

Всего 3 мая
и

Вестник Знания

283
93



22

Вестник Знания

№ 9

СЕНТЯБРЬ

1938

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
В. Рудмач —Наука в национально-освободительной борьбе Китая	3
С. Альтишлер —История одного опыта	7
А. Каверга —Гормоны растений	11
К. Шапаренко —Дикая флора	15
Ф. Владимиров —История янтаря	18
И. Лянунов —Завидовское охотхозяйство	23
Е. Скорняков, инж.-гидротехник —Река Колорадо	28
К. Овчаров — В. Стеблин —Возможна ли жизнь на планетах	33
В. Щербина —Химия земной коры	42
А. Краев —Земные токи	45

УЧЕННЫЕ ЗА РАБОТОЙ

С. Кумпач, проф.	52
-----------------------------------	----

ОЧЕРКИ ИЗ ЖИЗНИ ПРИРОДЫ

Ф. Шульц —„Американский лев“	54
П. Т. —Термитовые мухи	58

ИЗ ИСТОРИИ НАУКИ И ТЕХНИКИ

Ф. Федоров —Кто изобрел микроскоп и телескоп	59
---	----

НАУЧНОЕ ОБОЗРЕНИЕ 61

А. Городцов (К пятидесятилетию научной и педагогической деятельности) „Дирижабли“. К вопросам сна. Искусственная воздушная преграда на пути рыб. Гибель от самозащиты. Огонь как средство истребления сельского яйцевых вредителей. Тяньшаньская гравиметрическая экспедиция Ленинградского государственного университета. Хлебопечение и биохимия. О сешельском орехе. Исторические опаловые копи в Восточной Африке. Катастрофические последствия эрозии в Индии и в США. Механизация золотодобычи.

НАУЧНАЯ ХРОНИКА 69

Потомство пингвинов. Редкий случай. Слепая рыба. Скорость и высота полетов птиц. Археологические раскопки в СССР. Питиевая вода в пустыне. Новый советский противодиабетный препарат. Советский томограф. Новая защитная паста. Из Москвы в Хабаровск по телефону. Дневное кино и др.

БРУЖОК МИРОВЕДЕНИЯ	73
АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ	77
ЖИВАЯ СВЯЗЬ	78

На обложке: Охотничья собака с добычей (к статье **И. Лянунова** „Завидовское охотхозяйство“).

283
93



НАУКА В НАЦИОНАЛЬНО-ОСВОБОДИТЕЛЬНОЙ БОРЬБЕ КИТАЯ

В. РУДМАН

В старом Китае стать ученым—при благоприятных условиях значило стать чиновником. Высшей наградой, венчавшей многолетнее изучение классических конфуцианских книг, служила ученая степень „Ханьлинь“ (член придворной схоластической академии).

Народ знал своих ученых только понаслышке, а ученые вовсе не знали народа. Они занимались пережевыванием и комментированием древних конфуцианских текстов.

Революция 1911 г., плоды которой пожали не народные массы, а буржуазия, помещики и старорежимные милитаристы, не внесла в жизнь большинства китайских ученых сколько-нибудь заметных перемен. Они стали служить восторжествовавшей реакции, авантюристам, захватывавшим министерские портфели, с таким же рвением, с каким ранее служили трону. Характерным примером в этом отношении являются „писания“ профессора Бэйпинского университета Чэнь Дусю—врага китайского народа, имя которого стало ныне синонимом предательства и измены родине. Вот, например, что писал Чэнь Дусю в 1916 г., прикрывая „учеными“ рассуждениями преступные деяния пекинского правительства жалких марионеток, приводимых в движение бронированным кулаком японского империализма:

„Народ должен научиться уважать самого себя и стать сознательным. Нельзя же в каждой неудаче обвинять только правительство и затрундывать его всякой мелочью“.¹

„Китайское общество;— „поучал“ Чэнь Дусю позже,— в корне отличается от общества какой-либо другой страны. В Китае наверху сидит полновластное правительство, а внизу живет совершенно безучастный народ, который ничем не интересуется, кроме уплаты налогов и судебных сборов“.²

Скопищем тупых, трусливых и неспособных к сопротивлению рабов

называет Чэнь Дусю великий китайский народ, тот народ, который, по блестящему определению В. И. Ленина, „умеет не только оплакивать свое вековое рабство, не только мечтать о свободе и равенстве, но и бороться с вековыми угнетателями Китая“.¹

Многие китайские ученые питали к народу такое же презрение, как Чэнь Дусю. Они запырились от него в своих кабинетах.

Первым китайским ученым, начавшим борьбу за демократизацию науки, был Сун Ят-сен. Вот слова его, сказанные еще в 1912 г. на приеме студенческой делегации:

„Я сказал бы, что студенты—это будущие учителя Китая. Но такое положение возможно лишь в государстве абсолютной монархии, где образованные применяют свои познания для угнетения невежественных людей. При республике студенты должны стать не будущими учителями, но слугами народа. Студенты республики, приобретая в образовании мудрость и способности, должны сделаться лучшими гражданами, чтобы оказать огромные услуги народу... Мы обязаны применять науку не как средство для угнетения народа, но как средство очищения, возвышающее всех“.²

Первым ученым-марксистом Китая, отдавшим все свои знания народу, был коммунист Цюй Цюбо. Он широко ознакомил китайское общество с идеями Великой Октябрьской социалистической революции и успехами социалистического строительства в СССР. Это был пламенный борец за партийность науки. Цюй Цюбо выработал так наз. „латинхуа“ (латинизированный алфавит для китайского языка), заменяющий труднейшую иероглифику и открывающий массам путь к научному знанию. В этом его огромная заслуга. Член ЦК китайской компартии, член Президиума ИККИ и народный комиссар просвещения китайского центрального советского правительства, Цюй Цюбо,

¹ Ленин, Собр. соч., изд. 3-е, т. XVI, стр. 27.

² The World's Chinese Student's Journal, vol. VII № 2. November, 1912.

¹ Полное собр. соч. Дусю (на китайском языке), т. I, стр. 26.

² Там же, т. II, стр. 376.

расстрелянный в 1935 г. китайскими фашистами, оставил своему народу ценнейшее научное и литературное наследство, любовно собранное и опубликованное затем народным писателем и ученым Китая Лу Синем.

Лу Синь горячо приветствовал создание латинизированной китайской письменности и многое сделал для пропаганды ее среди широких масс. Вся литературная и научная деятельность Лу Синя, как и вся его жизнь, была направлена на освобождение своего народа от ругины феодальной идеологии, одной из форм которой являлась и древняя иероглифическая письменность. Поэтому Лу Синь, выдвигая лозунг „За массовый язык и массовую литературу!“, более чем кто-либо другой требовал замены иероглифики алфавитным письмом.

„Если иероглифическая письменность, — говорил Лу Синь, — не будет уничтожена, Китай погибнет, ибо своей чрезвычайной трудностью иероглифика отделяет большинство китайского народа от передовой культуры, и китаецкий народ таким образом никак не может культурно вырасти, понять испытываемое им угнетение и общегосударственный национальный кризис“.¹

В своей знаменитой статье „Иероглифика и латинизация“ Лу Синь поставил дилемму: иероглиф или буква и со всей решительностью отдал предпочтение последней.

Научные работы Лу Синя, так же как и его художественные произведения, написаны ясным, точным, предельно выразительным и популярным языком, доводящим до сознания неподготовленного читателя самые тонкие и глубокие штрихи его мысли. Образцом такого ясного и общедоступного изложения могут служить работы: „История человечества“, в которой Лу Синь разбирает теорию Дарвина, „История науки“ — блестящий обзор развития наук, „Культура“, обстоятельно знакомящая китайского читателя с общим ходом развития философии.

Лу Синь предполагал написать исследование по китайской литературе и дать анализ литературных эпох в связи с историей китайского народа.

Мечтал он и о составлении мемуаров, охватывающих наиболее драматические периоды китайской революции, но смерть, наступившая 19 октября 1936 г., оборвала эти прекрасные мечты.

На ряду с движением за новый алфавит в Китае возникло и движение за упрощение иероглифики (использование минимального количества знаков), дающее возможность широким массам овладеть письмом в сравнительно короткий срок. Возглавлялось движение особым Комитетом по распространению народного просвещения, в котором большую роль играл ученый и крупнейший педагогический деятель — Тао Чжисинь. Однако со временем Тао Чжисинь вышел из этого Комитета и стал одним из руководителей движения за массовый язык и новый алфавит.

Сближению науки с народом немало способствовал известный китайский ученый, поэт и драматург Го Можо, давший стране ряд исследований по вопросам древней китайской культуры, переводов произведений европейских классиков и трудов европейских ученых и написавший, кроме того, несколько популярных работ по различным отраслям научного знания. Последние годы Го Можо провел в Японии, где он занимался вопросами археологии и древней китайской культуры. Но как только в Китае загремели пушки японского империализма, Го Можо вернулся на родину, чтобы отдать все свои знания китайскому народу и его великой национально-освободительной борьбе. Теперь Го Можо является одним из руководителей единого антияпонского фронта.

Все эти люди воспитали многочисленные кадры молодых ученых, писателей, художников, общественных и культурных деятелей, отдавших народу все свои силы. Среди них можно назвать профессора Бэйпинского национального колледжа изящных искусств Сюн Фуси, которому принадлежит честь создания в Китае первого крестьянского театра. Свою работу Сюн Фуси начал с 1932 г. Для этого он покинул колледж и перебрался в деревню. Его маленький

¹ Лу Синь „О новом алфавите“. Китайская газета *Inghu sin* № 4 от 23 апреля 1937 г.

драмкружок, состоявший вначале из крестьян-любителей, вырос в мощную театральную организацию, ставшую прекрасным инструментом антияпонской пропаганды и объединения народных масс для священной освободительной войны.

Единый национальный антияпонский фронт, созданный по инициативе китайской компартии, крепко сплотил и научные, и культурные силы Китая.

Одним из первых на призыв компартии откликнулся Лу Синь.

„Политику антияпонского единого фронта,— писал он,— я приветствую и защищаю, ибо я не только писатель, но и китаец... Я считаю, что любую антияпонскую силу на нашем фронте мы должны всячески приветствовать. Не должно быть никаких предварительных условий и никаких разногласий там, где речь идет об организации единого антияпонского фронта“.

Лу Синь дал жестокий отпор китайским троцкистам, пытавшимся сорвать организацию единого фронта. Вот чем ответил он на письмо одного из этих предателей родины:

„Вашу высокую теорию японцы всецело приветствуют! Говорят, что японцы снабжают вас деньгами для издания вашего журнала. Разве вы можете опровергнуть это?.. По вашим действиям вы недостойны называться современными китайцами“.

„Советский Союз,— говорил Лу Синь в другом месте,— имеет достижения во всех областях, и эти достижения прекраснее всякого красноречия“.

Мощное развитие национально-освободительной борьбы китайского народа заставило весь научный мир Китая заговорить языком гнева и протеста против Японии.

Университеты, институты, колледжи, школы Китая стали местами средоточия антияпонских сил. Революционное студенчество, а за ним и профессора быстро примкнули к национальному движению. И японские бомбардировщики поспешили в первую очередь сбросить свой смертоносный груз именно на эти очаги китайской культуры. Они расстреляли из пулеметов студентов и преподавателей колледжа Цинхуа, взорвали бомбами Нанкайский и Фунанский университеты, пользующиеся мировой известностью, разгромили знаменитые библиотеки, музеи, картинные галереи. Империалистиче-

ская Япония рассчитывала одним ударом покончить с китайской культурой, морально дезорганизовать и в корне пресечь антияпонское движение. Но кровавый расчет не дал результатов, на которые так рассчитывала японская военщина. Стараясь подавить огнем силу народного гнева, она только усилила этот гнев.

В 1932 г. японский империализм снес своими бомбами пять типографий китайского издательства „Коммершаль пресс“, превратив в пепел библиотеку этого издательства, считавшуюся лучшим книгохранилищем мира. В 1937 г. японские бомбы взорвали весь гражданский центр Шанхая, представляющий собой замечательную галерею современного китайского зодчества.

Ряд виднейших ученых, во главе с семидесятилетним Цай Юаньпайем, президентом китайской Академии наук, обратился в Лигу наций с энергичным протестом против японского варварства. Некоторые китайские ученые, не удовлетворившись одними протестами, взяли за оружие. Среди них оказался и профессор Бэйпинского университета Ян Сюлинь, организовавший собственный партизанский отряд. 25 января текущего года он опубликовал в газете „Ухань жибао“ обращение ко всем гражданам Китая:

„Я,— писал в этом обращении профессор Ян Сюлинь,— занимался преподаванием... и к военному делу собственно никакого отношения не имел. После падения Бэйпина и Тяньцзиня я увидет свой долг в том, чтобы в тылу врага организовать партизанские отряды... Полагаю, что земляки во всей стране должны проявить к ним заботу и сочувствие... Каждый грош, который пришлет тыл, будет означать соответствующее увеличение сил фронта“.¹

В 8-й национально-революционной армии работает на боевом посту известный профессор Бэйпинского университета Ху Вайлу, которому революционный Китай обязан переводом на китайский язык „Капитала“ К. Маркса.

Героическая борьба за национальную независимость породила мощное движение за новую национальную культуру, в котором приняли

¹ „Большевик“ № 10—11 1938 г., стр. 108.

участие широкие слои китайской интеллигенции — профессора, преподаватели, студенты, общественные деятели, писатели, журналисты. Движение это развернулось под знаменем двух кампаний: за массовое образование и за народную литературу. Первую возглавляет крупный китайский ученый Янь, известный среди студенчества под именем „доктора Джимми“.

Организации массового образования играют в Китае ту же роль, что и „милиция культуры“ в республиканской Испании. Они создают школы, курсы, лектории, пункты ликвидации неграмотности, разъясняют населению значение национально-освободительной борьбы. Организации народной литературы занимаются изданием массовых брошюр, сборников рассказов, пьес и очерков о войне, написанных самым популярным языком.

Что же касается областей Китая, захваченных японцами, то там царят мрак, смерть и запустение. В Манчжурии закрыто большинство школ и колледжей, закрыт и Дунбэйский университет. Все эти учебные заведения превращены в казармы. Последние сообщения говорят о том, что 11 июня 1938 г. марионеточное правительство Бэйпина по приказу японского штаба „прославило“ себя ликвидацией ряда средних школ и университета. Этим актом японская военщина отомстила студентам за то, что они отказались принять участие в военных парадах, посвященных демонстрации „японского духа“ и „импера-

торского пути“, протоптанного в Китае японским фашизмом.

Все китайские институты, университеты, научные общества и студенческие организации, оставшиеся в оккупированных районах, переделаны японцами на фашистский лад, заполнены шпионами, диверсантами и предателями. Их деятельность построена в соответствии с лозунгом японского империализма „Война — отец творчества, мать культуры!“ и „оплодотворена“ бреднями „расовой теории“, заимствованными у гитлеровской Германии.

Вместо ликвидированных китайских научных учреждений, японские мракобесы насаждают свою „науку“. В Бэйпине, например, организован так называемый „Институт научного (?) исследования человеческой культуры“, который ставит целью вести антикоммунистическую пропаганду и готовить общественное мнение к японизации северных провинций Китая.

Сокращая школьную сеть, японские „просветители“ широко разворачивают по всем китайским городам сеть опиокурилок, игорных притонов и публичных домов. Логическим дополнением к этой „культуре“ является реставрация японцами самых диких древних обычаев, вплоть до бинтования китайскими женщинами ног. И все это варварство, получившее на языке японцев пышный титул „императорского пути“, можно назвать войной между фашистской Японией и цивилизацией.

ИСТОРИЯ ОДНОГО ОПЫТА

С. АЛЬТШУЛЕР

О том, что произошло в лаборатории известного английского физиолога Хилла, широкая публика узнала из газет. Несколько лет тому назад в американской и английской прессе появилось сообщение о том, что Хилл „творит души“, „создает жизнь“, при помощи кислорода может воскрешать мертвецов. Многолетний сотрудник Хилла — известный физиолог Мейергоф, услышав об этом, долго не мог понять, что случилось с его другом — серьезным ученым Хиллом, почему он превратился в шарлатана.

А дело оказалось в том, что физический прибор почти фантастической точности, построенный сотрудником Хилла для измерения температуры в мышце, стал отмечать совершенно неожиданные явления. Прибор как бы вышел из повиновения экспериментатору. Целых два года с ним не могли справиться, целых два года сочиняли теории для объяснения непонятных явлений, и в результате, по мнению падких на сенсацию репортеров буржуазных газет, проникли в самую глубину тайны жизни.

Когда прибор был освоен до конца, оказалось, что все обстоит гораздо проще. Вот эту поучительную историю одного опыта мы и хотим сейчас рассказать.

Десятки лет Хилл работает над изучением тех химических реакций, которые протекают в мускулах во время их сокращения. Сокращение мышцы сопровождается выделением тепла. Часть этого тепла выделяется во время самого сокращения мышцы — это так называемое начальное теплообразование. Другая часть выделяется некоторое время спустя после окончания сокращения. Важное различие между начальным теплообразованием и теплообразованием последующим заключается в том, что первое может происходить и в отсутствие кислорода, тогда как второе имеет место лишь в том случае, если мышца по-

глощает кислород. Первый процесс, анаэробный, представляет собою результат распада химических соединений в мышцах, при котором выделяется свободная энергия. За счет этой энергии и происходит мышечное сокращение. Второй процесс — теплообразование с поглощением кислорода — приводит к восстановлению работоспособности мышцы. При этом часть веществ сгорает с образованием углекислого газа и воды и удаляется из мышцы; часть же вновь дает исходные вещества.

Наблюдения над скоростью и величиной теплообразования в мышце позволяют проникать в сущность тех химических превращений, которые происходят в работающей мышце. Для осуществления таких наблюдений необходим прибор, позволяющий записывать колебания температуры, измеряемые сотысячными долями градуса, и при том так быстро, чтобы можно было уловить изменения, происходящие в тысячную долю секунды.

Хилл воспользовался для своих опытов термоэлектрической батареей. Как известно из физики, при нагревании одного из спаев двух разных металлов (при условии, что температура другого спаев остается постоянной) возникает электродвижущая сила. Направление этой силы меняется в зависимости от того, какие берутся металлы, а величина пропорциональна нагреванию. Точность этого простого прибора зависит от многих условий. Прежде всего необходимо, чтобы температура ненагреваемых спаев в течение опыта оставалась строго постоянной. Затем для измерений очень незначительных количеств тепла нужно, чтобы теплоемкость всех частей прибора была по возможности мала, а теплопроводность — велика. Наконец, достаточная термоизоляция всего прибора во избежание влияния колебаний внешней температуры и чувствительность включаемого в цепь гальванометра — также важные условия получения точных результатов.

Таким образом, создание термоэлемента, отвечающего всем требованиям опыта, представляло ряд конструктивных трудностей. Эти трудности были удачно разрешены ассистентом Хилла—Доунигом.

Впервые на своем приборе Хилл начал работать в октябре 1927 года. Опыт ставился таким образом. На „горячие“ спаи помещалась мышца, предварительно вымоченная в особом растворе солей для того, чтобы возбудимость ее сохранялась возможно дольше. Этим же раствором солей промывался и весь прибор, чтобы предохранить мышцу от высыхания. Мышца раздражалась током. Прибор отмечал количество образовавшегося тепла. Если сокращение мышцы происходило в присутствии кислорода, стрелка чувствительного гальванометра еще долго после конца сокращения оставалась отклоненной от точки покоя; если же, вместо воздуха, содержащего кислород, внутрь прибора помещался чистый азот,—вслед за концом сокращения стрелка гальванометра начинала быстро двигаться по направлению к точке покоя. Это указывало на то, что в атмосфере азота, как и следовало ожидать, все теплообразование ограничивается начальным теплообразованием. Но вот тут-то прибор и отметил совершенно новое и непонятное явление. Стрелка направлялась к нулевой, исходной позиции, но не достигала ее. И, чем сильнее и длительнее было сокращение мышцы, чем больше образовывалось тепла, тем сильнее было длительное отклонение стрелки во время видимого покоя мышцы. Много раз повторял этот опыт Хилл—и всегда получал четкие, постоянные результаты. Но если после длительного сокращения мышцы в азоте, когда таинственное отклонение стрелки достигало очень большой величины, в прибор впускался кислород, а вслед затем мышца вновь сокращалась в азоте,—величина отклонения стрелки резко уменьшалась. Итак, если мышца сокращалась в кислороде, стрелка гальванометра медленно возвращалась в исходное положение; если же сокращение происходило в азоте, стрелка

быстро передвигалась по направлению к точке покоя, но не достигала ее. Так как отклонение стрелки говорило о том, что в мышце совершаются какие-то реакции, сопровождающиеся выделением тепла,—Хилл пришел к выводу, что кислород мешает возникновению этих реакций. Хилл думал, что эти реакции, представляющие собой затрату энергии совершенно впустую, потому что мышца в это время не сокращалась, свидетельствуют о нарушении в отсутствие кислорода нормального хода химических реакций в мышечных клетках. Давным давно известно, что кислород необходим для жизни, но одно дело сказать это, одно дело убедиться в этом, видя, как умирает животное без кислорода, а другое—понять, какова роль кислорода.

При помощи своего прибора Хилл смог следить за тем, что происходит в мышечной ткани и, как ему казалось, подойти к пониманию роли кислорода для жизни. Кислород устанавливает равновесие, нарушенное при сокращении мышцы; в кислороде мышца, даже после многих сокращений в азоте, снова начинает работать лучше—трата энергии впустую уменьшается. Эта заманчивая теория, очень осторожно высказанная Хиллом, была подхвачена газетчиками и в очень преувеличенном виде сообщена ко всеобщему сведению.

Но вскоре начали обнаруживаться факты, никак не укладывавшиеся в эту теорию. Прежде всего, Мейергоф, работая с калориметром, никак не мог подтвердить того, что мышца после сокращения в азоте продолжает выделять тепло. Затем и сам Хилл, работая на том же самом приборе, на котором открыл удивительное отклонение стрелки гальванометра, встретился с новым обстоятельством, поставившим его в тупик. Когда, вместо азота, был взят водород—газ, так же как и азот совершенно безразличный для живых клеток, оказалось, что приrost отклонения стрелки после сокращения мышцы в несколько раз больше, чем в азоте. Так как водород не мог играть никакой роли в химических реакциях, происходящих в мышце,

то можно было думать, что отклонения стрелки отражают не химические процессы в живой мышце, а какое-то физическое явление. Но какое? Какой физический процесс протекает в водороде в несколько раз быстрее, чем в азоте? Хилл рассказывает, что несколько дней он мучительно думал, в чем тут дело, и, наконец, решил загадку. В водороде в несколько раз быстрее, чем в азоте, происходит диффузия (перемещение) водяных паров. Если предположить, что несколько миллиграммов воды конденсируется на мышце, то станет понятным образование тепла. Конденсация пара всегда сопровождается выделением тепла. Конденсация пара будет происходить в том случае, если давление водяных паров в мышце станет меньше, чем давление паров в газе, окружающем мышцу. Мы уже сказали, что и мышца, и прибор в начале опыта промывались одним и тем же раствором. Значит, давление паров в мышце и в камере перед началом сокращения было одинаковым. Но при сокращении мышцы в ней происходит распад химических соединений. В отсутствии кислорода продукты этого распада скопляются в мышечных клетках. А физика учит, что, чем больше концентрация растворенных веществ, тем меньше давление водяных паров жидкости. В результате водяные пары, содержащиеся в камере, начинают конденсироваться на мышце; это продолжается до тех пор, пока мышечная жидкость не разбавится, и вновь не восстановится равновесие. Так происходит, если мышца сокращается в азоте. Если же в камере присутствует кислород, то продукты распада, образовавшиеся в результате сокращения мышцы, частично сгорают, частично же вновь превращаются в исходные вещества, и равновесие между мышцей и окружающей средой не нарушается.

В водороде диффузия водяных паров происходит в несколько раз быстрее, чем в азоте, и потому конденсация паров на мышце идет интенсивнее, а стрелка гальванометра отклоняется сильнее. Этому явления Мейергоф не мог обнаружить по-

тому, что он измерял при помощи калориметров приход и расход тепла во всей системе, т. е. в мышце и в камере, а Хилл регистрировал изменения температуры, происходящие в самой мышце.

Когда истинная природа отклонения стрелки гальванометра стала ясна, Хиллу нетрудно было дать много доказательств в пользу физического объяснения этого явления. Достаточно было поместить мышцу в масло и тем самым устранить возможность испарения, чтобы повышенное теплообразование при сокращении мышцы в азоте прекратилось. Но Хилл пошел дальше. Он поставил обратный опыт: на стенку камеры он стал помещать капли жидкости, содержащей заведомо больше растворенных веществ, чем жидкости мышцы, и тогда водяные пары начинали конденсироваться на стенках, а мышца начинала подсыхать. Испарение воды сопровождалось охлаждением, и в точном соответствии с количеством испарившейся воды гальванометр давал отклонения в обратную сторону по отношению к отклонению стрелки при сокращении мышцы в азоте.

