениеводство)

СОДЕРЖАНИЕ:

Растительная и территориальная база субтропического земледелия СССР. Определение понятия субтропиков. Главнейшие средства расширения ареала возделывания субтропических культур. Естественно-исторические условия субтропических областей. Растительная база субтропиков.

Чайная культура.

Фруктовые культуры. Цитрусовые. Фисташка. Гранат. Миндаль. Маслина. Инжир. Фейхоа. Японская хурма. Китайские финики.

Древесные технические культуры. Эвкалипты. Акации. Камфорный лавр. Бамбуки. Тунговое дерево. Лаковое дерево. Восковое дерево. Сальное дерево. Пробковый дуб.

Текстильные культуры. Рами. Кроталария. Джут. Новозеландский лен. Другие лиственные растения.

Каучуконосные растения. Гваюла. Золотарник Эйкомия.

Сахарные растения. Фруктовые сахароносы. Сахароносы полевой культуры.

Эфирно-масличные культуры. Герань. Лаванда. Роза. Лимонное сорго. Цитрусы.

Заключение.

Книга содержит много иллюстраций. 131 стр., в коленкоровом переплете. Цена 5 руб.

НАД ЧЕМ РАБОТАЮТ СОВЕТСКИЕ РАСТЕНИЕВОДЫ (физиология, цитология, генетика, селекция)

СОДЕРЖАНИЕ:

Агрофизиология растений и ее роль в повышении урожайности. Работы в области физиологии развития растений, в области физиологии зимостойкости, в области изучения засухоустойчивости растений и в области питания растений. Работы в области генетики и цитологии.

Книга богато иллюстрирована. 82 стр., в переплете. Цена 1 р. 85 к.

С. СОКОЛОВ

ЦВЕТЕНИЕ И РАЗМНОЖЕНИЕ РАСТЕНИЙ

СОДЕРЖАНИЕ:

Предисловие акад. Б. Келлера. Как цветут и опыляются растения. Оплодотворение. Перекрестное опыление. Самоопыление. Развитие семян без оплодотворения. Гибридизация. Плоды и семена. Строение и прорастание семян. О значении плодов в нашем хозяйстве. Вегетативное размножение растений. О происхождении и развитии растительного мира.

Книга иллюстрирована, 80 стр. Цена 1 руб.

Книги высылаются наложенным платежом без задатка.

ЗАКАЗЫ НАПРАВЛЯТЬ ПО АДРЕСУ: Ленинград, 125, Торговый пер., 3, Ленинградское областное издательство.

Цена 1 руб.

1-0973

КОНСТАНТИНОВСКИЙ РАЙОН

О С О Б Е Н Н О С Т Я Х
ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ
СОВЕТНИКОМ РАБОТНИКОВ И СЛУЖАЩИХ
(Секретariat)

Секретариат является центральным органом, осуществляющим координацию, контроль и руководство деятельностью районных комитетов работников и служащих, а также их производственных отделений. Секретариат несет ответственность за выполнение возложенных на него функций и обязанностей, предусмотренных законодательством и уставом организации.

Секретариат осуществляет контроль за соблюдением работниками и служащими трудовой дисциплины, правил техники безопасности, а также за выполнением ими своих трудовых обязанностей. Секретариат проводит работу по повышению квалификации работников и служащих, организует их профессиональную подготовку.

Секретариат осуществляет контроль за соблюдением работниками и служащими правил внутреннего распорядка, а также за выполнением ими своих трудовых обязанностей. Секретариат проводит работу по повышению квалификации работников и служащих, организует их профессиональную подготовку.