Но количество конденсирующейся воды зависит от того, как велика разность концентраций растворенных веществ в двух жидкостях—примыкающей к „горячим“ спаям и находящейся на стенках камеры. Если концентрация одной жидкости известна, то по величине отклонения стрелки гальванометра (предварительно прокалибровав прибор) можно определить концентрацию другой жидкости. Этим воспользовался Хилл для того, чтобы определять концентрацию растворенных веществ в очень малых объемах жидкостей. Хилл взял термоэлектрическую батарею, состоящую из 140 спаев серебра с константаном, причем 70 спаев были вытянуты в ряд на одной поверхности, а 70—на другой. Разница температур между поверхностями в 1° в такой батарее дает около $2\frac{1}{2}$ милливольт. Чувствительный гальванометр, соединенный с батареей, реагировал бы на такое напряжение отклонением в 1 000 000 *м.м.* Разница в давлении водяных паров

между водой и однопроцентным раствором поваренной соли определяет конденсацию водяных паров такой интенсивности, при которой гальванометр дает отклонение в 1000 мм. Из этих данных видно, что с помощью термоэлектрической батареи Хилл мог отмечать очень незначительные изменения в концентрации жидкостей.

Концентрация солей в крови человека соответствует концентрации поваренной соли в 0,945 г на 100 г воды. Эта величина сохраняется кровью очень устойчиво. Но измерения Хилла показали, что после бега спортсмена на дистанцию в 2 мили концентрация солей в его крови повышается на 11%. Хилл не только установил этот факт, но и проследил, как постепенно восстанавливается нормальная концентрация солей в крови. Он смог установить, что между концентрациями солей в крови мужчины и женщины существует некоторая разница. С помощью этого же прибора Хилл приступил и к решению очень важного и интересного вопроса

о том, в каком состоянии находится вода в живых тканях.

Во многих тканях (например, в мышцах) содержится около 80% воды. Но не вся эта вода может участвовать в растворении органических и минеральных веществ, содержащихся в мышце, так как часть ее находится в особом, „связанном“ состоянии; определение этой части имеет большое значение как для физиологии, так и для медицины, потому что количество связанной воды меняется при различных состояниях тканей. Определяя концентрацию растворенных веществ, Хилл мог судить о том, больше или меньше нормального количества воды связано в той или иной ткани.

На сказанном можно закончить изложение истории интересного опыта. Эта история учит осторожности при построении теорий. Эта история показывает, как трудно учесть условия работы современных сверхточных приборов, и какие неожиданные возможности открываются перед исследователем, когда он полностью овладевает прибором.

Гормоны растений

А. КАВЕРГА

Гормоны, особые вещества, образующиеся в теле животных и человека, давно привлекают к себе внимание ученых — биологов и врачей. Но открытие гормонов в растительных организмах относится к сравнительно недавнему времени.

Идею о содержании в растениях особых веществ типа гормонов первым или одним из первых высказал Чарльз Дарвин. Известный физиолог Сакс также признавал, что растения



Рис. 1.

содержат особые вещества, управляющие формообразованием и влияющие на появление почек, листьев и цветов. Однако, лишь начиная с работ Бойсе-Иенсена (1910 г.), постепенно было подтверждено опытами наличие гормонов у растений. Целым рядом ученых и особенно работами Вента за границей и академика Холодного в Советском Союзе было установлено, что рост растений зависит не только от наличия в них питательных веществ, но и от особых веществ — гормонов роста, или, как их называют в науке, ауксинов.

Суть опытов по изучению ростовых гормонов — ауксинов заключалась в следующем. Если срезать, например, верхушку проростка овса, то такой „обезглавленный“ проросток перестает изгибаться к свету при одностороннем освещении, как это обычно наблюдается у проростков овса и у других растений (рис. 1). Если же к этому „обезглавленному“ проростку опять приложить отрезанную верхушку, но не точно по

срезу, а несколько сбоку, то он снова начнет изгибаться, даже в темноте (рис. 2).

Вещество, которое содержится в обрезаемой верхушке, поступает в нижележащие ткани проростка, способствуя усиленному растяжению клеток; оно проникает в нижележащие ткани проростка даже в том случае, если между ним и срезанной верхушкой помещена желатиновая прокладка. Более того, как впоследствии выяснилось, такая желатиновая прокладка может собирать эти вещества и, будучи затем приложенной к „обезглавленному“ проростку, вызывать изгибы его точно так же, как и при прикладывании срезанной ранее верхушки (рис. 3). Этим свойством ростовых гормонов переходить из срезанных верхушек в желатиновую пластинку и пользуются для изучения их.

Так как оказалось, что ростовые вещества — ауксины не специфичны, т. е. что при наставке на „обезглавленный“ проросток отрезанной верхушки проростка другого вида и рода изгиб вызывается одинаково,

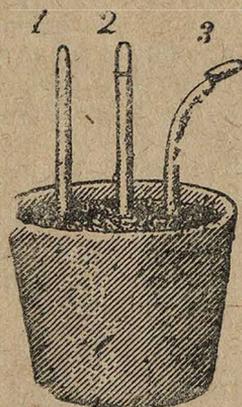


Рис. 2. 1 — нормальный проросток; 2 — проросток со срезанной и опять приложенной верхушкой; 3 — проросток со срезанной и односторонне приклеенной верхушкой.

то, переводя ростовые гормоны различных растений и органов в желатиновую пластинку и прикладывая ее затем к „обезглавленным“ проросткам овса, и судят о наличии и количестве ростовых гормонов по величине изгиба проростка.

Изучение ростовых гормонов произошло светом и на изумительное явление — движение растений. Стало известно, что различного рода тропизмы (фототро-

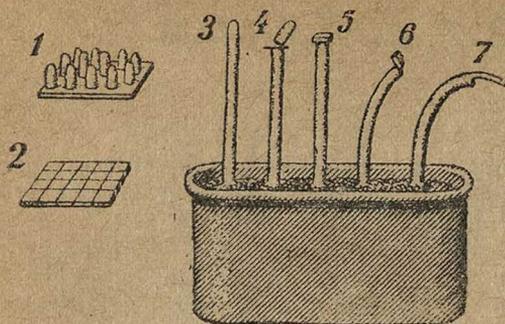


Рис. 3. 1—желатиновая пластинка с верхушками проростков, из которых вещества роста—ауксины проникают в желатиновую пластинку; 2—пластинка разрезана на кусочки, которые, будучи насажены на „обезглавленный“ проросток, заменяют верхушку проростка; 3—нормальный проросток; 4—проросток с отрезанной верхушкой; 5—к „обезглавленному“ проростку правильно приклеен кусочек желатины, содержащей ауксины; 6—то же, что и 5, но кусочек желатины наклеен односторонне; 7—верхушка срезана односторонне, т. е. наполовину.

лизм, геотропизм, гидротропизм, хемотропизм и др.) связаны с действием ростовых веществ. Эти вещества, образуясь в растущих верхушках растений, передвигаются только вниз от верхушки, причем передвигаются не по всему стеблю, а преимущественно по стороне, не подвергающейся никакому раздражению. То, что растения всегда тянутся к свету, а подсолнечник, например, постоянно поворачивает свою головку к солнцу, т. е. явление фототропизма, объясняется тем, что ростовые вещества, передвигаясь по стороне стебля, не раздражаемой действием света, вызывают усиленное растяжение клеток на затемненной стороне его, и вследствие этого растение изгибается в сторону источника раздражения, в данном случае — к свету.

Действием же ростовых веществ объясняется и то, что стебель всегда стремится расти вверх (рис. 4), а корень — вниз, т. е. геотропизм. Движение вьюнковых растений, обвивающихся вокруг стеблей других растений или палок, закручивание усиков винограда, изгибание корней в направлении к воде (гидротропизм) и другие движения растений полу-

чили, наконец, удовлетворительное объяснение.

Но дальнейшее (после 1930 г.) изучение ростовых гормонов показало, что регуляторная роль их значительно шире, чем думали раньше. Оказалось, что ростовые гормоны усиливают деление клеток, оказывают влияние на образование опухолей (каллюсов), усиливают образование корней и др.

Работами Кегля (1931—1934 гг.) открылся новый этап в изучении ростовых веществ. Кегль выделил в чистом виде ростовый гормон из мочи беременных и показал, что этот ростовый гормон очень сходен с гормоном, содержащимся в проростках овса. Оказалось, что ростовый гормон проростков овса состоит из двух разных веществ: ауксина „а“, химическая формула которого оказалась $C_{18}H_{32}O_5$, и ауксина „в“ — $C_{18}H_{30}O_4$. Гормон же, выделенный из мочи, состоит из ауксина „а“ и гетероауксина. Гетероауксин впоследствии оказался β -индалилуксусной кислотой, химическая формула которой $C_{10}H_9O_2$.

Возможность получать ростовые гормоны в чистом виде и в значительном количестве способствовала широкому изучению их роли. Особенно большое внимание уделяется применению ростовых гормонов для практических целей. Так как стало известно, что ростовые гормоны, в частности гетероауксин, усиливают образование корней, — это его свойство и начали использовать при размножении черенкованием трудно черенкующихся растений. В целом ряде опытов ростовые гормоны вызвали исключительное ускорение укоренения черенков, как это видно, например, на рис. 5.

Чем обширнее и тщательнее велись исследования над ростовыми гормонами и их действием, тем все больше обнаруживалось в растениях веществ типа гормонов. Так, кроме ауксинов, установлена целая группа веществ-гормонов, получивших в науке общее название „биос“. В отсутствие этих веществ дрожжи, например, совсем не обнаруживают развития.

В процессе эволюции растения приспособились к различным условиям существования. Одни из них приспособились к условиям короткого дня низких широт и, будучи поставленными на длинный день, совсем не цветут: нормальная жизнедеятельность их нарушается, и листья не вырабатывают цветообразующего гормона. Другие же растения, как, например, горчица, приспособились к длинному дню высоких широт и не могут зацвести на коротком дне.

В последние годы советские ученые Мошков и Чайлахян установили, что реакция растения на короткий день локализуется в листьях. На основании этого факта они предполагают, что в листьях, выдерживаемых на коротком дне, образуются вещества типа гормонов. Эти вещества, по мнению авторов, играют очень важную роль в цветении, завязывании и созревании семян. Однако, прямых доказательств о действии в этих случаях гормонов нет.

На ряду с обнаружением и тщательным изучением все новых и новых гормонов у растений было установлено много исключительной важности фактов. Инсулин — типичный гормон животного происхождения, выделяемый поджелудочной железой, усиливает также и рост корней растений. Кукуруза, пшеница, горох и другие растения содержат вещества, которые, будучи введены в кровь животных или человека, действуют, подобно инсулину — гормону поджелудочной железы людей и животных. Эти поистине изумительные факты говорят о том, что некоторые, быть может, даже совершенно различные, гормоны животных и растений могут оказывать одинаковое влияние на организм.

За последние годы как у животных, так и у растений обнаружены гормоны, очень сходные и по своей химической природе и по своему действию. Так, мы уже указывали на обнаружение Кеглем гормонов-ауксинов в моче животных и людей и в растениях. Следует еще отметить, что обнаруженный в моче гетероауксин обнаружен также у целого ряда низших растений. Давно было также из-

вестно, что в моче беременных содержатся большие количества гормонов, влияющих на животных и людей. Но большое изумление вызвало нахождение подобных гормонов в дрожжах, проростках пшеницы, корнях петрушки, некоторых цветах, завязи плодов, а также в стеблях и листьях целого ряда растений. Экстракты, т. е. вытяжки этих веществ из растений, введенные в кровь кастрированным самкам-мышам, вызывали у них течку, как и при впрыскивании женских половых гормонов.

Следует особо, хотя бы вкратце, остановиться еще на так называемых витаминах.

Витаминами принято называть большую группу особых веществ, образующихся обычно в растениях, но крайне необходимых для нормальной жизнедеятельности организмов животных и людей. Сюда относятся витамины антицинготный, антирахитический, витамин, предохраняющий от „куриной слепоты“ и др. Недостаток этих витаминов в пище животных и людей приводит к тяжелым заболеваниям, а иногда даже и к смерти.

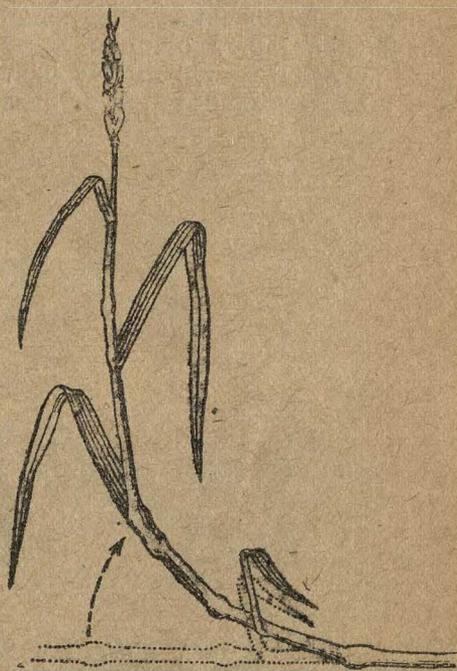


Рис. 4.

Но витамины важны не только для животных, для которых их роль необычайно велика. Оказывается, что в растениях некоторые из этих веществ, повидимому, играют роль гормонов, т. е. являются необходимыми веществами-регуляторами жизненных отправления.

Все гормоны животных и растений, все витамины обладают общей для всех них особенностью: они оказывают свое действие, находясь в организме в чрезвычайно малых дозах, исчисляемых тысячными долями миллиграмма.

Во всем мире животных и растений мы обнаруживаем эти особые вещества — гормоны, играющие громадную роль во всех жизненных отправлениях и являющиеся одним из регуляторов жизненных процессов организма.

Многочисленные факты, собранные учеными, показывают, как много сходства в самой природе и действия гормонов животных и растений. И на строении организмов, и на процессах их жизнедеятельности лежит печать несомненного единства происхождения. Ведь как замечательно сходство в клеточном строении организмов! В процессе размножения животных и растений действуют одни и те же законы наследственности. И у растений, и у животных обнаружен целый

ряд совершенно одинаковых ферментов. Наконец, основной процесс жизнедеятельности — дыхание животных и растений — химически идентичный процесс.

Но история наложила громадный отпечаток на обе ветви живого мира: животных и растения. Эволюция организмов в течение многих миллионов лет, отделяющих современных животных и растения от первичных существ, привела к глубоким различиям и в строении, и в физиологических процессах — регуляторах жизненных отправления. И поэтому нельзя говорить о полном сходстве химической природы и об одинаковом действии гормонов, независимо от того, в какой организм они попадают — животного или растения. Но сама идея о возможном сходстве природы и взаимодействия гормонов животных и растений привлекает многочисленных исследователей, с неослабевающим интересом изучающих влияние растительных гормонов на организм животного и особенно влияние гормонов животного происхождения на растения.

Очень многое нам еще неизвестно, а из уже известного очень многое еще не совсем понятно. Несомненно одно: будущее принесет нам новые и новые данные о регуляции жизненных процессов в растительных и животных организмах.



Рис. 5. *Thuja occidentalis*. Верхний ряд — контроль; нижний — черенки, обработанные 24 часа 0,010-процентным раствором β -индалилуксусной кислоты.

Дикая флора

Н. ШАПАРЕНКО

С давних пор исследователям природы было известно замечательное разнообразие растительных форм и видов тропиков. Еще Уоллес писал, что если путешественник заметит какой-нибудь вид тропической флоры и захочет найти несколько экземпляров его, то часто самые тщательные поиски бывают напрасны. Его окружают различнейшие по форме, величине и окраске деревья, но один и тот же вид повторяется редко.

Тропические растения используют чуть ли не каждый кубический сантиметр пространства. В тени высоких деревьев растет мощный подлесок. Каждое из деревьев дает пристанище множеству эпифитов и паразитов, представляя собою целый сад из папоротников, орхидей, бромелий, мхов и других растений, устроившихся на ветвях его, и все это переплетено бесчисленными видами лиан.

Если мы будем передвигаться от экватора по направлению к полюсам и пересекать другие растительные области, то сможем наблюдать постепенное уменьшение органической силы и полноты жизни флоры и соответственное обеднение ее видового состава, и, наконец, в полярных областях мы встретимся только с единичными представителями высших растений. Это обеднение состава флоры обычно приписывалось уменьшению тепла по направлению к полюсам. Некоторые ученые пытались дать более точный анализ этого явления. Совсем недавно, в 1934 г., ленинградский ботаник проф. Е. В. Вульф произвел весьма детальное исследование количественного распределения видов растений не только в различных климатических поясах, но и в различных областях одного и того же климатического пояса (Е. В. Вульф, „Опыт деления земного шара на растительные области на основе количественного распре-

деления видов“. Лигр. 1934. Его же „География растений“ М. — Лигр. 1936). В настоящей статье мы и познакомим читателей с интереснейшими результатами работы Е. В. Вульфа, вызвавшими оживленный обмен мнений в научном мире.

Наиболее богатыми областями по числу населяющих их видов высших растений являются, как и следовало ожидать, тропики (см. карту на стр. 17). Но и здесь растительность, как оказалось, распределена неравномерно. Наибольшим разнообразием видов обладают, во-первых, острова Малайского архипелага, где на небольшой сравнительно поверхности насчитывается около 45 000 видов, и, во-вторых, тропическая Южная Америка (Эквадор, Бразилия), где число видов не менее 40 000. В других областях тропической зоны мы находим значительно меньшее разнообразие: так, в Индии насчитывается 21 000, а в Африке — всего лишь 13 000 видов. Эта неравномерность не может быть объяснена ни климатическими, ни какими-либо иными современными факторами — она, несомненно, является отзвуком тех климатических изменений, которым подверглась тропическая зона в периоды прежней истории Земли, и только такими историческими причинами и может быть, как это мы увидим дальше, объяснена.

Обращаясь к флоре, лежащей к северу и к югу от тропической зоны, мы видим, что количество образующих ее видов падает еще больше. В общем в этой флоре (типа средиземноморской) количество видов колеблется от 7000 до 3000. И это объясняется не только уменьшением по сравнению с тропиками тепла и влаги, но и причинами исторического порядка — главным образом понижением температуры во времена ледникового периода. Правда, надо отметить, что засушливые области зем-

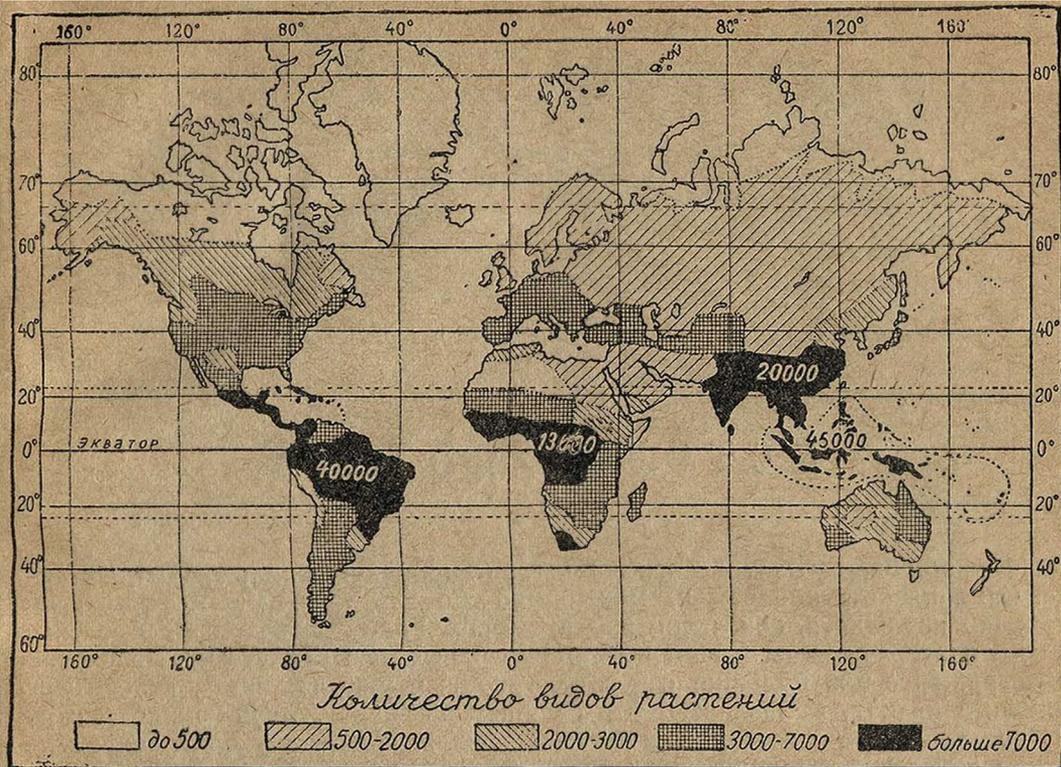
ного шара исключительно бедны по числу видов. Так, наши среднеазиатские пустыни имеют около 600, а центральная Сахара — около 300 видов.

Дальше к северу обеднение флоры усиливается еще более: в Средней Европе она насчитывает от 2000 до 3000 видов и на Скандинавском полуострове, в Финляндии, лесной полосе европейской части СССР — немногим более 1000. А еще далее на север — в полярной зоне — число видов не превышает 500.

Почти такую же закономерность мы наблюдаем и в южном полушарии, но здесь она не так ярко выражена вследствие отсутствия в этом полушарии больших материковых массивов (если не считать Антарктики, которая лежит уже за пределами произрастания высших растений). И здесь — в южном полушарии — мы наблюдаем сильное обеднение флоры по направлению к полюсу — от 40 000 видов в Бразилии до 615 на Огненной земле. Исключением является южная оконечность Африки, где количество видов внезапно возрастает до 10 000. Это нарушение закономерности опять-таки является результатом исторических причин — иного распределения и сочетания материков в минувшие геологические эпохи. Очевидно, южная оконечность Африки — Капская область — представляет собой фрагмент некогда крупного и весьма богатого видами материка.

Как объяснить все нарушения закономерностей распределения растений по климатическим поясам? Проф. Вульф приходит к выводу, что удовлетворительное объяснение им может быть дано только Келпен-Вегенеровской теорией перемещения полюсов и континентов и связанного с этим перемещения климатических поясов. Согласно этой теории, наименьшим климатическим колебаниям подверглись юго-восточная субтропическая и тропическая Азия, затем — тропическая Америка. В свете этого положения становится ясным, что эти области отличаются наибольшей сохранностью и богатством флоры: с третичного периода она развивалась здесь в относительной неприкосно-

венности, в то время как резкие изменения климата в других областях земного шара беспощадно истребляли растительное разнообразие их. Изменения климата наиболее сказались в Европе и Африке, и мы видим, что флора Африки по сравнению с другими тропическими флорами наиболее бедна видами. В других областях земного шара мы также можем констатировать большее или меньшее обеднение видового состава флоры, свидетельствующее о тех изменениях, которые претерпела она со времени третичного периода. То обстоятельство, что климатические зоны в течение геологической истории Земли меняли свое положение в довольно широких пределах, говорит о том, что условия, благоприятные для возникновения, произрастания и расселения всевозможных растений, даже и весьма теплолюбивых, в разное время имели место на очень обширных территориях земного шара, а не только в арктических областях, как думают некоторые ученые. Так, в Европе расположение климатических зон в меловом и третичном периодах создавало возможность возникновения и развития покрытосеменных на всем ее протяжении, начиная от южных границ и кончая современными полярными областями. Это положение подтверждается и ископаемыми находками. Последовавшие затем перемещения климатических зон вызвали вымирание массы видов на весьма обширных территориях. Лишь те области, в которых эти изменения были относительно невелики, сохранили растительность более или менее нетронутой. К ним относятся тропики, особенно упомянутые районы Азии и Южной Америки, и субтропики, особенно юго-восточная Азия. Эти области с наступлением улучшения климатических условий явились очагами вторичного расселения флоры в те места, где она вымерла в минувшие геологические периоды. Такое расселение — вторичное завоевание утраченных когда-то областей обитания — часто происходит также под влиянием человеческой культуры. В связи с этим интересно было бы выяснить, в какой

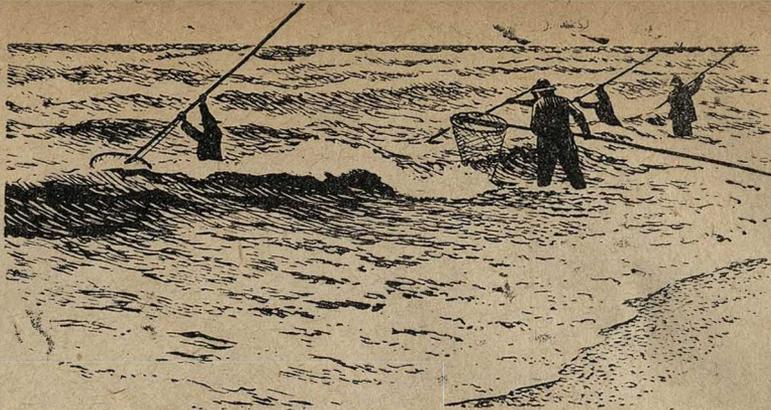


мере упомянутые очаги послужили для человека поставщиками культурных растений.

Полярные области обоих полушарий, в связи с бедностью их флоры, как и следовало ожидать, не дали ни одного культурного растения. Не дала, как это ни странно, ни одного культурного растения и богатая видами Южная Африка. Почти ничего не дали США (к северу от Мексики), Австралия и Новая Зеландия. Наибольшее количество культурных растений произошло из Средиземноморской области, юго-западной и юго-восточной Азии и, в меньшей степени, из северо-восточной Африки и Центральной Америки. Тропические же области земного шара дали слишком небольшое, сравнительно с их видовым разнообразием, количество культурных растений. По этому поводу Вульф высказывает мнение, что количество культурных видов, полученных человеком от какой-нибудь флоры, зависит не столько от ее разнообразия, сколько от изученности ее человеком. Это мнение подтверждает-

ся также и тем, что центры происхождения главнейших культурных растений совпадают с местами наиболее древнего поселения человека и развития его культуры.

Разнообразие видового состава, конечно, играет значительную роль, но оно говорит только о потенциальной полезности флоры, только о тех возможностях, которые таит она в себе. Но как бы ни была разнообразна флора, она очень мало даст человеку, если не будет тщательно изучена им. То небольшое количество культурных растений, которое было взято европейцами из богатейшей флоры Южной Америки, целиком было известно ее туземному населению. Наоборот, планомерное обследование с этой целью Советского Союза обнаружило, несмотря на относительную бедность его флоры, ряд ценнейших растений. Отсюда можно сделать вывод, что незначительность ассортимента культурных растений, полученных человеком от наиболее богатых видами тропических флор, объясняется недостаточной изученностью их.



Вылавливание янтаря на Самландском побережье Балтийского моря.

ИСТОРИЯ ЯНТАРЯ

Ф. ВЛАДИМИРОВ

На южном берегу Балтийского моря, на Самландском побережье, можно нередко наблюдать, как люди, входя в воду навстречу набегающим волнам и погружая в них большие сачки на длинных палках, вылавливают что-то из воды. Вместе с большим количеством водорослей, поднимаемых волнением со дна моря, в сачки попадают различной формы и разных размеров твердые куски желтого цвета, иногда опутанные водорослями. Особенно богат этот своеобразный улов после бури, главным образом когда северо-западные ветры вздымают гигантские пенистые волны, с диким ревом бросающиеся на землю. Содержимое сачков выбрасывается на берег, и желтые куски тщательно отбираются. Этим заняты почти исключительно женщины и дети. Они же ищут на берегу и распутывают пучки водорослей, непосредственно выбрасываемых морем на берег.

Это — янтарный промысел, а желтые куски — янтарь, „морское золото“, как его называли когда-то.

Самландское побережье, круто выступающее из Балтийского моря, сложено молодым мергелем и песком. На западном берегу, в местности, носящей название Пальмникен, под верхним песочным слоем ледникового происхождения, толщиной в 3—6 м, залегают слои лигнита с легкими песками и глиной позднего третич-

ного происхождения, преимущественно миоцена; ниже находится довольно мощный слой так называемых зеленых песков более раннего третичного периода, и уже под ними, в слое, носящем название „синяя земля“ и относящемся к нижнему олигоцену, залегают янтарь.

Давность „синеземных“ отложений определяется в 40—50 млн. лет. Случается, что янтарь встречается и в других слоях того же геологического времени, но это бывает редко.

Источником янтаря, вылавливаемого в море и выбрасываемого волнами на берег, являются обнаженные слои синезема на дне моря в некоторых местах Балтики. Удельный вес янтаря составляет 1,07, т. е. лишь немногим превышает удельный вес морской воды, определяемый в 1,025. В спокойной воде янтарь тонет, но сравнительно небольшое волнение легко поднимает куски янтаря. Смытые со дна и поддерживаемые течением или подхваченные волной, они несутся вместе с потоками воды, уже не опускаясь на дно, пока не уляжется волнение.

Было впрочем время, когда янтарь добывался непосредственно со дна моря при помощи землечерпательных приспособлений. Занимались этим и „нырляшки“.

В настоящее время слои синезема доходят до береговой линии во мно-

гих местах. Одним из таких мест и является Пальмникен, где находится единственный в мире янтарный рудник. Работа, тысячелетиями выполнявшаяся водой, здесь механизирована. Синяя земля доставляется из шахта на поверхность земли и очищается здесь машинами от дилювиальных и третичных песков, после чего производится отделение янтаря от „синезема“. Янтарь очищается и просушивается механическим способом, затем, уже ручным, сортируется по размеру, форме и цвету.

Большие светлые куски, составляющие около 20% всей продукции, идут на выделку различных предметов украшения. Темные, с изъянами или непривлекательные на вид куски направляются на химическую обработку. При 300°С они разлагаются; посредством дистилляции из грязной кипящей жидкости добываются янтарное масло и янтарная кислота; из остатков же путем добавления к ним скипидарного или льняного масла изготавливается „янтарный лак“.

Многие из очищенных от синезема кусков содержат „включения“ (т. е. отдельные части растений, насекомых и прочего), попавшие в эти затвердевшие куски смолы еще тогда, когда она была жидкой. Янтарь с такими включениями всегда в большом спросе и не только в качестве объекта для научного исследования, но и как ювелирное украшение.

До 1880 г. маленькие куски чистого янтаря, осколки и пыль, выделяемая в процессе производства, шли исключительно в перегонку, но затем был найден способ сплавления отдельных кусочков путем давления на разжиженную янтарную массу. Так получается продукт, называемый „амброидом“ и употребляющийся, главным образом, для выделки мундштуков.

Особенно широкое применение янтарь получил в XVII—XVIII вв., когда из него стали выделывать посуду, шкатулки, подсвечники, табакерки, гребни, брошки, пуговицы, трубки и т. п. Применялся он также для отделки комнат. Такая янтарная комната имеется в Екатерининском дворце, в г. Пушкине. Впоследствии янтарь

использовался и в электротехнике в качестве изоляционного материала.

Пальмникенский рудник, эксплуатируемый с 1875 г., давал в год около 500 000 фунтов янтаря. С 1895 г. добыча его увеличилась вдвое. До 1936 г. здесь было добыто около 40 млн. фунтов янтаря.

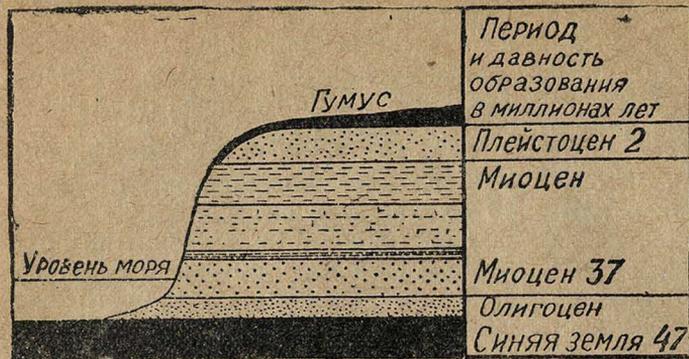
С настоящим, балтийским янтарем не могут конкурировать его многочисленные разновидности, встречающиеся в других местах. В последние годы появились подделки янтаря из стекла, целлулоида и особенно из природных смол или искусственных продуктов (бакелит, галамит), подделки, которые по своей прочности, окраске и чистоте почти не уступают настоящему янтарю.

В СССР янтарь не добывается в количествах, имеющих промышленное значение, но мог бы в небольших количествах извлекаться из песчано-глинистых пород олигоцена в Киевском округе, а также на побережье Тихого океана.

В официальном документе янтарь упоминается впервые в 1264 г. Этот документ, выданный орденом тевтонских рыцарей епископу самландскому, утверждал право последнего на вылавливание и выкапывание янтаря в районе к северу от Пилау. Этим с достаточной достоверностью определяется, что уже в то время залежи янтаря имели крупное торговое значение. Но известен был янтарь в Европе гораздо раньше — еще в доисторические времена. При археологических раскопках в Великобритании янтарные бусы часто находят в могилах бронзовой эры. Талисманы же из янтаря, относящиеся к каменной эре, были обнаружены в восточной Пруссии, в доисторических могилах близ Шварцорта. Куски янтаря были найдены также при раскопках в древнем греческом городе Микене могил, относящихся ко временам, почти мифологическим.

Упоминание об янтаре встречается в самой ранней литературе. В Одиссее Гомера янтарь упоминается трижды.

Греческому философу Фалесу, жившему в начале VII и в конце VI вв. до нашей эры, приписывают открытие электричества: он заметил, что



Геологический профиль почвы близ Пальмихена.

при натирании янтарь притягивает кусочки соломы и других однородных материалов.

Первые относительно полные сведения об янтаре мы находим лишь в более поздней литературе, а именно — у Плиния Старшего (23—79 гг. нашей эры), сочетавшего свои научные занятия с военной службой. Плиний отличался необыкновенным трудолюбием и считался ученым своего времени.

Он вполне правильно определял природу янтара, говоря о нем как о продукте, первоисточником которого являлся древний, давно исчезнувший сосновый лес.

„Янтарь — несомненно продукт островов Северного океана... Он образуется из „костного мозга“, выделяемого деревьями, принадлежащими к роду сосен, подобно тому, как смола выделяется обыкновенной сосной. Первоначально — это жидкость, вытекающая в большом количестве, которая затем постепенно затвердевает от жары или холода или же под действием моря, когда после прилива смываются куски янтара с берегов этих островов“.

„И наши предки, — говорит дальше Плиний, — были того же мнения, что это — сок дерева, и назвали его поэтому „succinum“ (каменный сок). Веским доказательством того, что дерево это принадлежит к соснам, служит тот факт, что при растирании янтара от него идет запах, напоминающий запах сосны, а зажженный, он горит, как сосновый факел, и распространяет такой же запах“.

До 1800 г. научные познания об янтаре были очень ограничены и не пополнялись никакими новыми данными. Наоборот, живший в XVI в. известный немецкий ученый Георг Бауэр (Агрикола), создавший свою теорию горной смолы и установивший для янтара новый термин — „lapis ardens“ (что означает „горящий камень“), — своей крупной ошибкой надолго задержал научное

развитие проблемы янтара. Заблуждение это продержалось более столетия и было рассеяно трудами ученых, возобновивших изучение проблемы янтара во всеоружии новых знаний о прошлом Земли. Теория древесной смолы была восстановлена, а несколько позднее химический анализ выявил формулу янтара: $C_{10}H_{16}O$, очень близкую к формуле камфоры: $C_{10}H_{18}O$.

Содержание янтарной кислоты в янтаре Балтийского моря определяется в 3%—8%. Несколько отличающиеся от балтийского янтара разновидности встречаются в Румынии, в Сицилии и Бурме. Существующие в различных местах еще и другие многочисленные разновидности ископаемой смолы, тоже обозначаемые термином „янтарь“, содержат мало янтарной кислоты, а в некоторых она и совсем отсутствует. Очевидно, это — окаменелая смола других деревьев. Дереву, являвшемуся источником балтийского янтара, было присвоено научное название *Pinites succinifer*, что значит „янтароносное сосноподобное дерево“.

В конце первой половины XIX в. учеными была допущена еще одна крупная ошибка: небольшие залежи бурого угля были приняты ими за современные янтарию образования. В связи с этим ошибочно предполагали, что первобытный „янтарный лес“ рос на болоте. Основанием для такого утверждения служило то обстоятельство, что тут же, рядом с синеземом, а иногда и над ним располагались залежи бурого угля. Эти ложные представления, продер-

жавшиеся до империалистической войны, привели к предположению, что „янтарный лес“ рос в США, на месте нынешних кипарисовых болот. Полагали, что он был похож на болота каменноугольной эры, т. е. того периода, когда образовалась большая часть мирового запаса угля.

На самом деле залежи бурого угля не имеют ничего общего с синеземом: они являются продуктом более позднего времени, относящегося к миоценовому периоду третичной эры; промежуток времени, отделяющий образование синезема от образования бурого угля, определяется в 100—500 тыс. лет. Помимо этого, известные нам залежи янтаря являются не первичными, а вторичными. Смываемый водой с места своего первоначального нахождения, янтарь переносился течением в другие места, чем и объясняется отсутствие каких-либо следов „янтарного дерева“, если не считать „включений“ внутри самого янтаря.

Животные ископаемые, обнаруживаемые в синеземе, также опровергают теорию о болоте. Это—остатки живых существ, обитавших в море: зубы акулы, окаменелые устричные раковины, образцы краба, остатки морского ежа. Этим подтверждается факт образования синезема на дне моря и на умеренной глубине.

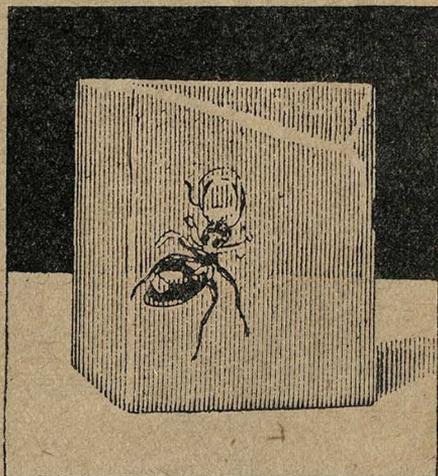
Наличие в синеземе, среди различных ископаемых остатков морской фауны, столь большого количества янтаря казалось необъяснимым до тех пор, пока не поняли, что янтарь—продукт более раннего происхождения, не принадлежащий к синезему, хотя и встречающийся в нем. Быть может, янтарь в море приносили реки, а может быть и само море смывало его с берегов во время отлива. В общем вырисовывается следующая красочная картина длительного пути янтаря от его первоисточника до момента, когда он попадает в руки человека.

„Янтарный лес“ рос в третичные времена где-нибудь в северной Европе. Это был лес, походивший на субтропические леса наших дней, но с большим преобладанием сосен. Кроме янтароносной сосны

(*Pinites succinifer*), в нем произрастали и другие знакомые нам породы сосен (например, *Pinus Cambrifobia*, *Pinus Reichiana*, *Pinus Kleinii*), а также карликовые пальмы, многие разновидности каштановых деревьев, оливковые деревья, береза, клен, сандаловые деревья, быть может, вяз и ива. Встречались в этом лесу и магнолии, лен, омелы, герань, мхи и грибы.

„Янтарный лес“ занимал необозримые пространства, и сурова была там борьба за жизнь. Жестоко страдал он от бурь; немало деревьев гибло во время сильных гроз и ударов молнии.

В лесной чаще обитало множество насекомых: мух, муравьев, жуков, москитов, пчел, ос, мотыльков, термитов, многоножек. Встречались и первобытные бескрылые насекомые, родственные современным листовым вшам, и пауки, и родственники нашего книжного скорпиона. *Paleopsylla klebsiana*, эта единственная известная науке ископаемая муха, также являлась обитательницей „янтарного леса“. *Pinites succinifer* „кровоточило“ липкой смолой, и немало насекомых погибало, попадая в эту густую массу, не будучи в силах выбраться из нее. Но весьма вероятно, что именно насекомые, а также некоторые представители пернатых обитателей „янтарного леса“ и мелкие млекопитающие вызвали усиленное „кровотечение“ у янтароносных со-



Янтарь с включенным в нем муравьем *Bothynomyrmex goepperti*.

сен. „Раненые“ ими деревья залечивали свои раны, источая смолу. *Succinosis* (сокопускание) — так назвал эту болезнь Конвентц — один из лучших исследователей янтаря. Сок выделялся деревьями у корней и из ствола, капал с сучьев прямо на землю и, постепенно накапливаясь, застывал, принимая различные формы. Так в этом полусказочном лесу были отложены первичные залежи янтаря. Позднее, в период олигоцена, вновь образовавшиеся реки, пробиваясь к морю и прорезая себе дорогу через эти залежи, уносили с собой легкий

янтарь; его подхватывали воды выходящих из берегов рек, или смывало волной прилива само море. Янтарь уносился потоком дервобитного океана к тихим, мелким местам, где он мог оседать на дно и образовывать вторичные залежи.

Первичные залежи янтаря, их местонахождение остаются неизвестными, но ученые с поразительной полнотой воссоздали картину жизни „янтарного леса“.

Прекрасные коллекции янтаря имеются в Оружейной палате в Москве и в Эрмитаже в Ленинграде.

ЗАВИДОВСКОЕ ОХОТХОЗЯЙСТВО

И. ЛЯПУНОВ

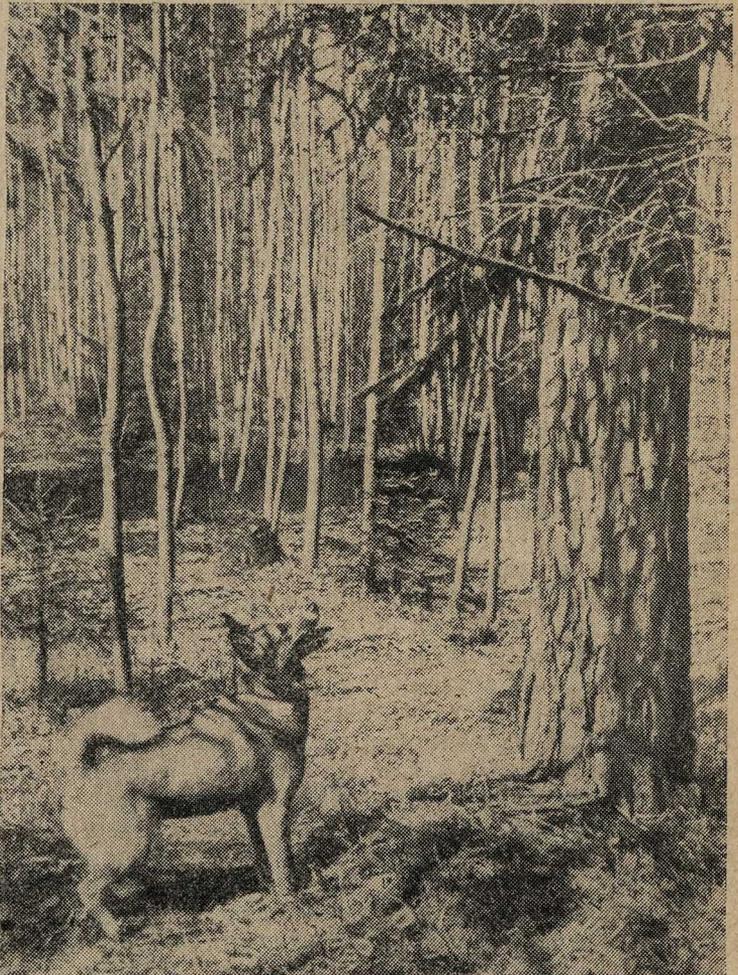
Охотничьи угодья СССР занимают значительную часть территории страны, охватывая все ландшафтно-географические зоны. На этом пространстве обитает большое количество различных охотничье-промысловых зверей и птиц. Для северных районов охота является одной из главных отраслей хозяйства; в районах же с развитым сельским хозяйством она носит лишь подсобный характер.

Многие районы бывшей царской России были заселены такими видами животных, как речной бобр, выдра и многие другие. Помещики и капиталисты, располагавшие огромнейшими угодьями, ради забавы в течение целого года хищнически истребляли различную дичь. Это привело к резкому сокращению количества многих видов животных, а некоторые, как, напр., зубр, были уничтожены совершенно.

Только с победой Великой Октябрьской Социалистической революции в нашей стране стали возможны организация охотничьих хозяйств, широкие мероприятия по акклиматизации и реакклиматизации, позволяющие заселять охотхозяйства ценными видами зверей и птиц. Теперь в нашей стране создана прочная база для реконструкции охотничьего хозяйства. Наряду с промысловой охотой у нас уделяется большое внимание и охоте спортивной.

Необъятные пространства нашей вели-

кой родины и ее огромные охотничьи богатства создают все условия для увеличения количества дичи в охотхозяйствах. В этом отношении уже имеются значительные успехи. Так, в Завидовском охотхозяйстве, при организации которого отдельные виды животных были довольно редки, в настоящее время в большом количестве обитают зайцы, белки, глухари, тетерева и другая дичь. Это охотхозяйство является научно-опытным; в нем разрабатываются вопросы ведения охотхозяйств и широко ставятся опыты по акклиматизации зверей и птиц.



Лайка, увидевшая добычу.

Охотхозяйство расположено на территории Московской и Калининской областей. Общая площадь его составляет 86 000 га. Территория его ограничена и разбита на обходы, каждый из которых охраняется охотсторожем.

Охота производится только по специально выдаваемым удостоверениям, в которых указывается срок охоты и норма отстрела дичи, устанавливаемая на основе ежегодного учета животных.

Охотхозяйство имеет охотспортивный инвентарь: различные чучела, подсадные утки, катер, лодки, лыжи, флаги, невода, бредни, сети и т. д. Кроме того, в хозяйстве имеется большой питомник различных пород охотничьих собак.

Рельеф местности охотхозяйства — равнинный с незначительными возвышенностями в отдельных местах. Лесные угодья состоят из хвойных и лиственных лесов. Из древесной растительности здесь преобладают сосна, ель, береза, осина, ольха, липа; в незначительном количестве встречаются клен, ясень, дуб. Имеются также и различные кустарники: орешник, ива, крушина, рябина, черемуха, жимолость, бересклет, бузина, калина, можжевельник и др.

Территория хозяйства пересекается в различных направлениях речками и ручьями. Значительную территорию северной части хозяйства занял огромный вновь образованный водоем — залив „Московского моря“. В хозяйстве имеются самые разнообразные охотугодия: леса, поля, луга и водоемы. Это разнообразие мест обитания животных обуславливает наличие различных зверей и птиц.

В тенистых хвойных лесах с молодым лиственным подлесом и моховыми лесными болотами в значительном количестве встречается *глухарь*. Выводки его часто держатся по березово-осоковому болотам. На отдельных токах поет до 50 глухарей. Охота на глухарей производится только на токах со строго нормированным отстрелом.

По всей территории хозяйства в большом количестве распространены *тетерева*, который держится преимущественно по опушкам леса, выруб-

кам, кустарникам, на лесных полянах, покрытых густой травой, и избегает сплошных высокоствольных лесов. Весной охота на тетерева производится на току, летом и осенью — с легавой собакой, осенью и зимой — с чучелами.

Белая куропатка встречается в хозяйстве в небольшом количестве. Обитает она преимущественно в сфагнумовых сосняках, в ивняках и ольшаниках. *Серая куропатка* также встречается в небольших количествах по полям, в зарослях кустарников, в перелесках, по опушкам леса. Охота на куропаток запрещена.

Рябчик — обычен в хозяйстве. Обитает он в смешанном лесу с густым подседом, по берегам ручьев, около моховых болот с ягодниками.

Вальдшнеп обитает в смешанных лесах с дубняком, орешником и елками. Выводки его в хозяйстве встречаются редко. На весеннем и осеннем пролетах, на более кормных местах, обычно в молодом лиственном лесу, вблизи полей, вальдшнепы задерживаются, образуя „высыпки“.

Охота на вальдшнепов весной производится на тяге, осенью — с легавой на высыпках.

Весной на водоемы хозяйства в большом количестве прилетает различная водоплавающая и болотная дичь. В особенности много дичи в хозяйстве стало в связи с вновь образованным водоемом — заливом „Московского моря“.

Из уток в хозяйстве обычны *кряква*, *чирок-свистунок*, *чирок-трескунок*, *широконоска*, *шилохвост*, *свиязь*, реже встречаются *нырок красноголовый*, *хохлатая чернеть*, *гоголь*. Охотятся на водоплавающую дичь весной с подсадной уткой и на манок на селезней; летом и осенью — с подхода и подъезда с подсадной и чучелами.

Из болотной дичи обычны *бекас* и *дупель*, охота на которых производится с легавой собакой, главным образом на высыпках.

Кроме перечисленных видов птиц, в охотхозяйстве обитают *гаршнеп*, *кроншнеп*, *турухтан*, *коростель*, *чибис*, *перепел* и др. Охотятся на этих птиц попутно с охотой на другие виды дичи.



Линяющий марал.

На пролете в охотхозяйстве встречаются *гуси, журавли, лебеди.*

Из зверей в большом количестве обитают *лоси.*

Интересно отметить, что при организации Завидовского охотхозяйства в нем держалось стадо лосей всего лишь в 30—40 голов. Охрана и благоприятные условия обитания обеспечили быстрый рост поголовья лосиного стада: в настоящее время в хозяйстве насчитывается около 350 лосей.

Заяц-беляк, ранее встречавшийся в охотхозяйстве редко, в настоящее время обитает в нем в большом количестве. Больше всего беляк любит богатые травой сечи, болота с осинником, близ которых имеются густые леса с черникой, осоками, молодым

ивняком. Охотятся на беляка с гончими собаками.

Заяц-русак также встречается в хозяйстве в большом количестве. Живет он главным образом в открытых местах: на полях, заливных лугах, в перелесках, по опушкам леса, на окраинах болот. Охотятся на зайца-русака с гончими собаками и тропят по пороше.

Белка в хозяйстве обычна. Обитает она по всем лесным угольям его. Охотятся на белку преимущественно местные колхозные охотники с лайкой и на подслух.

Лиса обитает по всему хозяйству; уничтожая различную дичь, она приносит значительный вред. Охотятся на лисиц с флагами, реже — с гончими собаками.

Волк на территории охотхозяйства и в ближайшей к нему местности не встречается. Иногда зимою в хозяйство заходят волки из других, отдаленных районов, но с ними ведется интенсивная борьба.

Встречаются в охотхозяйстве *выдра, куница, норка, хорь, горностай, ласка, крот*.

Зимой по следам производится учет лосей, косуль, кабанов, зайцев, лисиц и других зверей. Учет тетеревов и глухарей производится весной на токах, а летом — с легавой собакой подсчитываются выводки. Кроме того, тетерево учитывают зимою на местах кормежек и по лункам на местах ночевки. Куропатки и фазаны учитываются зимой на подкормках, а в летнее время — с собакой подсчитываются выводки. Водоплавающая и болотная дичь подсчитывается летом.

С целью сохранения и размножения дичи в хозяйстве проводятся биотехнические мероприятия. В зимнее время, когда животным трудно добывать корм, производится подкормка их. Для косуль, например, устанавливаются ясли, в которые закладываются сено, зерно, корнеплоды, сушеные веники из веток различных деревьев, заготавливаемые летом. Для лосей спиливаются осины, кору которых они охотно обгладывают, в особенности если она смочена раствором поваренной соли. Для кабанов на полянах или вдоль просек (а чаще всего — в вольере, где они жили) рассыпаются картофель, свекла и другие корма. Для зайцев на деревьях или на особых кольях соответствующей высоты подвешиваются пучки сена, вязанки невымоленного овса, клевера, люцерны; кроме того, на зиму оставляется на корню капуста. Для куропаток и фазанов расставляются кормушки, в которые засыпается различное зерно. Сюда же прибавляются мелкие камешки — обычно гравий. Эти камешки в желудках птиц служат своеобразными жерновами, при помощи которых перетираются грубые корма перед поступлением их в кишечник. В местах наибольшего скопления куриных птиц насыпаются кучи песку или золы, в которой птицы любят „купаться“, очищаясь

при этом от различных наружных паразитов. С целью улучшения условий гнездования вблизи от водоемов в виде опыта расставлены искусственные гнезда для кряквы, гоголя и хохлатой черныш. Для косуль и лосей устроены солонцы, которые охотно посещаются животными в течение круглого года.

Особое внимание уделяется борьбе с вредными хищниками, каковыми являются ястреб-тетеревятник, ястреб-перепелятник, болотный лунь, филин, волк, бродячие собаки и кошки. Все они подлежат истреблению в течение круглого года всеми известными и разрешенными в настоящее время способами борьбы. Строго регулируется также количество лисиц.

В хозяйстве разрабатываются вопросы биологии, экологии и питания животных; выясняется значение для охотхозяйства некоторых хищников; разрабатываются способы подкормки животных; изучается роль и устройство солонцов; постоянно проводятся биологические и фенологические наблюдения и взвешивание отстрелянной дичи; широко ставятся опыты по акклиматизации животных. Первыми с этой целью в хозяйство были выпущены 100 серых куропаток. По данным учета, теперь их насчитывается около 300 экземпляров. В 1931 г. были выпущены 11 уральских косуль — 7 самцов и 4 самки. В настоящее время их насчитывается 45 голов. Можно сказать, что косуля в Завидовском охотхозяйстве нашла благоприятные условия обитания. В 1935 г. в хозяйство были привезены кавказские кабаны — 4 самца и 5 самок. В апреле 1937 г. был получен приплод от трех самок в количестве 17 кабанят. Кабаны находятся на свободе, но зимою приходят в вольер, где их подкармливают. В 1937 г. в хозяйство были привезены из Алтайского маральника 4 самца и 4 самки маралов.

Акклиматизация марала представляет значительный интерес. Панты (молодые растущие рога) маралов высоко расцениваются и используются в медицине. В Сибири маралы обитают преимущественно в горных местах; поэтому возможно, что аккли-

матизация их в равнинной местности Завидовского хозяйства встретит некоторые затруднения. В настоящее время маралы находятся в огороженном в лесу вольере, площадь в 4—5 га, и работа по акклиматизации их пока еще находится в стадии опыта. В 1938 г. предполагается закупить еще 6—8 самок марала.

В октябре 1937 г. в два водоема выпущены 35 выхухолей. Перед выпуском все зверьки были окольцованы. Зиму они пережили хорошо и теперь, очевидно, приживутся на новом месте. Выхухоль имеет теплый и красивый мех. Родится она только в пределах СССР. Биология выхухолей еще мало изучена.

В 1934 г. в хозяйство было выпущено 25 самок и 5 самцов уссурийских фазанов, для которых был построен специальный вольер, существующий и в настоящее время.

В этом вольере ежегодно содержится племенное стадо птиц, от которых собирают яйца; этим достигается большая яйценоскость у фазанов (каждая самка дает 20—25 яиц; кроме того, выпущенная из вольера, она успевает отложить яйца на воле и вывести потомство). Фазанята выводятся под индюшками. К осени 1938 г. стадо фазанов, очевидно, будет иметь около 1000 птиц. Но сказать, что



На тяге.

фазаны акклиматизировались на территории охотхозяйства, еще нельзя. От места выпуска птицы распространились во все стороны; наиболее дальние заходы их отмечены за 60 км. В условиях наших многоснежных зим эти птицы, конечно, нуждаются в подкормке. Врагами фазанов в Завидовском охотхозяйстве являются лисицы, ястреб-тетеревятник и филин.

Река Колорадо

Е. СКОРНЯКОВ, инженер-гидротехник

Среди работ социалистического строительства страны Советов одно из видных мест занимают гидротехнические работы. В активе осуществленных гидротехнических сооружений мы имеем такие гиганты, как ДнепрогЭС, Беломорско-Балтийский водный путь, канал Москва—Волга, ряд крупных гидроэлектростанций, большие ирригационные работы в Средней Азии и на Кавказе. В настоящее время ведутся работы по реконструкции величайшей в Европе водной артерии — р. Волги с ее притоками. Все эти работы после Днепростроя мы осуществляем исключительно силами наших советских технических кадров и из советских материалов, но это, конечно, не исключает необходимости знакомиться с аналогичными работами, производящимися за границей и в особенности в такой высоко технически оснащенной стране, как США, по природным условиям чрезвычайно похожей на наш Союз.

Наиболее крупными гидротехническими работами в США являются работы по урегулированию и использованию реки Колорадо — главной водной артерии засушливой части США, очень похожей на засушливые области наших средне-азиатских республик, Закавказья и юго-восточной части РСФСР.

Река Колорадо образуется из двух рек — Грин и Гранд, имеющих свои истоки в Скалистых горах. От места слияния этих рек в шт. Юта до форта Могава в шт. Аризона, на протяжении около 1000 км, Колорадо прорезает высокое плоскогорье чрезвычайно живописным, глубоким, до 1500 м, каньоном (The Grand Canyon of Colorado). В нижнем течении Колорадо резко убавляет свой уклон, откладывая продукты размыва; поэтому перед впадением в Калифорнийский залив Тихого океана она протекает в русле, значительно при-

поднятом над окружающей местностью.

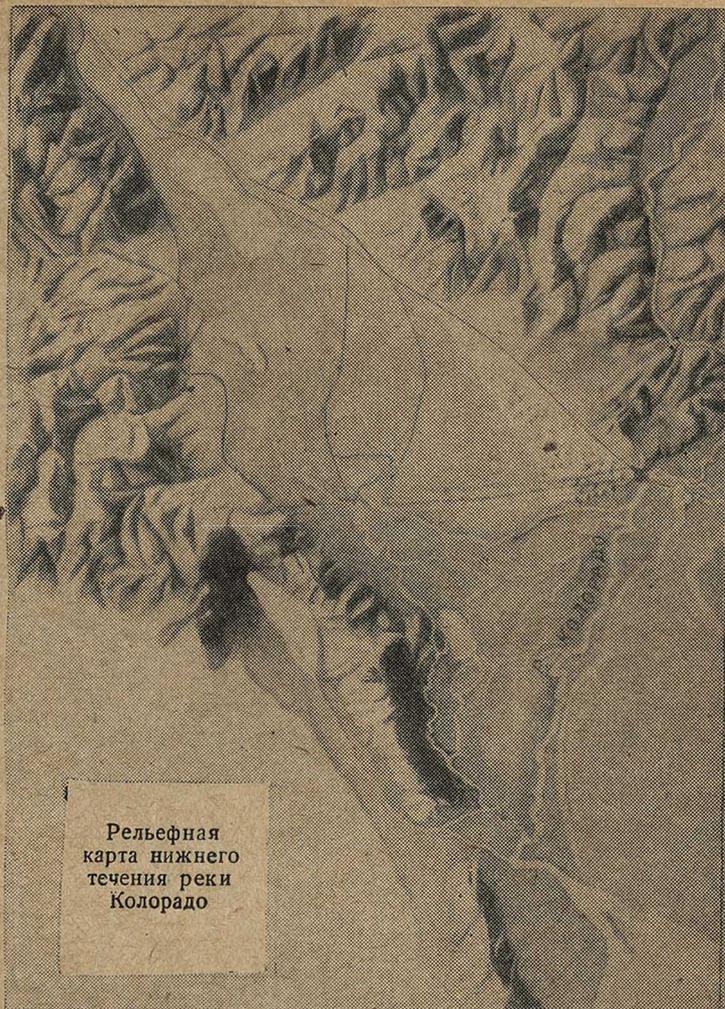
По своей длине (2500 км) и площади бассейна (около 600 000 кв. км) Колорадо напоминает главную реку советской Средней Азии — Амударью, длина которой составляет 2480 км, а площадь бассейна — 565 000 кв. км. В Амударье наивысший расход воды превышает наименьший в 16 раз, в Колорадо же — в 88 раз. При таких условиях пользование Колорадо как для оросительных, так и для судоходных целей было чрезвычайно затруднительным: во время таяния снега и ливней в горах река превращалась в бурный поток, сметающий все на своем пути; при наступлении же сухого времени становилась лишь слабой тенью того, чем была в паводок. Во время паводков Колорадо проносила колоссальное количество наносов, делавших ее настолько мутной, что местные жители говорили: „Вода слишком густа, чтобы ее пить, но недостаточно густа, чтобы ее пахать“.

До производства работ по регулированию Колорадо река ежегодно выносила в море 160 млн. куб. м ила — количество, почти равное объему земляных работ, потребовавшихся для проведения Панамского канала в Америке или канала Москва—Волга в СССР. Благодаря этим наносам, русло Колорадо в низовьях и оказалось выше окружающей местности. Особенно сильно понижается местность в правую (по течению) сторону от реки, по направлению к озеру Solton Sink, дно которого на 86 м ниже уровня океана. Повидимому, в прежнее время Калифорнийский залив продолжался километром на 300 далее на северо-запад. Река Колорадо, веками откладывая свои наносы, разделила залив на две части: соленое озеро, лишившееся сообщения с океаном и по-

степенно высыхающее, и собственно Калифорнийский залив, в который продолжали вливаться воды реки. Когда река подняла свое русло настолько, что уклон по направлению к высохшему озеру стал больше, чем уклон к заливу, — воды ее прорвались в озеро и постепенно опреснили его, стекая через него в океан. Впоследствии, забив наносами свой выход в озеро, река вновь потекла в океан, и озеро снова высохло. Повидимому, она странствовала так в продолжение многих столетий. Когда в этой местности появились американские поселенцы, они застали Колорадо текущей в океан, а озеро — почти высохшим; уклон реки по направлению к озеру был уже больше, чем к океану. Местность между рекой и озером представляла знойную пустыню с чрезвычайно засушливым кли-

матом. Температура здесь летом поднимается до 48° в тени (на 3° выше, чем в Ашхабаде, и на 5° выше, чем в Каире). Почва, представляющая наносный речной ил, плодородна не меньше, чем почва долины р. Нила в Египте. Благодаря теплоте климату и плодородию почвы, здесь с успехом могут разводиться апельсины, лимоны, финики, маслины, египетский хлопок и пр., но, как и в Египте, только при искусственном орошении, так как количество осадков здесь составляет в среднем 60 мм в год (т. е. в 9 раз менее, чем в Москве, и в 3—4 раза менее, чем в засушливом Заволжье).

В конце прошлого столетия нашлись предприниматели, взявшиеся за орошение и колонизацию распо-



Рельефная
карта нижнего
течения реки
Колорадо

ложенных между р. Колорадо и озером Солтон Синк земель, принадлежавших частью США, а частью Мексике и получивших название долины Империяль (Imperial Valley). Для орошения этих земель из р. Колорадо был выведен большой канал. Во время высокого паводка в 1905 г. головное сооружение этого канала было смыто, и р. Колорадо хлынула по руслу канала в озеро. При этом под угрозой затопления оказалась территория в $620\,000 \text{ га}$, на которой обрабатывалось к тому времени около $50\,000 \text{ га}$, стояло 5 городов с 15 000 жителей. Никакие меры к заделке прорыва не помогли. Река текла в озеро в продолжение $1\frac{1}{2}$ лет и промыла русло, глубиною до 24 м и шириною местами до 350 м . Было смыто много



Схематическая карта района гидротехнических работ на р. Колорадо. Знаком серп и молот обозначено место, где в 1937 году опустился самолет героя Советского Союза — тов. Громова.

зданий, и около 100 км Южной Тихоокеанской ж. д. пришлось перенести на более высокие отметки. Только к началу февраля 1907 г. удалось заделать прорыв и направить Колорадо в старое русло. Это стоило 2 500 000 долларов.

В 1910 г. Колорадо вновь „пыталась“ прорваться в озеро уже через мексиканскую территорию. Такие „попытки“ реки имели место также в 1918 и 1921 гг., но они были ликвидированы значительно скорее. Чтобы противодействовать постоянному стремлению реки прорваться к озеру, пришлось построить две

линии защитных дамб, общей длиной в 135 км, и периодически подсыпать их, так как река своими наносами постоянно поднимала русло. К 1925 г. затраты на ликвидацию прорывов Колорадо достигли 7,5 млн. долларов, и все же не было никакой гарантии того, что река вновь не прорвется в озеро, затопив огромные площади земель, на которых к тому времени проживало уже около 50 000 чел., обрабатывавших более 225 000 га с ежегодной продукцией на 65 млн. долларов.

Другим обстоятельством, требовавшим принятия решительных мер к обузданию Колорадо, было богатство ее вод наносами. Эти наносы, несмотря на их плодородие, являлись настоящим бедствием для оросительных каналов, очистка которых обходилась очень дорого. Приходилось изобретать специальные машины для упрощения и удешевления этой бесконечной работы.

К середине 1920-х годов вопрос о необходимости регулирования режима реки Колорадо назрел настолько, что потребовалось принятие решительных мер. Единственным разрешением этого вопроса было признано образование в русле Колорадо большого водохранилища, способного собирать весь сток реки, чтобы затем распределять его сообразно потребностям ирригации, судоходства и пр. Место для плотины, могущей образовать такое водохранилище, было найдено в 300 км ниже Великого каньона, на границе между штатами Невадой и Аризоной, где река про-

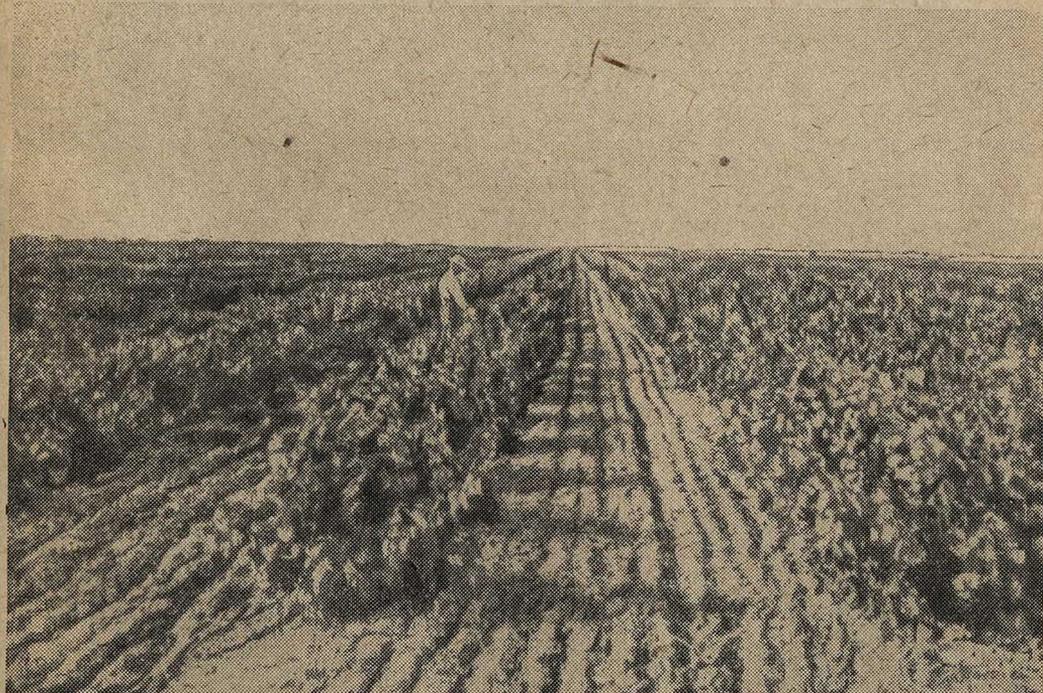
текает в узком и глубоком (до 1500 м) так наз. Черном ущелье (Black canyon) с дном и стенами из крепкого и водонепроницаемого андезитового туфа. Из 32 вариантов проекта плотины в декабре 1928 г. получил утверждение проект тяжелой (арочно-гравитационной) бетонной плотины, высотой в 223 м, образующей большое водохранилище. Природные условия для производства работ были необыкновенно тяжелы. Местность представляла собою знойную гористую пустыню, лишенную каких-либо населенных пунктов и дорог. Температура летом здесь поднимается до 53° в тени; осадков выпадает не более 60 мм в год. Для отвода воды Колорадо на время постройки плотины пришлось пробить в сплошной скале 4 тоннеля, через которые могли пропускаться самые большие паводки реки. После отвода реки место плотины, предварительно огражденное двумя перемычками из земли и камня, было расчищено и углублено и трещины в скале залиты цементным раствором. Затем началась укладка бетона в тело плотины. Вся

работа была закончена к началу 1937 г.

Общая высота законченной плотины, получившей название плотины Боулдер, 223 м, ширина основания — 200 м; в плане она имеет форму арки длиной по верху в 385 м. Выпускаемая из водохранилища вода под напором от 179 до 162 м поступает в турбины гидростанции большой мощности.

Образованное плотиной водохранилище, получившее название озера Мид, способно вместить почти двойной годовой сток реки, который затем может распределяться сообразно потребностям ирригации, водоснабжения, судоходства и др. Многими высказывалось опасение, что водохранилище в скором времени будет занесено наносами. Однако, подсчеты показали, что за 50 лет потеря полезной емкости водохранилища составит всего лишь 3,7 млн. куб. м.

До устройства водохранилища оросительная способность Колорадо была ограничена количеством проносимой ею воды в маловодье; паводковые же воды, кроме разрушений, ничего



Пустыня низовьев реки Колорадо, превращенная в виноградники при помощи искусственного орошения.

не давали. Теперь появилась возможность использовать сток реки, орошая им приблизительно вдвое более ранее орошавшихся земель.

Путем постройки плотины Боулдер открылась возможность

1) ликвидировать разрушительные паводки Колорадо;

2) освободить ее воды от наносов;

3) оросить вдвое более ранее орошавшихся земель;

4) дать обильное водоснабжение г. Лос-Анжелосу и ряду соседних с ним городов;

5) получить большое количество электроэнергии для потребностей промышленности, городов и сельского хозяйства;

6) улучшить судоходные условия в нижнем течении.

В нашей социалистической стране развитию искусственного орошения партия и правительство придают огромное значение, и оно делает у нас большие успехи. Если орошаемая площадь царской России (главным образом в Средней Азии и Закавказье), создававшаяся в продолжение многих сотен лет, составляла около 4 млн. га, то после Великой Октябрьской социалистической революции, только за 20 лет, эта площадь возросла на 1,9 млн. га, т. е. на 47%, и продолжает быстро расти.

ВОЗМОЖНА ЛИ ЖИЗНЬ НА ПЛАНЕТАХ

Н. ОВЧАРОВ—В. СТЕБЛИН

„В солнечной системе имеются может быть три планеты, на которых, при теперешних условиях, возможно существование жизни и мыслящих существ“.

Энгельс

Представление о возможности развития жизни на других планетах впервые было научно развито 350 лет тому назад великим итальянским ученым, мучеником инквизиции — Джордано Бруно.

Как известно, Джордано Бруно был не только пропагандистом теории Коперника о строении солнечной системы, но и оригинальным продолжателем ее. Джордано Бруно отбросил представление Коперника о Солнце как центре вселенной. По воззрениям Бруно, Солнце является центром только нашей планетной системы. „Нет одного только мира, одной только Земли, одного только Солнца, — писал Бруно, — существует столько миров, сколько мы видим вокруг нас сверкающих светил, которые в не меньшей степени заключаются в этом небе, в едином всеохватывающем мире, чем этот мир, на котором мы обитаем“.

С мыслью о бесконечности вселенной тесно сочеталась мысль о многочисленности обитаемых миров. По мнению Джордано Бруно, жизнь свойственна не только нашей планете: в силу единообразия природы развитие жизни возможно и на других планетах, принадлежащих другим солнцам.

Несмотря на то, что учение Бруно было только гипотезой, оно сыграло большую роль в создании нового научного мировоззрения, в борьбе истинной науки с церковным мракобесием.

Более глубокое изучение планет солнечной системы и самого Солнца стало возможным только тогда, когда появились спектрографы, большой мощности телескопы, специальной конструкции термометры и другая важнейшая аппаратура. С помощью этих приборов удалось изучить химический состав и физико-химическое состояние планет.

Заславский нашел следующий средний состав Земли и Венеры (средние весовые проценты):

Элементы	Земля	Венера
Водород	—	—
Углерод	0,03	0,03
Кислород	27,43	29,45
Натрий	0,45	0,50
Магний	10,38	11,14
Алюминий	1,05	1,13
Кремний	14,22	15,21
Фосфор	0,09	0,09
Сера	3,11	3,30
Хлор	0,06	0,06
Кальций	1,27	1,36
Калий	0,17	0,18
Титан	0,14	0,15
Хром	0,34	0,36
Марганец	0,14	0,15
Железо	38,00	34,34
Кобальт	0,18	0,16
Никель	2,77	2,37
Мель	0,03	0,03
Цинк	0,15	0,01
Барий	0,0013	0,00
	99,89	100,02

Мы видим близкое совпадение содержания основных элементов на Земле и на Венере.

В настоящее время установлено также, что индивидуальный состав элементов Земли и планет тот же, что и Солнца. Это открытие экспериментально доказывает достоверность гипотезы Джордано Бруно об единообразии природы и вместе с тем лишней раз подтверждает правдивость предположения о происхождении Земли и планетного ряда из солнечного вещества.

За 2—3 млрд. лет, прошедшие с момента образования Земли и планет, резко изменились их физическое состояние и качество химических соединений. Если 2—3 млрд. лет тому назад химические соединения на Солнце и на

планетах, образовавшихся из него, были одними и теми же, то в настоящее время разница между химизмом планет и Солнца очень велика. Солнце, в силу его высокой температуры (6000°), попрежнему очень бедно химическими соединениями. На планетах же, обладающих небольшой по сравнению с Солнцем массой и начавших поэтому быстро остывать, понижение температуры создало условия, при которых возможным стало существование более сложных и разнообразных соединений, впоследствии образовавших ядро и кору планеты. Первичная атмосферная оболочка, состоящая из перегретого водяного пара, углекислоты и других, более тяжелых газов, образовалась при дальнейшем остывании планеты. Полагают, что свободного кислорода и азота в составе первичной атмосферы не было: они присутствовали в соединении с другими элементами. Земле такой состав атмосферы был свойствен 1,5 млрд. лет тому назад; на других планетах примерно таков состав атмосферы в настоящее время; некоторые же планеты остыли настолько, что на них стало невозможным существование в газообразном состоянии веществ, составляющих атмосферную оболочку; эти соединения превратились в твердую, застывшую кристаллическую массу.

Отсутствие атмосферы влечет за собою неравномерное нагревание поверхности планеты солнечными лучами, вследствие чего температура ее днем сильно повышается, а ночью падает. Так, на Луне дневная температура 120° тепла, ночная же 150° холода. Еще больше разница температур на Меркурии — планете, постоянно обращенной одной стороной к Солнцу. На дневном полушарии Меркурия температура достигает 400° тепла, а на ночном доходит до температуры жидкого воздуха (—159°). Высокая дневная температура влечет за собой переход воды в парообразное состояние. В силу того, что атмосфера на планетах отсутствует, перегретые пары воды быстро покидают поверхность планеты.

Таким образом, мы видим, что, хотя планеты произошли из одного и того

же солнечного вещества и примерно в одно и то же время, но физические условия на них в настоящее время неодинаковы.

Зная физико-химическое состояние планеты и условия, являющиеся необходимыми для развития жизни, можно сказать, благоприятны или неблагоприятны для происхождения и развития организмов условия на данной планете.

Известно, что для развития организмов необходимы следующие основные условия:

1) *Наличие оптимальной температуры.*

Для абсолютного большинства организмов оптимальной температурой, т. е. такой, при которой организм развивается нормально, является температура в пределах 5°—30°. Повышение температуры до 70° для большинства организмов смертельно. Только некоторые виды водорослей могут обитать в горячих водоемах. Температура таких водоемов иногда превышает 80° С. Значительное понижение температуры также губительно для организмов. Правда, известно, что некоторые растения легко переносят крепкие морозы Сибири; известны также случаи, когда существование животных, несколько лет пролежавших во льду, после оттаивания продолжалось. Но как в первом, так и во втором случае в организмах имеют место только процессы диссимиляции, т. е. расходования энергетического материала; поэтому продолжительность существования таких организмов зависит только от крепости и продолжительности мороза.

Следовательно, живое могло возникнуть и развиваться только в определенных температурных границах. Отсюда понятно, что на планетах с температурой, превышающей температуру кипения воды, или с очень пониженной температурой, жизнь развиваться не могла.

2) *Наличие атмосферы определенного состава.*

Атмосфера Земли состоит из азота (78%), кислорода (21%), инертных

газов — аргона, гелия, неона, криптона и ксенона (0,94%), углекислоты (0,03%). Каждый элемент имеет определенное, важное значение. Без свободного кислорода не может развиваться видимый животный и растительный мир. Правда, существуют бактерии, для которых свободный кислород не только не необходим, но даже вреден. По мнению акад. Вернадского, эти организмы сыграли большую роль в обогащении кислородом первичной атмосферы Земли. В результате жизнедеятельности таких организмов кислород, находящийся в соединении с другими элементами, также входящими в состав земной коры, освобождался. Свободный кислород выделялся в атмосферу. Акад. Вернадский считает, что не только кислород земной атмосферы имеет вторичное происхождение, но что такой же путь прошел другой газ, входящий в состав теперешней атмосферы, — азот. Углекислота же, по мнению Вернадского, только частично такого происхождения. Он полагает, что в основном углекислый газ образовался в результате химических реакций, не связанных с жизнедеятельностью организмов.

В воздухе содержится как будто немного углекислоты, но этого количества вполне достаточно для того, чтобы зеленый лист при содействии солнечной энергии мог синтезировать из этой кислоты и воды сахар — основной энергетический материал живой клетки.

Следовательно, для развития растений обязательным является (кроме многих других факторов) углекислый газ; без него растения, а значит и животный мир, развиваться не могут.

Состав атмосферы, свойственный в настоящее время Земле, не является обязательным для зарождения жизни. Жизнь зародилась в иных атмосферных условиях, но для дальнейшего развития органического древа важно было, чтобы изменения атмосферы приняли то направление, какое они приняли на нашей планете.

3) Изучая происхождение жизни на Земле, исследователи пришли к заключению, что колыбелью ее был мировой океан. В настоящее время

удалось более полно изучить постепенное переселение животных и растений, обитавших в воде, на сушу.

Для жизнедеятельности всякой клетки необходима вода. Уменьшая постепенно количество воды в тканях, можно привести организм к анабиотическому состоянию (т. е. состоянию сильно замедленных жизненных процессов). При дальнейшем обезвоживании тканей может наступить смерть. Если же во время анабиотического состояния организм поместить в воду, он начнет как бы оживать, вновь проявляя бурную жизнедеятельность. Типичным примером в этом отношении могут служить лишайники и очиток едкий. Принесенная с поля дернинка очиток едкий, помещенная после долгого лежания в воду, не только не погибает, но даже образует цветы.

Эти примеры, показывающие, как велико приспособление растений к перенесению длительной засухи, в то же время говорят о том, что необходимым условием для развития организмов является наличие воды, причем воды не в газообразном или твердом состоянии, а жидкой. Без такой воды жизнь зародиться и развиваться не может.

4) *Наличие субстрата.*

Можно предполагать, что в случае наличия благоприятных для развития жизни вышеперечисленных факторов субстрат также будет благоприятным, ибо элементарный состав планет, как мы указывали ранее, тот же, что и Земли, и, поскольку физические условия на них сходны с таковыми на нашей планете, и химические процессы должны протекать примерно так же.

Разобрав основные условия, необходимые для развития органического мира, познакомимся с теми условиями, которые имеются на планетах.

Меркурий, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун и Плутон

Меркурий является самой меньшей планетой солнечной системы. Он в 20 раз меньше Земли. От Солнца Меркурий находится на расстоянии 58 млн. км, т. е. является самой ближней к Солнцу планетой. Небольшая удаленность от Солнца и небольшие

размеры Меркурия ставят его в физико-химическом отношении в специфические условия.

Еще в очень ранние стадии своего существования Меркурий растерял значительное количество легких элементов, не успевших вступить в химические соединения, в такие соединения, которые бы послужили исходным материалом для образования атмосферной оболочки; поэтому в настоящее время поверхность Меркурия, как и спутника Земли — Луны, не имеет газовой оболочки. Отсутствие атмосферы, высокая температура на дневном полушарии Меркурия и очень низкая — на ночном являются факторами, исключающими возможность зарождения и развития жизни.

Неблагоприятны условия для развития жизни также на Юпитере, Сатурне, Уране, Нептуне и Плутоне. Температура Юпитера 135° холода. В атмосфере этой планеты обнаружено значительное количество аммиака и метана (болотного газа). Полагают, что образование аммиака и метана на планетах шло по следующим реакциям: азот + водород \rightleftharpoons аммиак; углекислота + водород \rightleftharpoons метан + вода.

Сатурн, подобно Юпитеру, окутан мощной атмосферой, состоящей из паров метана и аммиака. Температура Сатурна 150° холода. Вследствие того, что температура на поверхности Сатурна еще ниже, чем на Юпитере, большая часть аммиака перешла в твердое состояние; поэтому в спектре Сатурна метановые полосы выступают весьма резко.

Еще больше вымерзло аммиака и еще ярче метановые полосы на Плутоне, Уране и Нептуне — планетах, еще более удаленных от Солнца и потому имеющих очень низкую температуру. Атмосферы этих планет содержат еще большее количество водорода и, вероятно, гелия. Отсюда понятно, что при температуре ниже -150° и в насыщенных парах ядовитых газов, какими являются метан и аммиак, никакая форма организмов существовать не может.

Далеко отличны от условий на перечисленных планетах условия на Венере и Марсе.

Венера

Венера от Солнца находится на расстоянии 108 млн. км. Ее диаметр составляет 99% диаметра Земли. Сутки на Венере равны 15 нашим суткам. Большая продолжительность суток оказывает заметное влияние на температуру освещенной и неосвещенной Солнцем сторон Венеры. На освещенной поверхности (дневное полушарие) температура составляет 57° тепла, на ночной стороне 23° холода.

На существование атмосферы на Венере впервые указывал гениальный русский ученый — Ломоносов. Он писал: „Венера окружена знатною воздушною атмосферою, таковою, каковая обливается около нашего земного шара“.

Американские астрономы Райт и Росс, изучая атмосферу Венеры, пришли к выводу, что она состоит из двух слоев: верхнего, разреженного и тонкого, и нижнего. Желтоватая окраска нижнего слоя, по мнению Росса, вызвана присутствием в нем большого количества пыли.

В последние годы Адамсом и Донгемом с несомненностью установлено присутствие в атмосфере Венеры в довольно больших количествах углекислого газа. Полагают, что содержание углекислоты только в верхних слоях атмосферы Венеры в 10 000 раз превышает общее содержание этого газа в земной атмосфере. Водяных паров и кислорода в атмосфере Венеры не обнаружено. Однако некоторые исследователи считают, что кислород и водяные пары на Венере имеются, но обнаружению их мешает сплошная густая-облачность, окутывающая постоянно поверхность планеты.

Из рассмотренного можно сделать заключение, что физические условия на Венере — невысокая температура, газовый состав и субстрат — не являются совершенно исключающими возможность проявления жизни.

Еще благоприятнее условия для развития жизни на Марсе.

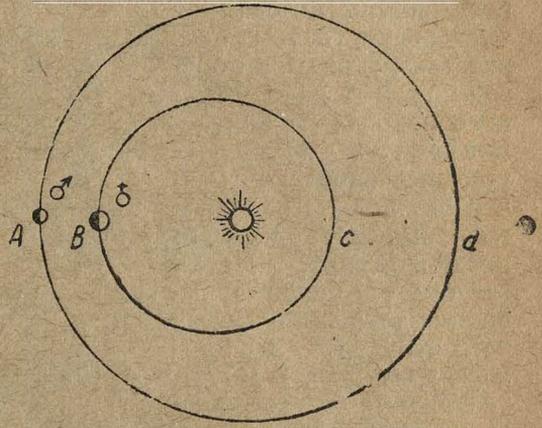
Марс

Уже древние, наблюдая Марс, поражались странному, красному цвету его поверхности, напоминающему цвет крови или зарева пожаров. Планета получила имя мифического бога войны — Марса.

Изучение физической природы Марса началось со времени изобретения телескопа. Первым человеком, направившим зрительную трубу на этот мир, явился гениальный астроном — Галилей. Это было в 1610 г. Труба Галилея давала 30-кратное увеличение. Марс был наблюдаем в нее в виде крошечного оранжевого диска.

Несколько позже ряд выдающихся астрономов (Фонтан — 1638 г., Гюйгенс — 1659 г., Кассини — 1666 г.), располагавших более совершенными инструментами, обнаружили на диске планеты ряд темных пятен, имевших размытый, туманный вид. В конце XVIII в. английский астроном-самоучка Вильям Гершель, изучавший Марс в гигантские по тому времени построенные им зеркальные телескопы, путем наблюдения темных пятен на диске планеты установил период вращения Марса вокруг оси. Оказалось, что сутки Марса почти равны земным: они составляют 24 ч. 37,5 м. Более того, Гершелем было установлено, что смена дня и ночи и смена времен года на Марсе протекают совершенно так же, как и у нас, на Земле; только времена года на Марсе почти в два раза больше земных. Расстояние Марса от Солнца составляет 227 млн. км. Он вращается вокруг Солнца по слегка вытянутой орбите, которую обегает в 687 дней. Как видим, год Марса почти вдвое больше земного. Наша Земля, значительно быстрее двигаясь по своей орбите, догоняет и перегоняет Марс. В периоды, когда Земля догоняет Марс, происходят так наз. противостояния, неизменно повторяющиеся через каждые 2 года и 2 месяца. В период противостояния Марс наиболее близок к Земле и хорошо виден. Но так как орбиты обеих планет несколько эллиптические, то расстояние, на котором они находятся друг от друга, может значи-

тельно колебаться. Если планеты сходятся в точке, где пути их всего ближе друг к другу, мы видим Марс на ближайшем из возможных расстояний — всего в 55 млн. км (см. черт.).

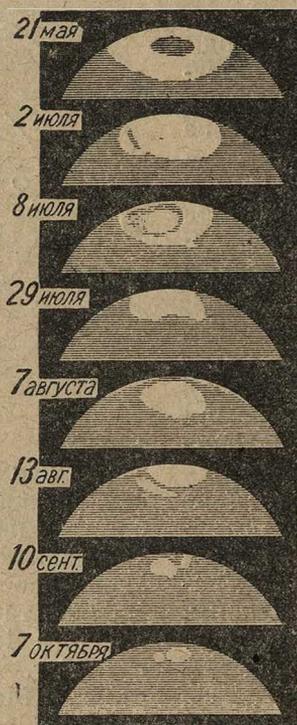


Такие исключительно благоприятные совпадения положений планет на их орбитах называются великими противостояниями; они происходят регулярно через каждые 15—17 лет. Последнее такое противостояние имело место в 1924 г.; следующее будет в 1939 г. Каждое великое противостояние Марса дает исследователям новые богатые сведения об особенностях природы этого мира. Так, в 1877 г., в период великого противостояния, вашингтонский астроном А. Голл, наблюдая планету в мощный 26-дюймовый рефрактор, сделал большое открытие: оказалось, что Марс имеет две маленькие Луны. Это — совсем крошечные планетки с поперечником не более 15 км, быстро вращающиеся вокруг планеты. Спутники были названы Фабосом и Деймосом, что означает Страх и Трепет.

При наблюдении Марса в телескоп на его полюсах легко можно заметить белые пятна, получившие название „полярных шапок“. Было установлено, что вид этих пятен периодически меняется в зависимости от времени года на Марсе. Так, с наступлением весны полярные шапки начинают интенсивно уменьшаться в размерах, а вокруг них возникает темная каемка, постепенно увеличива-

вающаяся (см. рис.). На одном полюсе, где начало весны, полярная шапка тает и уменьшается; на противоположном, где зима, она растет, быстро увеличиваясь. Белые пятна на полюсах планеты, их постепенный

рост зимой и быстрое уменьшение летом — все это так похоже на образование и таяние снежного покрова на обитаемой нами Земле! Дальнейшие исследования физической природы Марса целиком подтвердили это предположение. Наука все более и более обогащается данными в пользу того, что Марс — это Земля в миниатюре. В 1877 г. знаменитый астроном Скиапарелли, в продолжение многих лет наблюдений Марс, сделал открытие, составившее историю в астрономии. На диске планеты внимательный глаз ученого отметил тончайшую сеть паутиных нитей, прямыми линиями пересекающих поверхность Марса. Скиапарелли назвал эти линии «каналами». Была создана увлекательная теория о разумных обитателях Марса, искусственно соорудивших эти «каналы». Теорию эту особенно энергично отстаивал знаменитый американский астроном — д-р Персиваль Лоуэлл. Воображению ученых рисовалась заманчивая картина. Марс — мир, отживающий свою планетную жизнь. Его волные бассейны пересыхают, и население планеты грозит гибелью от отсутствия воды. Предприимчивые марсиане, вооруженные могучей техникой, создают грандиозную систему каналов, соединяющую наиболее богатые водой районы планеты. Отдельные темные пятна, резко вырисовывающиеся на оранжевом диске планеты, так наз. «моря», системой каналов соединяются друг с другом. Таким образом драгоценная влага распределяется по поверхности планеты равномерно.



Таяние южной полярной шапки Марса в 1894 г.

По берегам каналов и морей сосредоточена жизнь; там обширные заросли марсианских растений, там же — центры животной жизни Марса. В местах пересечения каналов Лоуэлл заметил загадочные точки, которые астроном принял за большие города.

Многих увлекали стройные гипотезы Лоуэлла. Но в 1909 г. астроном Антонио ди Аббондо, наблюдая Марс в телескоп большой оптической силы, каналов не увидел; вместо каналов, сильный инструмент показал ряд точек, размытых линий, пятен и прочих деталей, сливавшихся для глаза в прямую линию при наблюдениях с малыми увеличениями телескопов. Каналы оказались мифом. Но Лоуэлл весьма остроумно возражал против такого заключения, исходя из ряда теоретических соображений, и продолжал настаивать на реальности марсовских каналов. Великое противостояние 1924 г. должно было разрешить спорный вопрос о гипотезе Лоуэлла. Были мобилизованы

лучшие силы ученого мира, использованы новейшие инструменты. Много было затрачено труда. И не напрасно. Тщательные исследования показали, что каналы как геометрически правильная сеть — не существуют; то, что принималось за прямые линии каналов, оказалось совокупностью ряда размытых деталей, точек и пятен. Однако эти данные отнюдь не опровергают теории Лоуэлла; отсутствие сети каналов не решает вопроса об обитаемости Марса.

Еще прежние наблюдения показали, что напряжение силы тяжести на поверхности Марса, являющегося планетой почти карликовых размеров (поперечник Марса вдвое меньше земного), незначительно; в силу этого он не смог сохранить достаточно мощную воздушную оболочку. Атмосфера

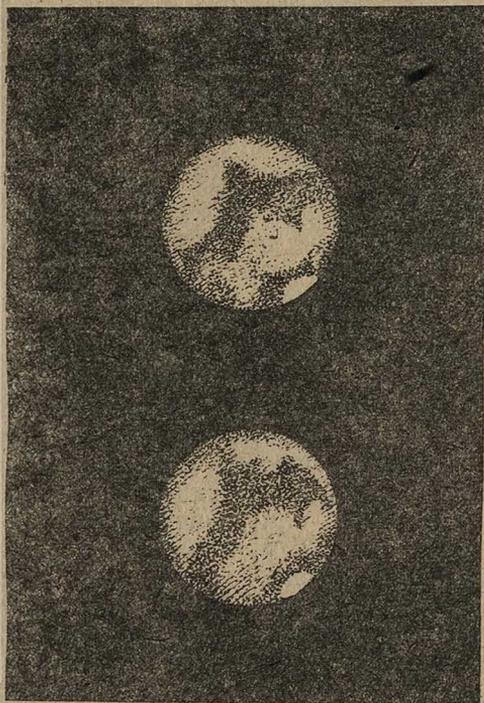
Марса уже частично рассеялась в пространстве. Тщательные исследования, произведенные Мейзелем, показали, что атмосферное давление на поверхности Марса составляет всего лишь 50—60 мм ртутного столба. В земной атмосфере такое давление наблюдается на высоте 18 км. В условиях Марса вода закипает уже при температуре $+40^{\circ}\text{C}$.

Наблюдения 1924 г. дали интересные сведения об атмосфере Марса. Ряд выдающихся астрономов: Пиккеринг, Слайфер, К. Фламарион и другие исследователи наблюдали облачные образования, плавающие в атмосфере планеты. Обычно в атмосфере Марса наблюдаются облака двух типов: желтые и белые. Первый тип облаков на Марсе — явление довольно обычное; многим наблюдателям удавалось неоднократно зарисовывать и фотографировать их. Эти облачные образования, очевидно, состоят из пыли, поднимаемой ветрами с пустынных пространств планеты. Облака второго рода, белые, явление значительно более редкое; их довольно трудно наблюдать и еще труднее фотографировать. Облака этого типа свойственны полярным районам планеты (Северный и Южный полюса), но их можно иногда наблюдать и над темно-зелеными участками Марса. Нет сомнения, что эти облака являются настоящими водяными облаками, плавающими в неплотной атмосфере планеты. В атмосфере Марса установлено присутствие водяных паров и кислорода. Многие исследователи склонны считать, что уже самый факт присутствия в атмосфере Марса кислорода

говорит в пользу существования на нем растительной жизни. В науке давно было доказано, что зеленые растения являются главным источником атмосферного кислорода Земли.

Вопрос о температуре Марса был окончательно решен радиометрическими и наблюдениями, выполненными в обсерваториях Лоуэлла и Моунт-Вильсон. Оказалось, что температура поверхности планеты составляет в среднем $+18^{\circ}\text{C}$. Температура светло-оранжевых пространств Марса в полдень составляет $+7^{\circ}\text{C}$ (на экваторе), температура его темно-зеленых областей $+20^{\circ}\text{C}$ днем; ночью она понижается до -45°C .

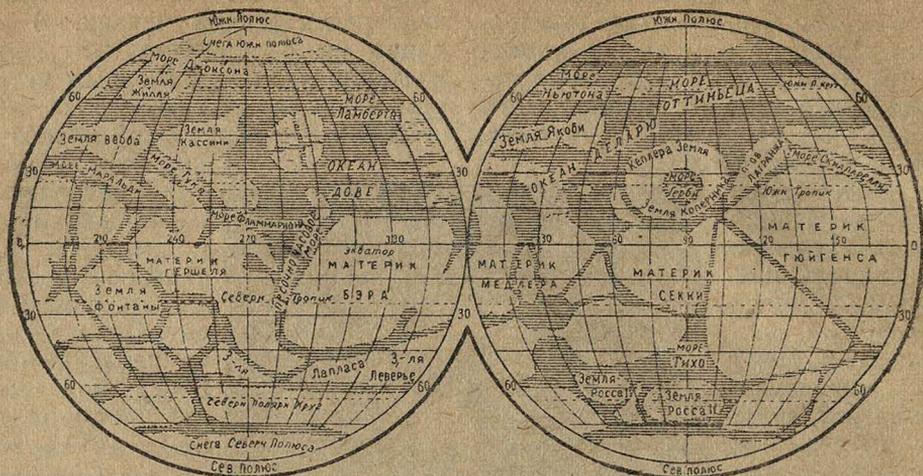
Таким образом, великое противостояние 1924 г. дало в руки исследователей богатейший материал, позволяющий предполагать существование на Марсе живых существ.



Марс. Снимок, полученный Бернардом помощью 40" рефрактора.

Последние работы советских ученых принесли новые подтверждения гипотезы обитаемости Марса. Во время противостояния Марса весной 1935 г. в Астрономической обсерватории Государственного естественнонаучного института им. П. Ф. Лесгафта научным сотрудником Е. Л. Криновым под руководством профессора Г. А. Тихова были произведены интересные спектральные измерения Марса. Марс был обращен к Земле стороной, почти лишенной темных пятен, скрытых за диском планеты. Он светил ярко-красной звездой, а при наблюдении в телескоп имел вид светло-оранжевого диска. Согласно терминологии Лоуэлла, Марс был повернут к Земле своими великими пустынями. Помощью спектроскопа Кринов получил

Последние работы советских ученых принесли новые подтверждения гипотезы обитаемости Марса. Во время противостояния Марса весной 1935 г. в Астрономической обсерватории Государственного естественнонаучного института им. П. Ф. Лесгафта научным сотрудником Е. Л. Криновым под руководством профессора Г. А. Тихова были произведены интересные спектральные измерения Марса. Марс был обращен к Земле стороной, почти лишенной темных пятен, скрытых за диском планеты. Он светил ярко-красной звездой, а при наблюдении в телескоп имел вид светло-оранжевого диска. Согласно терминологии Лоуэлла, Марс был повернут к Земле своими великими пустынями. Помощью спектроскопа Кринов получил



Карта Марса (по Фламариону).

спектр Марса и сфотографировал его. Полученные Криновым спектральные коэффициенты яркости Марса характеризуют спектральную отражательную способность континентов планеты. В спектрах, снятых Криновым, наблюдается повышение отражательной способности к красному концу спектра, обусловленное оранжевыми континентами планеты. Полученные Криновым данные были сопоставлены им с отражательной способностью кирпично-красного песчаника из Туркмении. Сопоставление показало полную аналогию кривых спектров пустынь Марса и красного песчаника, иными словами, аналогию физической природы обширных пустынь Марса пустыням Земли. Оранжевые участки Марса отражают 15% падающего на них света, пустыни Земли (Сахара, Кара-Кумы) — 15,5%. Темно-зеленые области планеты, так наз. „моря“, дают спектры совершенно другого характера, не имеющего даже отдаленного сходства со спектрами песков. Есть основание полагать, что Лоуэлл был прав: темные пятна на диске планеты являются водными бассейнами с богатой растительностью по берегам. В период весны, согласно этой гипотезе, растительный покров Марса одевается ярко-зеленой листвою. К концу лета, с наступлением осени, листья желтеют и осыпаются, придавая обширным пространствам

планеты характерную окраску сухих опавших листьев.

Для окончательного торжества гипотезы Лоуэлла необходимо получить спектр растительного покрова Земли, что по ряду чисто-технических причин весьма сложно. Работы в этом направлении ведутся рядом ученых.

Мы видим, что Марс по физико-химическому состоянию больше всех других планет нашей солнечной системы походит на Землю. Условия на Марсе вполне благоприятствуют развитию жизни. Наличие кислорода и зеленой окраски позволяет предполагать существование на Марсе растительности. Развитие растительности способствует развитию животного мира. Но, на какой ступени органического древа стоит растительный и животный мир на Марсе, сказать пока трудно. В этом отношении имеется замечательное высказывание гениального Галилея:

„Что на Луне и других планетах, — писал Галилей, — растут травы и деревья, водятся звери, подобно тому, что у нас; что там идут дожди, веют ветры, бывают грозы, — этого я не знаю и этого не думаю; еще менее, что там живут люди. Но не понимаю, почему из того, что там не рождаются вещи, подобные земным, необходимо следует заключить, что там нет вообще рожения, не могут быть там иные вещи, изменчивые, рождающиеся, разрушающиеся, но которые не только отличны от наших, но таковы, что о них фантазия наша ничего сказать не в состоянии“.

Это утверждение Галилея остается

в силе и по сей день. Мы можем в настоящее время только строить предположения о существовании жизни на Марсе и о направлении, которое приняло приспособление растений и животных на этой планете. Невысокая температура днем и сильные холода ночью должны были способствовать развитию морозоустойчивых форм. Из исследований наземных растений и животных можно сделать заключение, что приспособление к перенесению низких температур может быть чрезвычайно велико. Известно, например, что в местностях со средней температурой зимы около -50° растения и животные не погибают — они переносят сильные морозы в анабиотическом состоянии. При наступлении же весны расцветают не только древесные, но и травянистые растения. В этих местностях можно обнаружить лютики, незабудки и другие цветы. Правда, растения на Земле

Франца-Иосифа, Новой Земле и других северных островах своеобразны по своим морфологическим и биохимическим признакам; строение и вегетационный период их приспособлены к перенесению низких температур. Растения же южного типа на Севере вымерзли, оставив только памятники о своем существовании. При раскопках в Гренландии, где, как известно, в наше время лед лежит круглый год, ученые находят большие залежи каменного угля с отпечатками типично-тропических растений. Такое приспособление организмов к перенесению неблагоприятных условий дает нам право предположить, что на планетах с иными климатическими условиями также может развиваться растительный и животный мир. Особенно вероятным является развитие органического мира на соседних с Землей планетах — Марсе и Венере.



ХИМИЯ ЗЕМНОЙ КОРЫ

В. ЩЕРБИНА

Земною корою называют внешнюю твердую оболочку нашей планеты, толщина которой не превосходит двух десятков километров. Если мы вспомним, что поперечник Земли в среднем составляет 12740 км, то нетрудно будет видеть, что примерно только около 0,13% его приходится на земную кору.

Когда говорят об изучении земной коры, то обычно подразумевают непосредственно изученный слой в 16 км. Недра же нашей планеты, недостижимые пока для человека, изучаются более сложными, косвенными путями (определение среднего удельного веса всей земной коры и Земли в целом, сравнительное изучение Земли и метеоритов, исследование распространения волн землетрясений, вычисления физико-химического порядка, экстраполяция¹ экспериментальных данных).

Согласно современным представлениям, развитым Кларком и Вашингтоном в Америке, Гольдшмидтом в Норвегии и академиком Ферсманом в СССР, глубины Земли рисуются в следующем виде.

Известные нам горные породы, слагающие земную кору, в основном состоят из гранита. Подстилаются они гораздо более богатыми кальцием, железом и магнием породами — базальтами, называемыми „базальтической постелью“. Глубже, до глубины 1200 км, залегают плотные, обладающие большим удельным весом, богатые магнием и бедные кремнеземом, но еще силикатные горные породы — перидотиты, или (согласно представлениям Гольдшмидта) так наз. эклогиты. От глубины 1200 км и до глубины 2900 км (согласно представлениям Вашингтона) простирается область силикатных горных пород, все более и более обогащающихся

включениями металлического никелистого железа, или (по Гольдшмидту — Ферсману) область сернистых металлов. Наконец, на глубине более 2900 км и до центра Земли (6370 км) находится металлическое ядро нашей планеты, состоящее из никелистого железа.

Так в общих чертах рисуются глубины Земли. Темой нашей статьи является поверхностная часть ее — земная кора, под которой, как мы уже говорили, мы будем разуметь поверхностный слой в 16 км.

Если мы сравним массы вещества атмосферы, которая слоем до 300—500 км опоясывает Землю, гидросферы, слагающей океаны и моря, и литосферы, или каменной оболочки Земли, то получим следующую картину:

Литосфера — 93,06%
Гидросфера — 6,91%
Атмосфера — 0,03%

Твердое вещество земной коры, в свою очередь, на 95% слагается из массивно-кристаллических изверженных горных пород (таких, напр., как граниты), на 4% — из различных сланцев, на 0,75% — из песчаников и на 0,25% — из известняков.

Как и следовало ожидать, главная масса твердого вещества коры состоит из изверженных пород. Более полутора миллиарда лет тому назад, когда наша планета представляла собою раскаленный, расплавленный шар, — первые горные породы, образовавшиеся из огненно-жидкой массы, естественно были наиболее легкими и по составу соответствовали гранитам.

В первые стадии существования Земли вся ее оболочка состояла из застывших, или, как их обычно называют, изверженных горных пород. Подвергаясь действию ветра, солнца, воды и других климатических факторов, изверженные породы разрушались, давая начало породам осадочным. По подсчетам Гольдшмидта, с каждого квадратного сантиметра земной поверхности за время ее су-

¹ Экстраполяция — статистический прием, заключающийся в том, что на основании определенного числа членов статистического ряда пытаются продлить этот ряд за пределы известных значений его.

ществования снесено в результате процессов разрушения первичных изверженных горных пород 160 кг материала, создавшего осадочные горные породы, на долю которых приходится 5% земной коры.

Полученный в результате многолетней работы химиков и геологов средний состав земной коры близок к таковому горной породы, называемой сиенитом. Приводим его: 59% кремнезема — того вещества, которое слагает общеизвестный минерал кварц, составляющий главную массу обычного песка; 15% окиси алюминия, или глинозема (составная часть глин, полевых шпатов, слюд); около 7% окислов железа; 5% приходится на долю окиси кальция; 3,5% составляет окись магния; около 4% — окись калия и 3% — окись натрия. Вода составляет немногим более 1%; сернистые металлы — всего лишь около 0,2%. Если же эти цифры мы переведем на отдельные элементы, то окажется, что земная кора на 49% состоит из кислорода, на 26% — из кремния, на 7% — из алюминия, на 4% — из железа и т. д.

Все известные нам металлы, кроме железа, алюминия, магния, входят в состав земной коры в незначительных количествах. Так, медь составляет 0,01% состава коры, цинк 0,02%, свинец 0,002%, никель 0,02%. Что же касается таких металлов, как серебро и золото, то первое входит в химический состав коры в количестве всего лишь 0,00001%, а второе — в количестве 0,000005%.

Приведенные цифры позволяют не только судить о том, в каких количествах тот или иной металл содержится в земной коре, насколько он распространен в ней, но и давать оценку относительного распространения того или иного химического элемента, т. е. в большинстве случаев того или иного металла. Так, мы выясняем, что такой казался бы редкий металл, как, например, ванадий, который в небольших количествах входит в состав качественных сталей и мало известен в обыденной жизни, распространен в два раза более, чем медь, но, в то время как последняя концентрируется в рудных залежах в виде медных руд,

первый входит в состав многих минералов в качестве незначительной примеси и сравнительно редко встречается отдельными рудами. То же самое можно сказать и относительно более редкого металла — бериллия, используемого в производстве легких сплавов. Будучи распространенным в земной коре примерно так же, как свинец, — бериллий продолжает в нашей жизни и технике оставаться редким металлом, в то время как свинец, благодаря сконцентрированности в месторождениях и легкому добыванию из руды в виде металла, издавна приобрел всеобщую известность.

Таблица, содержащая цифры среднего химического состава Земли, позволяет делать очень интересные выводы и сравнения и на ряду с понятиями „частый“ и „редкий металл“ вводить еще такие понятия, как „металл сконцентрированный“ и „металл рассеянный“.

Способность вещества концентрироваться в виде самостоятельных минералов, скопления которых образуют месторождения полезных ископаемых, видимо, является индивидуальной особенностью, обусловливаемой рядом физико-химических условий. Способность одних веществ растворяться в других, образуя твердые растворы, чрезвычайно распространенное в природе явление. Вещество, растворившее в себе другое, часто изменяет свою окраску — такое явление мы наблюдаем, например, в специально окрашенных стеклах. Благодаря прибавке окиси меди к бесцветному стеклу, находящемуся в расплавленном состоянии, последнее окрашивается в зеленый цвет. Аналогичное явление мы часто наблюдаем и в природе: очень много минералов бывает окрашено в различные цвета именно благодаря таким примесям. Способность веществ образовывать твердые растворы является одним из существеннейших условий, препятствующих концентрации того или иного металла.

Вторым фактором образования концентраций минералов того или иного элемента являются физико-химические процессы остывания и кристал-

лизации того расплава, которым являлась Земля в первую стадию своего существования и которым она продолжает оставаться и в настоящее время на больших глубинах. Следовательно, на ряду со статической химией, изучающей состав земной коры и распределение в ней химических элементов, можно говорить о химии земной коры, которая проявляется в форме процессов, т. е. о химии динамической, выражающейся в определенных химических реакциях.

На большой глубине, под влиянием тяжести вышележащих горных пород, возникают чрезвычайно большие давления. На этих глубинах, при температурах около 1500—2000°, залегают еще не застывшие, не кристаллизовавшиеся массы вещества в вязком, полужидком и тягучем состоянии. Когда в результате горообразующих усилий в вышележащих твердых горных породах возникают трещины, расплавленная масса, или, как ее обычно называют, магма, под влиянием высокого давления стремится заполнить их, и в уже существующих горных породах, в освободившемся пространстве, в области более низких температур, начинается кристаллизация вновь поступающего вещества. Но химический состав горных пород и внедрившегося в них расплава — магмы — может быть неодинаков; в таких случаях вступают в силу химические реакции взаимодействия, часто приводящие к скоплению какого-либо вещества (например, железной руды) в виде месторождений.

На ряду с внедрением в трещину магматического расплава, под влиянием изменившегося давления из него начинают выделяться растворенные в нем пары и газы, которые, двигаясь по более тонким трещинам горных пород и изменяя и преобразуя эти породы, могут давать ценные химические соединения, в свою очередь могущие создавать скопления минералов, т. е. месторождения полезных ископаемых.

В основе явления привноса вещества из недр Земли и его кристаллизации лежат два процесса: постепенное остывание и кристаллизация рас-

плавленной массы и химическое взаимодействие этой массы с окружающей средой — вмещающими ее породами. В результате первого из этих процессов, а именно процесса кристаллизации, происходит обеднение расплава выкристаллизовывающимся веществом, более тугоплавким и более трудно растворимым, и обогащение его более легко растворимыми и более легкоплавкими веществами. Вторая группа явлений, связанная с химическими реакциями, часто ведет к значительному изменению химического состава первоначального расплава и осаждению из него ряда других химических соединений, во многих случаях представляющих минералы, интересные с промышленной точки зрения.

Дальнейшее остывание, сопровождающееся накоплением газообразных продуктов, характеризуется тем, что при давлениях в десятки и сотни атмосфер водные растворы могут оставаться в жидком состоянии при температурах, значительно превышающих 100° — температуру кипения воды при нормальном атмосферном давлении. Такие перегретые водные растворы, протекая по тонким трещинам горных пород, способны отлагать в них руды меди, серебра, золота, свинца, цинка, сурьмы и многих других металлов. Но и здесь будут иметь место те же законы последовательной кристаллизации, что и в расплавах. В первую очередь будут выделяться медь и цинк, затем — цинк и свинец (конечно, в виде их химических соединений, т. е. руд), затем серебро, сурьма, ртуть и т. д.

Нельзя не упомянуть и о ряде химических процессов, происходящих на земной поверхности. В результате разрушения горных пород под влиянием воды и воздуха, на ряду с механическим переносом существует и химический перенос вещества, перешедшего в раствор. Ряд химических соединений при этом может быть непосредственно отложен из растворов; другие концентрируются в результате жизнедеятельности организмов; наконец, третьи (как, например, поваренная соль в морской воде) остаются растворенными.

ЗЕМНЫЕ ТОКИ

А. КРАЕВ

В начале прошлого столетия французский ученый Ампер высказал свое знаменитое положение об электрической природе магнитного состояния тел. Согласно классическому положению Ампера, каждый магнит следует рассматривать как систему правильно расположенных и ориентированных молекулярных круговых токов. В это же время возникает мысль о существовании земных токов и на основе положения Ампера выдвигается гипотеза, согласно которой земное магнитное поле порождается электрическими токами, циркулирующими непрерывно в земной коре. Земное магнитное поле почти повсеместно направлено по меридианам с юга на север; поэтому для объяснения его, следуя правилу Ампера, достаточно предположить существование земных токов, текущих по параллели с востока на запад. Как и всякая гипотеза, это представление о природе земного магнетизма нуждалось в подтверждении опытом. Стремление проверить ее явилось первым толчком к обнаружению и изучению естественных земных токов. Дальнейшие исследования земных токов и земного магнетизма, основанные на многолетних наблюдениях и получившие освещение в работах многих ученых, показали, что земные электромагнитные процессы несравненно более сложны. Не говоря уже о том, что исследования не подтвердили первоначальной гипотезы, — долгое время оставалась невыясненной также и причина происхождения самих земных токов.

Начиная со второй половины XIX в., изучению земных токов уделяется большое внимание, особенно в связи с развитием телеграфных и телефонных линий связи. Обращают на себя внимание случаи нарушения связи и даже разрушения телеграфных аппаратов. Так, например, работники северных линий телеграфа могли наблюдать, как в зимние ночи включенный в линию аппарат Морзе начинал

самопроизвольно выстукивать беспорядочные точки и тире.

В нормальных условиях естественные токи достигают в проводах связи нескольких миллиампер; при силе в 10—15 мА они начинают мешать передаче по линиям связи. Во время магнитной бури 13—14 мая 1921 г. были разрушены телеграфные аппараты на многих станциях (Швеция, США и др.); естественные токи в линиях связи достигали 2,5 А при 10 вольт/км и развивали мощность до 2 квт.

Вопросам поведения и происхождения земных токов посвящены работы многих исследователей (Барлоу, Блавье, Венштейн, Бауэр, Вильд, Стенквист, Тверской, Нипольдт, Петровский и др.).

В настоящее время следует различать две основные группы естественных земных токов, резко отличающиеся как по форме поведения токов, так и по распространенности их в земной коре, — локальные и региональные земные токи. Локальные земные токи имеют местное, ограниченное распространение и выдерживают вообще режим постоянного тока, региональные же (континентальные и морские) циркулируют повсеместно в земной коре и имеют непостоянный режим. Они носят в общем характер незатухающих колебаний.

Кроме естественных земных токов, в земле существуют так наз. блуждающие токи, вызываемые электростанциями, электрифицированными железнодорожными линиями и т. д. и являющиеся своего рода „помехами в литосфере“ при изучении земных токов.

Локальные земные токи

Основной и наиболее распространенной причиной возникновения местных электрических полей в земле являются различные контакты горных пород, рудных залежей, водо-

носных пластов, минерализованных вод и т. д. (В дальнейшем для сокращения будем называть все перечисленные объекты просто „породами“.) Действительно, наличие физического или химического контакта двух „пород“, как известно из физики, вызывает диффузию электронов и ионов из одной породы в другую, что приводит к образованию на контакте устойчивого двойного электрического слоя (см. рис. 1), т. е.



Рис. 1.

контактной э. д. с. (порядка одного вольта), в результате чего и могут появиться местные токи. Напомним, что физический контакт имеет место в случае соприкосновения двух одинаковых по химическому составу пород, находящихся в различных физических состояниях (вода — лед, талая порода — мерзлая порода, графит — каменный уголь, известняк — мрамор, две породы при различных температурах и т. п.), а химический контакт осуществляется соприкосновением двух различных по химическому составу пород (горная порода — минерализованная вода, рудная залежь — вмещающая порода и т. п.).

Остановимся теперь на описании тех локальных электрических полей, наличие которых в целом ряде мест земной поверхности практически установлено.

а) Электрические локальные поля, связанные с залеганием рудных тел

Существование контактных естественных э. д. с., связанных с рудной залежью, было отмечено еще в 1830 г. англичанином Р. Фоксом, и к настоящему времени естественные поля наблюдались на весьма большом числе объектов: сульфидные, кобальтовые и никелевые руды, каменный уголь, хлоритовые и углестые сланцы и т. д.

Измеренные разности потенциалов (ΔV) на земной поверхности достигают иногда одного вольта, хотя

обычно — порядка сотен милливольт. В случае наличия рудной залежи электрохимические процессы на контакте, вызывающие локальные токи, совершенно аналогичны процессам, протекающим в гальванических элементах. В самом деле, рудная залежь (электрод) находится во вмещающей породе, обычно пропитанной подземной влагой (электролит), богатой кислородом наверху и бедной им внизу (рис. 2), вследствие чего наверху происходит процесс окисления, а внизу — процесс восстановления. Эта асимметрия вызывает появление контактных напряжений одного направления (суммарная э. д. с. не равна нулю); возникшая контактная э. д. с. возбуждает ток, текущий внутри залежи сверху вниз, а вне ее — снизу вверх. Иногда наблюдается наклонное и даже обратное направление поляризации рудной залежи. Описанный рудный элемент может существовать неизменным долгое время, так как необходимый кислород всегда может поступать в землю из атмосферы. Таким образом, около каждой рудной залежи должно существовать локальное электрическое поле, которое может быть измерено на земной поверхности.

В настоящее время советским ученым А. А. Петровским и французским — проф. Р. Шлюмберже полностью разработан метод исследований естественного поля, получивший большое применение в электрической разведке полезных ископаемых, являющейся отраслью прикладной геофизики. Этот метод, особенно в случае залегания компактных сульфидных руд, дает возможность по ΔV , измеренной на земной поверхности, достаточно точно локализовать и оконтурить рудную залежь (по изолиниям) и определить ее элементы залегания — глубину и мощность (объем рудной залежи).

б) Естественные локальные поля, связанные с фильтрацией и течением природных жидкостей

В рассмотренном случае с рудной залежью, а также в других случаях

контакта различных пластов (контакты Э. д. с., возникающие на поверхностях соприкосновения глин с буровыми и пластовыми водами и носящие название диффузионных потенциалов, наблюдаются и измеряются в буровых скважинах для определения глубины и мощности проходимых скважиной пластов) мы имели дело со статическим контактом; здесь мы встречаемся уже с динамическим контактом, т. е. в данном случае имеет место перемещение двух пород относительно друг друга. При таком механическом перемещении одной породы увлекается

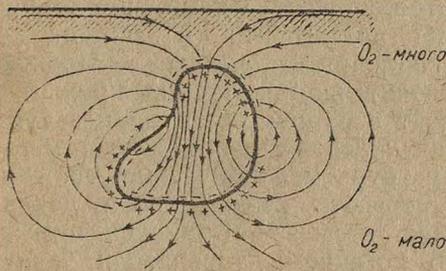


Рис. 2.

один слой зарядов контактного двойного слоя, вследствие чего происходит накопление зарядов одного знака в „стоке“, другого знака — в „истоке“ (см. рис. 3).

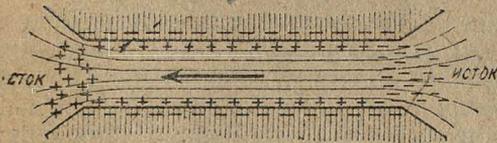


Рис. 3.

При равномерном движении образующееся электрическое поле приостанавливает дальнейшее накопление зарядов, и между „стоком“ и „истоком“ устанавливается постоянное электрическое напряжение (э. д. с.), зависящее от относительной скорости и от природы перемещающихся пород. Вдоль перемещения могут быть измерены электрические фильтрационные потенциалы (в случае фильтрации) или электрические потенциалы течения (в случае течения);

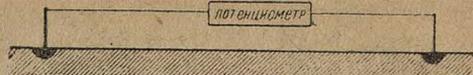


Рис. 4.

они могут достигать нередко нескольких вольт.

Локальные поля, связанные с фильтрацией или течением природных жидкостей, очень распространенное явление, но в естественных условиях весьма мало изученное (промеры на горных реках Рудного Алтая, на реке Луге).

В самом деле, всюду, где происходит фильтрация почвенных вод водоносным пластом (проникновение атмосферных осадков в почву, фильтрация около водных бассейнов и т. п.), должны появляться фильтрационные электрические напряжения, а там, где протекают реки, ручьи, подземные грунтовые воды, низвергаются водопады, должны появляться потенциалы течения.

На практике измерение фильтрационных потенциалов на ряду с измерением диффузионных потенциалов под общим названием спонтанной (самопроизвольной) поляризации — получило большое применение в случае карротажа (электрические измерения в буровых скважинах), при определениях глубин водоносных горизонтов и т. д.

в) Электрические локальные поля в горных районах — горные токи

В 1924 году появилась работа¹ Обергуггенбергера о наблюдениях земных токов в горах, около Инсбрука. Обергуггенбергеру удалось обнаружить восходящие токи в горах и подметить зависимость величины поля горных токов от угла α подъема (см. табл. на след. стран.).

Обергуггенбергер высказывает предположение, что (не учитывая влияния атмосферного электричества) горные токи имеют термическое происхождение: вследствие разности

¹ Ей предшествовали работы Диксона (1886) и Пальмери (1895).

Угол	Азимут линии	E $\frac{mV}{км}$
3°	SE — NW	88 ± 5
9°43'	E — W	104,0
24°38'	E — W	129,0
25°50'	S — W	204 ± 23
33°	SE — NW	234
90°	вертик.	481 (в шахте)

температур вершины и подошвы горы возникает термоэлектрическая э. д. с.

К тому же году относится работа Кенигсбергера о наблюдениях вертикальных токов в горах (Швейцария). Им же были обнаружены восходящие токи, причем измеренные разности потенциалов оказались порядка $600 \frac{mV}{км}$.

Кенигсбергер считает сомнительным объяснение восходящих горных токов электростатическим эффектом рельефа местности. Он дает другое объяснение происхождению горных токов.

1) Вследствие наличия в земле радиоактивных веществ в ней образуются ионы обоих знаков; положительные ионы более быстро диффундируют в атмосферу и, следовательно, вызывают новый приток положительных ионов из глубин, т. е. восходящий горный ток.

2) β -лучи (электроны), несущиеся из мирового пространства (от Солнца), поглощаются поверхностным слоем гор; образующийся отрицательный заряд должен компенсироваться восходящим током.

Трудно сказать на основании имеющихся наблюдений, какая из указанных причин играет доминирующую роль в возникновении горных токов, но достаточно большие и устойчивые значения поля горных токов заставляют подозревать, что здесь скрыта другая причина — фильтрационная э. д. с. горных рек.

Отметим, что, кроме рассмотренных случаев, естественные локальные поля, главным образом в пограничном слое, могут вызываться выпадением осадков, обычно несущих положительные заряды (напр., сильная буря, возникшая между Мо-

сковой и Харьковым в 1926 г., сопровождалась интенсивными земными токами), изменениями электростатического поля в атмосфере, конвекционными токами в атмосфере и др. Эти поля обычно очень непостоянны.

В заключение укажем, каким образом практически осуществляется измерение локальных токов.

Обычно приемный кабель приключается к двум заземленным электродам; в цепь кабель—земля включается специальный потенциометр, которым измеряется ΔV по методу компенсации э. д. с.

Региональные земные токи (теллурические токи).

Теллурические токи, циркулирующие повсеместно в земной коре, в спокойные периоды выдерживают относительно устойчивый режим; они носят в общем характер незатухающих колебаний. В периоды магнитных бурь теллурические токи претерпевают резкие возмущения и имеют весьма нестационарный режим. Об истинном направлении теллурических токов говорить трудно, так как направление их непрерывно меняется. Обычно в геофизических обсерваториях измеряют на двух взаимно-перпендикулярных заземленных линиях одновременно две составляющие поля теллурических токов — меридиональную (NS) и широтную (WE) (рис. 5). Складывая значения этих двух составляющих для какого-нибудь момента времени, можно получить направления вектора поля теллурических токов для данного момента времени. Наблюдения показывают, что истинное направление поля теллурических токов изменяется в течение суток таким образом, что конец вектора поля описывает неправильную замкнутую кривую, обычно огибающую центр измерительной установки (см. рис. 6). Если кривая оказывается вытянутой, то можно говорить о преимущественном направлении токов (вдоль вытянутости); если же она близка к окружности, направление токов остается неопределенным.

Систематические и длительные наблюдения в различных точках земной поверхности (в геофизических об-

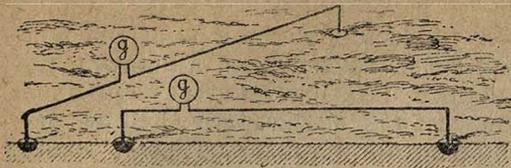


Рис. 5.

серваториях) дали возможность установить, что в отношении среднего направления теллурических токов (континентальных) наблюдается определенная зависимость от географической широты места (см. рис 7, данные получены для равнинных местностей). Оказывается, что в высоких и низких широтах текут преимущественно широтные токи, а в средних широтах — меридиональные.

Те же наблюдения показывают, что амплитуды поля теллурических токов в спокойные периоды обычно незначительны, а именно порядка $10-100 \frac{mV}{км}$ (Слуцк— $60 \frac{mV}{км}$, София— $10 \frac{mV}{км}$, Тортоза— $200 \frac{mV}{км}$, Уотеррос— $5-10 \frac{mV}{км}$). В моменты возмущений амплитуды достигают значительных величин ($10^3-10^4 \frac{mV}{км}$).

Плотность теллурических токов может быть рассчитана по формуле:

$$\Delta V = IR = j \cdot S \cdot \rho \cdot \frac{l}{S} = j \cdot S \cdot \rho \cdot l$$

или

$$E = \frac{\Delta V}{l} = j \cdot \rho$$

(где ΔV — измеренная разность потенциалов, l — длина линии, ρ — удельное сопротивление Земли в данном месте) и оказывается для различных участков земной поверхности приблизительно одинаковой — порядка $2 \frac{A}{км^2}$. Если принять, что в среднем $\Delta V = 50 mV = 0,05 V$, то окажется, что в каждом кубическом километре земной коры теллурическими токами развивается мощность незначительной величины — порядка 0,1 ватт.

Остановимся теперь более детально на рассмотрении времени го поведения поля теллурических токов. В обсерваториях, где производятся на-

блюдения над теллурическими токами, обычно устанавливаются специальные самопишущие приборы (зеркальные гальванометры с фоторегистраторами), которые непрерывно регистрируют временный ход теллурических токов.

Практически запись земных токов производится так: при протекании



Рис. 6.

земного тока через зеркальный гальванометр зеркальце последнего колеблется, отбрасывая световой „зайчик“

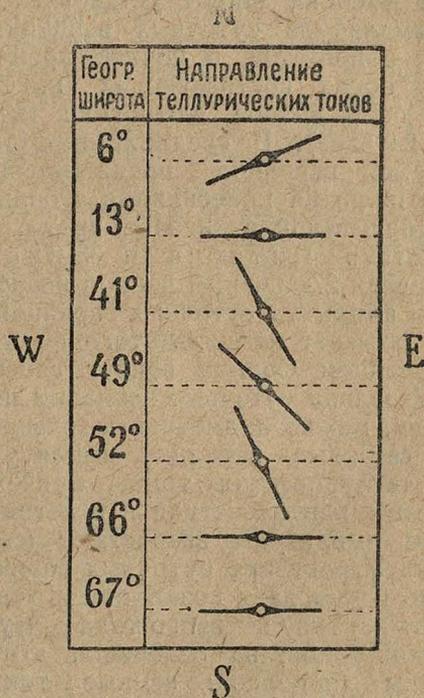


Рис. 7.

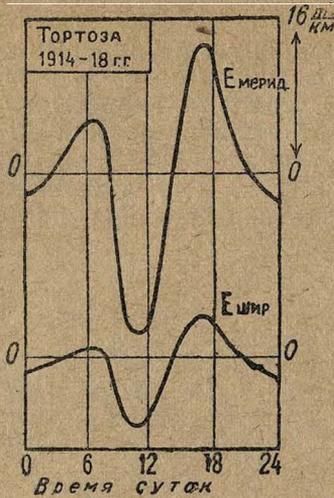


Рис. 8.

на фотоленту, надетую на равномерно-вращающийся барабан. Анализ таких записей-теллуриграмм показывает наличие макроколебаний с полусуточным (реже — с суточным) периодом, резких колебаний с периодом в несколько минут и микроколебаний-пульсаций с периодом в единицы и десятки секунд.

Для высоких широт установлено, что амплитуда суточных вариаций растет с широтой в ночное время, и для обеих составляющих имеет место одно полное колебание (период 24 часа). В средних широтах суточные вариации представлены двумя полными колебаниями с большей амплитудой в дневное время.

Работами Питерса и Эниса установлен 27-дневный период возрастания амплитуд суточных вариаций, что указывает на связь этого факта с вращением Солнца вокруг своей оси. Усредняя суточные вариации по месяцам, можно подметить в течение года сезонные вариации амплитуд поля теллурических токов, причем в месяцы равноденствий и в летние сезоны амплитуды возрастают (см. рис. 9). Усреднение суточных вариаций по годам дает возможность составить картину векового хода теллурических токов; на основании этой картины (неполной: земные токи систематически изучаются около полвека) был установлен 11-летний пе-

риод максимумов амплитуд поля теллурических токов и отмечена прямая связь возрастания амплитуд последних с возрастанием пятнообразовательной активности Солнца, период которой также равен 11 годам.

Переходя к вопросу о природе региональных земных токов, нужно сказать, что в настоящее время еще трудно указать причины, порождающие теллурические токи, и можно говорить только о факторах внешних или внутренних, возмущающих поля теллурических токов.

Все многочисленные факторы, которым обязаны возникновение или возмущение поля теллурических токов, могут быть объединены в следующие четыре группы:

- вариации и возмущения земного магнитного поля;
- атмосферно-электрические процессы — токи ионосферы, конвекционные токи, полярные сияния, вариации электрического поля и т. д.;
- электрофльтрационные процессы;
- литосферно-электрические процессы — контактные напряжения, термоэлектрические и электро-химические процессы.

Тесная связь между теллурическими токами и вариациями и, особенно, возмущениями земного магнитного поля впервые была отмечена Барлоу (1849), а затем подтверждена многими исследователями, обнаружившими аналогии между суточными и годовыми вариациями магнитного поля и поля теллурических токов.

Возникает вопрос: являются ли магнитные вариации причиной токовых вариаций или наоборот?

Действительно, по закону Фарадея

$$E = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

должна существовать индуктивная связь между магнитными и токовыми вариациями, т. е.

$$E_{\text{меридион.}} \sim \frac{\Delta \delta Y}{\Delta t}$$

$$E_{\text{широтн.}} \sim \frac{\Delta \delta X}{\Delta t},$$

где δY — вариация широтной составляющей (WE) магнитного поля,

δX — вариация меридиональной составляющей (NS) магнитного поля.

С другой стороны, если предположить, что магнитные вариации вызваны изменениями токов, то

$$\begin{aligned} \delta Y &\sim E_{\text{меридион.}} \\ \delta X &\sim E_{\text{широтн.}} \quad ** \end{aligned}$$

Обращаясь к наблюдаемым данным, мы видим, что в действительности существуют обе связи (см. отмеченные звездочками). Таким образом, первая связь (отмеченная одной звездочкой) показывает, что вариации магнитного поля порождают вариации поля теллурических токов, а вторая связь (отмеченная двумя звездочками) указывает обратное положение. Для объяснения этого противоречия Шустером была предложена следующая гипотеза. Изменение режима токов ионосферы внешними факторами (напр., ультрафиолетовая радиация или корпускулярное излучение Солнца) вызывает переменное (первичное) магнитное поле, которое индуцирует токи в Земле. Если индуцированные токи невелики, то их магнитное (вторичное) поле также мало; следовательно, имеется только первичное поле, и магнитные вариации связаны с токовыми по закону Фарадея. Если же индуцированные токи велики, то вторичное поле превалирует над первичным — имеет место связь по закону Ампера.

Но по гипотезе Шустера должны существовать связи и между вариациями других составляющих (не от-

меченных звездочками), что противоречит действительности. Только в периоды магнитных возмущений обнаруживается тесный параллелизм между магнитными и токовыми вариациями.

Установленная Бауэром зависимость между вариациями теллурических токов и электрического поля в атмосфере (систему Земля — ионосфера можно рассматривать как сферический конденсатор), а также найденное Рупсом (в Аляске) согласие первых с интенсивностью полярных сияний выдвигает вопрос о каких-то общих, еще неизвестных, причинах. Бахметьев на основании ряда работ считает, что доминирующим фактором в образовании теллурических токов являются электрофильтрационные процессы приливо-отливного происхождения. В прибрежных зонах эта зависимость достаточно резко выражена.

В отношении последней группы факторов можно только сказать следующее: литосферно-электрические процессы, протекающие на глубоких горизонтах, вряд ли могут вызвать заметные на земной поверхности теллурические токи.

Подводя итоги сказанному, можно только констатировать несомненно тесную связь всех видов электрических и магнитных вариаций с солнечной активностью и пожелать будущим исследователям установить общий фактор и раскрыть полный механизм связей этих важных и интересных явлений, имеющих большое научное и практическое значение.

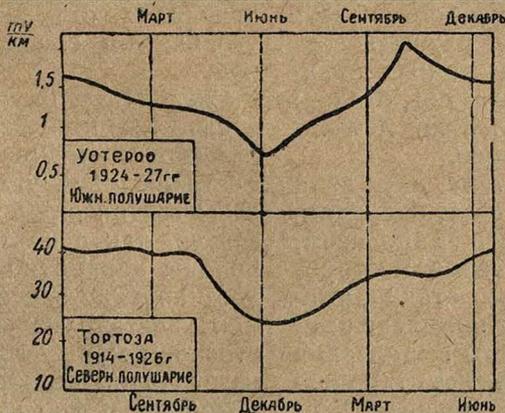


Рис. 9.

Ученые за работой

С. Кумпан, проф. Ленинградского горного ин-та

Огромные запасы топлива, находящиеся в недрах нашей страны, должны стать доступными потребителю. Для этого необходимо разрешить ряд вопросов, связанных с добычей угля, нефти и горючих сланцев, а также с подготовкой месторождений этих полезных ископаемых к эксплуатации.

Степень пригодности месторождения к разработке, к освоению, определяется степенью его изученности, а последняя, в свою очередь, зависит как от внимания, уделяемого данному месторождению, так и от правильной постановки его изучения.

Весь процесс изучения месторождения обычно разбивается на три этапа:

1) изучение геологии района путем составления геологических карт (геологическая съемка) в целях выделения площадей, благоприятных для поисков месторождений полезного ископаемого, 2) поиски месторождения, 3) разведка месторождения.

В последнем этапе, наиболее ответственном как по содержанию, так и по средствам, вкладываемым на работы, также различают три стадии: разведку предварительную, детальную и эксплуатационную.

Определение характера и объема тех геолого-разведочных операций, которые должны быть выполнены, чтобы закончить изучение месторождения на определенной стадии, а затем выбор метода или комплекса методов для рационального выполнения этой операции составляют трудную задачу для геолога-разведчика. Гео-

логи-угольщики Всесоюзного геолого-разведочного института поставили своей основной задачей на ближайшие годы разработку методики изучения угольных месторождений и месторождений горючих сланцев на различных этапах и стадиях этого изучения. Надеемся, что детальный анализ проведенных за последние годы геолого-разведочных работ по углю вместе с общим развитием советской науки и техники позволят нам найти пути к усовершенствованию методики изучения месторождений твердого горючего ископаемого. На мне лично, как руководителе кафедры разведочного дела в Ленинградском горном институте, и на моих сотрудниках по кафедре



лежит особая забота об усовершенствовании методики и техники изучения угольных месторождений на том этапе изучения, который называется „разведкой месторождения“.

Из операций разведки особенно отсталой для данного момента нужно признать операцию опробования угольных и сланцевых месторождений.

Следовательно, нужно поставить в качестве проблемы прежде всего разработку методики опробования месторождений угля и сланцев (способы взятия проб как из шахтных забоев, так и из буровых скважин, приемы обработки полученных проб, установление зависимости между изменчивостью угольных пластов и расстоянием между точками взятия проб на отдельных этапах изучения месторождения и т. д.).

С опробованием связано широкое исследование вещества углей (петрография угля, геохимические карты, определение коксующей способности, выделение сортов угля для специальных целей — углеперегонки, химической промышленности и т. д.).

Разведка требует детального картирования крупного масштаба как поверхностного, так и подземного (рудничной съемки).

В результате разведки даются запасы различных категорий и различных сортов полезного ископаемого.

Правильная классификация запасов и необходимые инструкции к подсчетам их должны быть разработаны с участием специалистов-угольщиков. Кафедра разведочного дела ЛГИ принимала участие в выработке рациональной классификации и будет участвовать в разрешении вопросов, связанных с подсчетами запасов полезных ископаемых.

Большим, неразрешенным еще вполне вопросом остается вопрос о хранении, обработке и сокращении кернов пород, получаемых при бурении на уголь. Разработка надлежащих инструкций поручена Главгеологией топливной группы Всесоюзного геолого-разведочного института, и мне, сотруднику группы, необходимо будет принять в этой разработке активное участие.

Отдельной крупной задачей для всех организаций, ведущих геолого-разведочные работы, является внедрение механизации в геолого-разведочный процесс для поднятия производительности труда.

Мы, геологи-угольщики Всесоюзного геолого-разведочного института и работники кафедры разведочного дела ЛГИ, включились в разрешение этой задачи и надеемся добиться хороших результатов при тех возможностях, какие предоставляются ученому для его исследований в нашем социалистическом государстве.

ОЧЕРКИ ИЗ ЖИЗНИ ПРИРОДЫ

„АМЕРИКАНСКИЙ ЛЕВ“

Ф. ШУЛЬЦ

Американский лев является одним из тех представителей американской фауны, которые нигде больше на земном шаре не встречаются. Животное это принадлежит к семейству кошек и более известно под названием „пумы“ или „кугуара“. Названию же „американский лев“ оно обязано большому сходству с африканским львом, вернее — львицей.

По своим размерам пума близка к леопарду, но тело ее более округлено, шея — короче, ноги — коренастее, лапы — шире. Длина ее тела, от морды до начала хвоста, в среднем составляет 1 м 60 см, высота — 65 см. Попадаются и значительно более крупные экземпляры (до 1 м 90 см в длину), но это — большая редкость.

Существует и более мелкий вид кугуара — *Felis puma couguar*. Это — северо-американский вид. Но мы имеем в виду более распространенную южно-американскую пуму — *Felis puma concolor*, обитающую в лощинах и оврагах, в лесах, в пампасах Буэнос-Айреса, на скалах больших Кордильеров и на второстепенных горных цепях.

Пума — ночное животное: днем она спит, а ночью рыщет в поисках добычи. Вот почему трудно ознакомиться с ее образом жизни.

До последнего времени наука не располагала достаточно точными и достоверными данными об условиях жизни и привычках пумы. Этот пробел пополнен в настоящее время в результате многолетних наблюдений, организованных под руководством Академии наук республики Чили.

Пумы живут в одиночестве, за исключением периода спаривания и

беременности самки, а также непродолжительного срока после появления на свет детенышей.

Весной, в конце сентября и в начале октября (в Чили это весенние месяцы), можно наблюдать, как самцы — обычно несколько — следуют по пятам за самкой, не проявляя друг к другу чрезмерно агрессивной враждебности. Если вопрос о праве обладания самкой на воле разрешается так же, как в зоологических садах, то дело здесь обходится без серьезной борьбы: либо самка сама останавливает свой выбор на одном из самцов и „отводит“ остальных, либо сильнейший из конкурентов отваживает других, запугивая их угрожающим ворчаньем.

Беременность самки длится не свыше 110 дней. На протяжении всего этого срока или во всяком случае в течение большей части его чета живет вместе. Когда приходит время окотиться, самка выискивает надежное убежище. Нелегко найти место, где скрывается в это время пума. Однажды такое убежище было обнаружено в пещере, в глубине крутого, почти отвесного обрыва; на метр ниже бурлил поток, так что вход в пещеру был почти недоступен. Пума устроила здесь ложе из ветвей, на котором и лежала в родовых потугах.

Обычно в помете два-три детеныша, иногда — четыре, редко — пять. Первородящая пума обыкновенно пожирает свое только-что появившееся на свет потомство; в последующие же годы этого явления уже больше не наблюдается.

Детеныши — светло-рыжие, с черными полосами или пятнами. Такая

окраска их сохраняется в течение первых трех месяцев, после чего она постепенно переходит в темно-каштановую, а затем, все более бледнея, становится одноцветной — светло-рыжей, одинаковой у всех взрослых без различия пола.

Пумы вообще трусливы. Самец не защищает своих детенышей, если им грозит опасность со стороны человека или собачьей своры: при первой же тревоге он убегает. Самка тоже старается скрыться, но она не покидает детенышей и бежит вместе с ними, стараясь укрыть их своим телом. Раненая, она продолжает защищать детенышей, обороняясь от нападающих собак.

Пума-мать приносит своим детенышам живую пищу — зайчат, кроликов, которыми они играют, раньше чем пожрать их. Вообще американские львята очень любят играть и резвиться, подобно впрочем всем представителям кошачьего семейства в ранней молодости. Маленькие пумы в неволе с большим увлечением играют, например, шаром, величиною в тыкву, который они отбивают друг у друга лапами, прибегая при этом к различным кошачьим уловкам. С такой же охотой они резвятся и в лесу, на свободе, всецело поглощенные этим занятием, являющимся естественной потребностью их возраста.

Как уже было указано, пума бодрствует ночью, а днем спит. Но когда ей в течение всей ночи не удастся захватить достаточно добычи, она выходит на охоту и днем.

Пума принадлежит к самым грозным врагам табунов и стад. Она нападает на лошадей, мулов, ослов, на крупный рогатый скот, на коз, баранов, гуанака, а в Патагонии — еще

и на нанду (американский страус). У пумы определенная тактика, которой она неизменно придерживается при преследовании намеченной жертвы: ползком, бесшумно подкрадывается она к ней, держась несколько выше ее, и сверху набрасывается на свою добычу, раздирая ее своими страшными когтями. В случае первой неудачи, т. е. если пуме одним прыжком не удастся достигнуть животного и оно пускается бежать или если намеченная жертва делает это еще раньше, почуввав приближение хищника, — пума мчится ей вдогонку, держась линии повыше и используя для этого неровности местности. Так преследует она свою добычу, пока не достигнет ее.

Пума разборчива в пище — свинью, овцу, жеребенка она предпочитает лошади и крупному скоту. Меньше всего ее привлекают мелкие животные, но при отсутствии лакомого блюда она довольствуется и зайцем, кроликом, лисенком, даже крысой,

причем пожирает их целиком. Пума жадна к крови, почему и опасна так для стад. Убив одну овцу и выпив ее кровь, она нападает на другую, затем — на третью и т. д. Известен случай, имевший место несколько лет тому назад в долине Клэр, когда такой хищник в течение одной лишь ночи напал на три стада, растерзав 18 баранов, 20 овец и 6 коз. Но когда пуме приходится ограничиваться лишь одной жертвой, она пожирает ее мясо до полного насыщения. Если животное слишком



Пума.

ком крупно, пума волочит его остатки подальше, за несколько сот метров от места своей трапезы, предпочтительно в лесную чащу. Там, пользуясь своими мощными челюстями, она отламывает сучья с деревьев

и совершенно покрывает ими полусъеденный труп животного, сохраняя эти остатки про запас и охраняя их от покушений со стороны других хищников. На открытом месте пума зарывает недоеденный ею труп в землю. Схоронив свой „клад“, кугуар сторожит его, оставаясь поблизости и переваривая поглощенную пищу, всегда готовый защитить свою добычу от мародеров как четвероногих, так и пернатых. В последующие дни он возвращается к погребенной добыче и доедает оставшееся. Но никогда не притронется пума к хотя бы слегка протухшему мясу.

Животному, попавшемуся в лапы пумы, не вы ваться из ее кровавых объятий. Впрочем правило это не без исключений. И, как это ни странно, таким исключением является осел. Пользуется он для этого весьма своеобразным приемом, незнакомым другим жертвам кровожадного хищника. Почуввав близость врага, осел не пускается в бегство, как это делают другие животные в аналогичном положении. Расставив передние ноги и спрятав между ними голову, он стоит, крепко упираясь в землю всеми четырьмя копытами, в трепетном ожидании страшного нападения. В тот момент, когда пума после прыжка оказывается у него на спине, осел падает на землю и переворачивается на спину, ногами вверх, так что нападающий враг уже стремится только к тому, чтобы сбросить с себя свою жертву, придавившую его всей тяжестью своего тела. Осел, пользуясь минутным замешательством хищника, выпустившего его из своих когтей, убегает, в то время как ошеломленная пума, фыркая и озираясь по сторонам, постепенно приходит в себя, не сразу обретая снова способность преследовать ускользающую добычу. И очень часто благодаря такому способу защиты ослу удается избежать гибели, неминуемой для всякого другого животного, попавшего в когти кугуара.

Ловкость и сила пумы поразительны. Известен случай, когда она одним ударом лапы содрала все мясо с верхней части головы лошади.

Убив крупное животное, например, корову, пума волочит трепещущее тело своей жертвы нередко на один километр от стада и дальше. Одним прыжком преодолевает она препятствия на своем пути — бездонные пропасти, глубокие овраги. Однажды, преследуемая собаками, спасаясь от настигавшей ее своры, пума „перемахнула“ через ущелье, шириной в 9 м. Это — рекордный прыжок.

Замечательны также прыжки пумы в высоту.

На одной ферме была замечена убиль мелкого скота. Оказалось, что пума повадилась таскать баранов из стада. При этом ей приходилось с добычей в зубах перепрыгивать через стену, метра в три высоту. Было решено изловить хищника. На открытом месте установили большую клетку, представлявшую собой прочный деревянный сруб, перехваченный и переплетенный толстой проволокой. В глубине была привязана овца для приманки. Пол в клетке был устроен так, что когда вошедший через открытую дверь хищник ступит на него, дверца под действием скрытой пружины закроется, и зверю уже не выйти из западни.

Прошло несколько недель раньше чем осторожная пума решилась проникнуть в эту огромную мышеловку. Неизвестно, как вела себя пума в эту ночь, очутившись в клетке, но на утро все сооружение оказалось разрушенным — деревянные части были изгрызаны и расщеплены, проволока во многих местах скручена в петли; тут и там на обломках висели пучки рыжеватой шерсти.

Рассказывают о таком случае. Охотник со сворой собак загнал пуму в тупик. С одной стороны — отвесная скала, с другой — живой полукруг из собак с охотником во главе. Трех особенно агрессивным собакам пума разбила спинной хребет, но нападающих было слишком много, и они становились все смелее. Подобравшись, пума неожиданно невероятным скачком пронеслась, как болид, над головой человека, над всей сворой собак и скрылась в кустарнике.

Охотятся на пуму обычно с собачьей сворой. Собаки, выследив зверя, гонятся за ним и, настигнув его, в силу инстинктивной тактики окружают его. Оказавшись в замкнутом кругу, пума вскакивает на первое попавшееся дерево. Это — ее последний шанс, но и неминуемая гибель. Окруженная воющей сворой, она не может уже спуститься вниз, и охотник, догнав на лошади далеко опередившую его свору, может с уверенностью стрелять в эту неподвижную мишень.

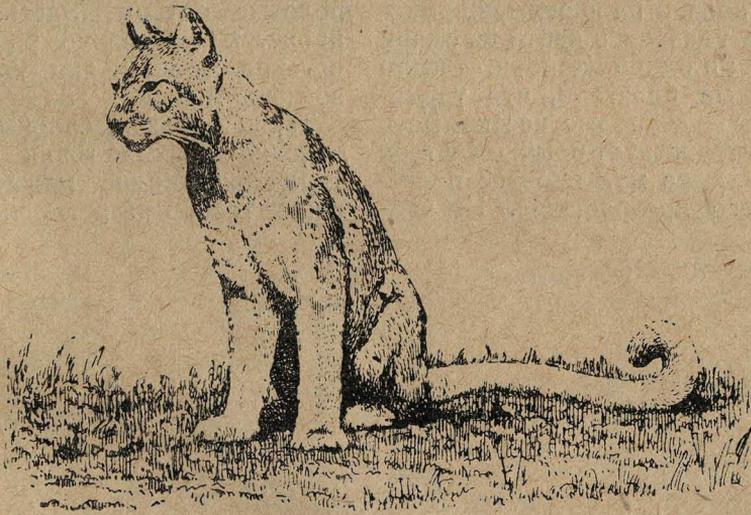
Но некоторые охотники предпочитают по старому обычаю пользоваться лассо. Нелегкая задача — накинуть петлю на отбивающегося от веревки зверя, да мешают этому еще и сучья, за которые задевает лассо. Но искусному мастеру своего дела все же это в конце-концов удается. Охотник дергает с силой за веревку, раз и другой, пока полузадушенная пума не свалится с дерева на землю.

Но бывают случаи, когда пуму никак не „сорвать“ с занятого ею сука; тогда любителям лассо все же приходится прибегать к огнестрельному оружию.

Примерно в таком же роде завершается погоня за кугуаром, когда он оказывается припертым к отвесной скале, слишком высокой для прыжка.

Естественный предельный возраст пумы — примерно 40 лет. И в Чили, где кугуары властвуют в пустынных местностях и где единственный их враг — человек, у них много шансов дожить до старости. Особенно это относится к тем из них, которые не покидают высокогорий и не слишком приближаются к стадам, охраняемым человеком.

Инстинктивно чувствуя приближение конца, старая пума ищет уединенное место — пещеру или яму, где и завершается кровавый жизненный путь этого хищника.



Пума.

ТЕРМИТОВЫЕ МУХИ

П. Т.

Кроме муравьев, с которыми термиты ведут постоянную, упорную борьбу, у этих насекомых, являющихся настоящим бичом для населения тропических и субтропических стран, имеется еще один серьезнейший враг — это термитовые мухи (так называемые термитоксенииды), размножение, развитие и жизнь которых проходит исключительно внутри термитовых общежитий. Термитовые мухи питаются самими термитами, точнее, молодняком, уничтожая его в яичных и личиночных камерах, где они безвыходно проводят все свое время. В связи с этим крылья этих мух превратились в неопределенной формы образования.

Исключительной особенностью термитоксениидов является то, что они продолжают расти, уже выйдя из личиночной стадии, причем задняя часть их тела преобразуется и полностью изменяется. В виду того, что среди этих мух никогда не попадались особи мужского пола, и на протяжении многих лет не удавалось найти ни одной куколки и ни одной личинки, — некоторые ученые полагали, что термитоксенииды — двуполые насекомые и что у них отсутствует обычный у всех известных видов мух процесс последовательного превращения. Но впо-

следствии оказалось, что эта муха все же проходит все стадии превращения, причем процесс развития личинки в большей своей части протекает в самом яйце. Срок жизни вылупившейся личинки очень краток, как и пребывание в куколочном состоянии.

Вылупившаяся из куколки маленькая тонкотелая муха вырастает затем и превращается в толстотелую. Что же касается вопроса о гермафродитизме этих насекомых, то явление это было подтверждено самыми тщательными исследованиями и наблюдениями, причем оказалось, что, вопреки теоретической невероятности подобного положения, здесь имеет место явление так называемого протерандрического гермафродитизма, при котором мужские половые органы развиваются раньше женских. Внутри непомерно вырастающей задней части тела мухи в чрезвычайно своеобразном сочетании развиваются мужской и женский половые органы. Здесь протекают процессы не только роста половых органов, желез и яиц, но и преобразования тканей.

Таким образом, спорный вопрос об условиях размножения и развития термитоксениидов может считаться окончательно разрешенным.

КТО ИЗОБРЕЛ МИКРОСКОП И ТЕЛЕСКОП

(Историческая справка)

Ф. ФЕДОРОВ

Микроскоп и телескоп были изобретены на грани XVI и XVII веков. Несмотря на всякого рода изыскания, направленные к выявлению лиц, положивших начало делу создания такого рода приборов, многое в этой области все же осталось скрытым от исследователей; некоторые же факты толкуются по-разному и продолжают оставаться спорными и до настоящего времени. Очевидно, история изобретения этих двух оптических приборов такова.

Ряд не связанных друг с другом лиц, занятых шлифовкой стекол для очков, при случайных обстоятельствах обратили внимание на свойство двух расположенных на расстоянии линз увеличивать рассматриваемые через них предметы. Такие случайные, единичные факты и явились исходным началом для последующих опытов с системами линз.

Кому же принадлежит право первенства на создание приборов, являющихся прототипами современных микроскопов и телескопов? Исследователи этого вопроса выдвигают ряд имен, имеющих большее или меньшее основание претендовать на это первенство. Среди них в первую очередь следует назвать Захария Янсена — уроженца города Миддельбурга в Голландии.

Захарий Янсен родился в семье „очковых“ дел мастера, и ему с раннего детства были знакомы выпуклые и вогнутые стекла, употреблявшиеся для изготовления очков в мастерской его отца. Производя опыты с намерением сделать телескоп, он употреблял, как предполагают, трубу диаме-

тром в один дюйм, растяжимую до шести футов в длину. Вероятно, он брал две выпуклых линзы и устанавливал их на обоих концах трубы, причем более отдаленная от глаза была короткофокусной.

Как-то раз, в тот самый момент, когда Янсен растягивал трубу, в фокус случайно попал один из близлежащих предметов, и глазам Янсена этот предмет предстал в сильно увеличенном виде. Это было в 1590 г. Такое случайное наблюдение и положило основу для производства дальнейших экспериментов в этом направлении и привело к созданию сложного микроскопа. Этот тип системы линз давал обратное изображение.

Некоторые историки, как, например, Гейдж, считают, что в микроскопе Янсена объектив был выпуклым, а окуляр — вогнутым, так что получалось прямое изображение. Так или иначе, именно эта последняя система, получившая название голландского микроскопа, стала вскоре общепринятой.

Пионерами в этой области были еще два других голландца — Ян Липперсгей, также „очковых“ дел мастер из Миддельбурга, и Яков Метиус, сын Алкомарского бургомистра, представившие в 1608 г. в Нидерландские генеральные штаты изготовленные ими телескопы.

Эти первые телескопы были известны под названием подзорных труб и предназначались первоначально исключительно для военных надобностей; первые же микроскопы назывались „блохо-зрительными“, а иногда — „мухо-зрительными трубами“. Такое название было присвоено ми-

кроскопу в связи с тем, что первоначально он использовался преимущественно для рассматривания насекомых, настолько мелких, что их нельзя было во всех подробностях рассмотреть невооруженным глазом.

Нельзя не упомянуть еще Корнелия Дреббеля, также голландца, работавшего преимущественно в Англии. Известно, что он первый ввел в Англии микроскоп и телескоп, но очень сомнительно, чтобы он же являлся и изобретателем этих приборов. Между прочим он называл себя изобретателем термометра, в то время как на самом деле только ввез его в Англию. Во всяком случае с 1621 г. Дреббель начал изготавливать оптические приборы и, очевидно, именно им изготовленный микроскоп в 1624 г. был передан Галилею для исследований.

Англичанин Диггес и француз Шорэ также, по мнению некоторых, могли бы претендовать на первенство—первый в отношении телескопа, второй—в отношении микроскопа. Однако имеется достаточно оснований утверждать, что ни тот, ни другой первыми в этой области не были.

Ложно приписывал себе изобретение микроскопа еще и итальянец Фонтана из Неаполя, изготовивший микроскоп в 1618 г.

Вообще в начале XVII в. немало лиц готово было оспаривать право на первенство в изобретении микроскопа и телескопа; однако подавляющее большинство этих претензий было совершенно необоснованным.

Но среди всех — больших и малых — имен, так или иначе связанных с ранней историей двух оптических инструментов, имеется одно, занимающее совершенно исключительное, самое видное и почетное место. Это — имя величайшего итальянского ученого — Галилея (1564—1642), нашедшего наилучшее применение микроскопу и телескопу и сделавшего их достоянием науки.

В 1609 г. до Галилея дошли слухи об изобретении в Голландии прибора для видения на расстоянии. Немедленно он принял за конструирование такого инструмента, руководствуясь при этом исключительно своими собственными знаниями. Его первый телескоп состоял из плоско-вогнутого окуляра и плоско-выпуклого объектива, вправленных в свинцовую трубу. Этот прибор давал девятикратное увеличение. За этим, первым прибором быстро последовали другие, увеличивавшие в 1000 раз.

Что же касается микроскопа, то и по сей час еще в полной мере не выяснено, когда именно впервые Галилей стал применять этот оптический прибор. Согласно В. А. Лоси, Галилей опубликовал в 1609 г. данные о некоторых своих микроскопических наблюдениях. В 1610 г., по словам одного из учеников Галилея, он якобы часто описывал способ употребления этого прибора для рассматривания насекомых. Утверждают также, что в 1612 г. Галилей преподнес микроскоп польскому королю Сигизмунду III. Вопреки всем этим сведениям, некоторые ученые считают, что Галилей не знал микроскопа до ознакомления с инструментом Дреббеля в 1624 г., после чего стал сам делать другие, утверждая, что они изготовлены им раньше.

Подводя итог всем приведенным данным, можно сказать, что пальма первенства должна быть присуждена Захарию Янсону из Голландии (1590). Таково мнение подавляющего большинства авторитетнейших исследователей этого вопроса. Но рядом с именем изобретателя должно быть поставлено имя того, кто развил основную идею, искусно разработал ее и дал миру те усовершенствованные оптические приборы, при помощи которых человечество обогатилось новыми познаниями во многих областях науки, — имя знаменитого Галилея.

НАУЧНОЕ ОБОЗРЕНИЕ



В. А. Городцов

(К пятидесятилетию научной и педагогической деятельности).

24 мая 1938 г. исполнилось 50 лет научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности советского ученого с мировым именем — профессора Василия Алексеевича Городцова.

Василий Алексеевич Городцов родился 11 марта (ст. ст.) 1860 г. в с. Дубовичах, Рязанского района. Археологическая деятельность этого крупнейшего ученого началась ровно 50 лет тому назад — в 1888 г., когда он открыл ряд неолитических стоянок в окрестностях сел Шумовь, Дубовичи, Алканова и Мурженко, Рязанского района.

В течение своей 50-летней научной деятельности В. А. Городцов настойчиво изучал все разделы археологии, уделяя особое внимание памятникам каменного периода. Во всех своих исследованиях, восстанавливая ту или иную стадию развития общества по археологическим данным, Василий Алексеевич всегда привлекал и данные этнографии, антропологии, геологии, понимая, что без привлечения всех этих научных дисциплин нельзя правильно осветить археологические факты.

Вскрыв нелогичность и слабость археолого-хронологической классификации французского археолога Г. Мортилье, Василий Алексеевич разрабатывает свою классификацию, тесно увязанную с геологическими, палеонтологическими и антропологическими явлениями.

В последнее время Василий Алексеевич уделял особое внимание исследованию памятников эпохи палеолита. Результаты этих исследований внесли огромный вклад в науку по истории далекого прошлого нашей родины.

На ряду с памятниками эпохи палеолита В. А. Городцов усердно изучал и памятники эпохи неолита. Исследованию этих памятников на территории СССР посвящено более 25 печатных работ Городцова.

Особо славную страницу в историю изучения далекого прошлого нашей родины В. А. Городцов вписал своими блестящими открытиями в области древнейших металлических культур. До работ Василия Алексеевича русские археологи держались того мнения, что в пределах СССР памятники эпохи бронзы совсем отсутствуют. Обширные раскопки, произведенные Василием Алексеевичем в пределах УССР, позволили установить, что в пределах европейской части СССР существует ряд культур бронзового века.

Большой вклад в нашу отечественную науку Василий Алексеевич внес также своими исследованиями в области памятников неометаллической (железной) эпохи.

Ученая деятельность В. А. Городцова особенно развернулась в советское время. Василий Алексеевич был председателем конференции археологов в Керчи в 1926 г. и председателем ее же исторической секции. Ряд лет он работал в Наркомпросе РСФСР в качестве члена Государственного ученого совета.

В. А. Городцовым напечатано около 200 научных работ, обогативших нашу историческую науку. Им опубликованы первые курсы первобытной и бытовой археологии, читанные им во многих высших учебных заведениях.

В. А. Городцов создал в СССР многочисленную школу археологов.

Несмотря на свой 78-летний возраст, Василий Алексеевич с большим энтузиазмом продолжает работать на своем любимом поприще: он работает в Институте истории материальной культуры Академии наук СССР, читает лекции на биофаке МГУ, продолжая вместе с тем ежегодно производить полевые археологические исследования.

Пожелаем В. А. Городцову еще долго работать на пользу нашей советской исторической науки.

Д. Лев

Дирижабли

9 апреля с. г. в нашей печати сообщалось, что в США начато строительство дирижабля „Джордж Вашингтон“ — первого из серии намеченных к постройке в ближайшие годы. Длина нового дирижабля — 122 м. Он рассчитан на подъем 40 пассажиров и 10 тонн груза.

Год тому назад иностранные державы (за исключением Германии) отказались от постройки воздушных гигантов, требующей огромных затрат. Это надо поставить в связь с гибелью в мае 1937 г. цеппелина „Гинденбург“. Катастрофа произошла в тот момент, когда воздушный колосс пришвартовался к причальной мачте, приготовленной для него на аэродроме в Лэкхерсте, вблизи Нью-Йорка. Цеппелин внезапно загорелся, взорвался и, сильно сплюснутый, упал на землю. Это был двадцатый случай гибели воздушных кораблей подобного типа.

„Граф Цеппелин“ к концу 1936 г. уже 6 лет находился в эксплуатации и за это время „налетал“ 1 650 000 км — расстояние, в 41 раз превышающее длину экваториального круга Земли. К концу того же 1936 г. этот цеппелин перевез 13 000 пассажиров. Только в 1935 г. „Графом Цеппелином“ и „Гинденбургом“ было перевезено через Атлантический океан в северном и южном направлениях 3500 чел.

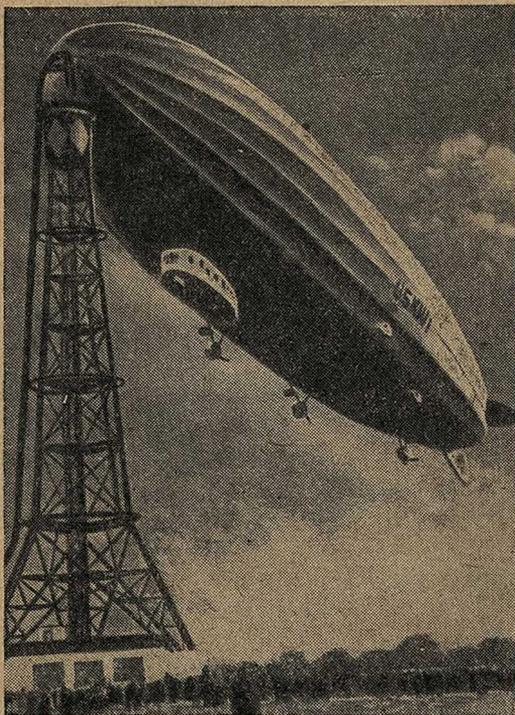
Более полувека потребовалось для того, чтобы человек смог вполне овладеть техникой управления цеппелинами. Вернемся к 1852 г.,

чтобы ознакомиться с построенным Ренаром и Кребсом дирижаблем „Франция“, за которым последовали паровой аэростат Жиффарда и электрический — братьев Тиссандье (в 1883 г.). Этим пионерам воздухоплавания мы обязаны окончательным завоеванием воздуха с помощью управляемых воздушных машин.

9 августа 1884 г., впервые в истории, воздушный корабль „Франция“, приведенный в движение электрическим мотором в 8 лошадиных сил, покинул аэростатический парк „Шалэ-Медон“, пролетел над местом нынешнего аэродрома „Виллякубле“ и вполне благополучно вернулся к месту отправления, управляемый своими изобретателями.

Усовершенствование дирижаблей связано с именем Сантос-Дюмона. Это был выдающийся человек, соединявший в себе все качества исследователя и ученого. С 1898 по 1907 гг. Сантос-Дюмон удачно испытывал около 15 систем дирижаблей.

Параллельно с опытами, проводившимися Сантос-Дюмоном на машине легче воздуха, он, начиная с 1906 г., работал над проблемой создания машин тяжелее воздуха. Чтобы придать одному из своих первых аэропланов большую тяжесть, Сантос-Дюмон прикрепил к нему оболочку одного из своих дирижаблей. Он не предвидел тогда, что это сочетание вскоре дифференцируется, и каждая из этих частей превратится в самостоятельную машину.



Жесткий американский дирижабль „Лос-Анжелос“, пришвартованный носом к своей мачте.

Начиная с этого именно времени, во Франции возникает два течения: одно — за машины легче воздуха, другое — за машины тяжелее воздуха. Первые требовали, чтобы водород стойко держал в воздухе аэростат; вторые утверждали, что употребление моторов внутреннего сгорания наряду с легко воспламеняющейся массой водорода представляет очень опасный компромисс, на который можно пойти только в ожидании другого разрешения этой задачи. Первые же катастрофы с дирижаблями (в 1897 г. вблизи Берлина упал охваченный пламенем дирижабль Вольфгера; в 1902 г. таким же образом в центре Парижа, на улице Мэн, погиб „Пакс“, принадлежавший США; несколько месяцев спустя, вблизи Стэнса оборвалась и разбилась со всем экипажем лодка дирижабля Брадского) подтвердили правильность взглядов второй группы. Однако эти воздушные трагедии не задержали дальнейшего развития дирижаблестроения. На ряду с работами Сантос-Дюмона вел свои испытания Лебоди. Начиная с 1903 г., он предпринял ряд удачных воздушных путешествий. Промышленные предприятия с доверием отнеслись к идее организации производства дирижаблей — этого нового средства передвижения человека.

Начало производства дирижаблей во Франции относится к 1906 г. Мастерские Лебоди и Клэмана, заводы „Астра“, „Зодиак“ начинают регулярно выпускать воздушные корабли. Дирижабли „Клэман—Бояр II“ и „Морнинг—Пост“ совершают систематические перелеты через Ламанш.

Все дирижабли принадлежали к типу мягких или полужестких (с внутренней переключной или металлической платформой у основания оболочки). Строительство дирижаблей такой конструкции впервые начато французскими изобретателями еще в 1873 г.

В 1913 г. в Германии фирмой Сименс—Шуккерт был построен дирижабль жесткого типа с деревянным каркасом и 4 винтами, профиль которого очень похож на цеппелин. Цеппелины в это время уже достигли большого совершенства. С 1900 по 1914 гг. в Германии было построено и действовало 25 военных и гражданских цеппелинов.

Началась мировая война. Дирижабли воюющих государств должны были показать свою пригодность для военных целей.

К 1 августа 1914 г. во Франции было не более 6 дирижаблей, которые действовали на сухопутном фронте до первых месяцев 1917 г. После гибели „Пилэтр де Розье“, который упал в Эльзасе весь охваченный огнем, высшее военное командование Франции использовало дирижабли на море в качестве разведчиков, а также для спасения экипажей потерпевших аварии судов и производства наблюдений на коммуникациях Франции. Чтобы характеризовать деятельность французского аэрофлота, достаточно указать, что за 2 года (1917—1918) дирижабли совершили 3329 полетов, пробы в воздухе 16297 летных часов.

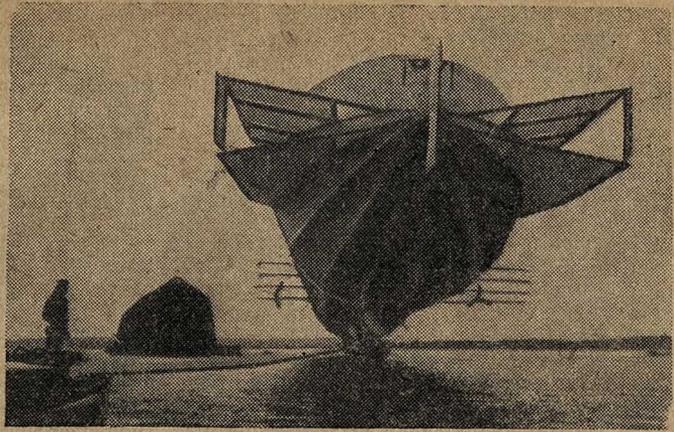
После заключения мира предполагалось приступить к строительству гигантских цеппелинов. Потеря „Диксмюд“ (одного из двух цеппелинов, которые французы получили в счет

репараций от Германии), потерпевшего аварию 21 декабря 1923 г. у берегов Сицилии, заставила Францию отказаться от дальнейшей постройки таких дирижаблей, за исключением нескольких сторожевых, которые должны были сопровождать флот и „моташаров“, следящих за передвижением так наз. „наблюдательных колбас“.

После гибели английского дирижабля „R-101“, сгоревшего в 1930 г. близ Бовз, и аварий на море двух американских — „Акрон“ и „Мэкон“ — одна только Германия продолжала и продолжает строить дирижабли („GZ-130“ и GZ-131“).

Катастрофа с „Гинденбургом“ 6 мая 1937 г. показала, что использование водорода в пассажирских дирижаблях крайне опасно; только невоспламеняющийся гелий может заменить его.

В настоящее время гегемония в воздухе принадлежит аэропланам, однако нельзя считать, что они окончательно вытеснили дирижабли. Слишком много у последних преимуществ: способность к далеким перелетам, большая грузоподъемность, экономия горючего, возможность легко подниматься и легко при-



Один из первых цеппелинов, направляющийся к своему ангару над озером Констанца.

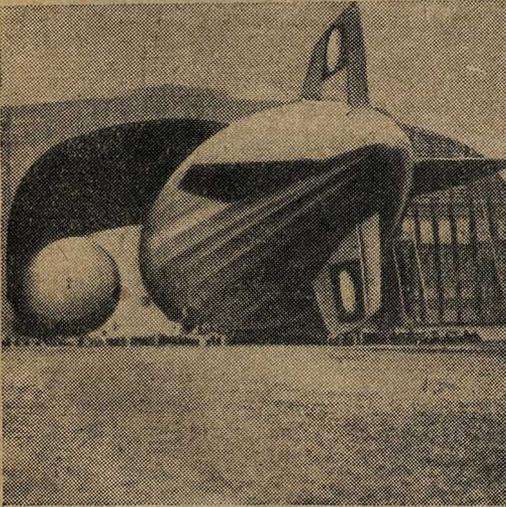
Решение США начать постройку серии дирижаблей весьма показательно — оно свидетельствует о том, что интерес к дирижаблям вновь начинает появляться.

К вопросам сна

Существуют две теории сна — нервная и гуморальная. Сторонники последней утверждают, что сон наступает в результате накопления в крови ядовитых веществ — так наз. гипнотоксинов. Сторонники нервной теории, созданной покойным академиком И. П. Павловым, считают, что сон возникает в результате процесса торможения в коре головного мозга.

Новым блестящим подтверждением теории И. П. Павлова являются результаты наблюдений над торокопагами (сросшиеся близнецы), родившимися в ноябре прошлого года. Эти близнецы имеют две головки, четыре ручки, а туловища, начиная с плеч, срослись в одно целое и заканчиваются одной парой вполне нормальных ножек. Близнецы хорошо едят и прибавляют в весе. В настоящее время они уже реагируют на окружающее, улыбаются, причем каждый из них откликается на свое имя. Это — очень редкое явление, поскольку подобного рода торокопаги погибают обычно вскоре после рождения. Близнецы представляют большой научный интерес. Они находятся под специальным научным наблюдением в клинике проф. Г. Сперанского.

Доказательством того, что момент возникновения сна связан не с проникновением в кровь ядовитых веществ (гипнотоксинов), а с процессами, происходящими в центральной нервной системе, служат результаты наблюдений над сном близнецов. Так как они имеют сообщающееся кровообращение, то в случае проникновения в кровь гипнотоксинов должны были бы засыпать одновременно; на самом же деле бывает иначе: когда одна девочка спит, другая продолжает бодрствовать. Этим подтверждается правота идеи, высказанной И. П. Павловым.



„Гинденбург“, влетающий в свой ангар в Лекхерсте после одного из своих последних рейсов.

земляться при плохой видимости, способность лавировать и избегать штормовую зону и т. д. Главное же преимущество дирижаблей — способность к безаварийному приземлению. Известен случай, когда „Граф Цеппелин“, перелетая долину р. Роны, сохранил возможность держаться в воздухе даже тогда, когда почти все его моторы были выключены.

Наблюдения над случайными заболеваниями торокопагов показывают, что в развитии болезни играет большую роль нервная система. Это подтверждает некоторые положения учения о нервной трофике проф. А. Д. Сперанского.

Искусственная воздушная преграда на пути рыб

Несколько лет тому назад был изобретен способ гашения волн с помощью сжатого воздуха (см. „Воздушный волнорез“ в „Вестнике знания“ № 4 за 1936 г.). Для этого служит длинная труба с запаянными на обоих ее концах отверстиями. Вдоль трубы, на равных расстояниях друг от друга, расположены небольшие отверстия, через которые нагнетаемый в трубу воздух выходит наружу. Эта труба погружается в воду и устанавливается на некоторой глубине или укладывается прямо на дно, отверстиями кверху; выходящий из них воздух в виде пузырьков поднимается к поверхности воды, создавая преграду для дальнейшего распространения волн.

Принцип такого пневматического волнолома лежит в основе выдвинутой А. Шпольским идеи создания преграды на пути рыб в виде воздушной завесы. Соответствующие исследования производились на биологической станции Академии наук в Севастополе, на Черноморской гидрофизической станции ВНИРО, в плавательных бассейнах и в аквариумах. Физическим препятствием такая воздушная завеса конечно служить не может, и опыты были направлены к выяснению вопроса о том, будет ли рыба бояться приблизиться к ней. Оказалось, что не все рыбы одинаково реагируют на такое искусственное препятствие. Из числа подопытных рыб наиболее сильно реагировали на него султанка, смарида, ставридка и кефаль. В аквариуме, длиною в 1 м, они сразу же сбивались в плотную стаю у стенки, противоположной той, близ которой появлялась воздушная завеса. Другие — горбыль и ласкирь — проявляли беспокойство лишь на расстоянии 20—30 см от преграды. Морской ерш, морская корова и бычок реагировали гораздо слабее — лишь при приближении завесы к ним вплотную. Рыбы первых двух групп стремились уйти подальше от завесы и при перемещении последней по направлению к ним прижимались все плотнее к стенке аквариума. Они всеми мерами старались быть подальше от пузырьков воздуха. Даже когда сгущившихся вплотную рыб энергично беспокоили рукой или палкой, очень редко та или другая проскакивала сквозь завесу, и случалось это лишь тогда, когда рыбу головой вталкивали в гущу воздушных пузырьков или же когда расстояние между пузырьками было достаточно велико для того, чтобы она могла проскочить между ними.

Эффективность действия воздушной завесы проверялась в плавательном бассейне при глубине в 5 м, причем оказалось, что пузырьки по мере приближения к поверхности воды располагаются хаотически, но густота завесы остается вполне достаточной.

Описанный способ, могущий иметь большое практическое значение, не испытан еще в естественных условиях, т. е. в открытом море, но надо полагать, что при надлежащей разработке этого вопроса идея воздушной завесы как искусственной преграды на пути рыб получит свое практическое осуществление.

Гибель от самозащиты

Бухта Лоренцо Маркес (Португальская Восточная Африка) буквально кишит большими медузами, так наз. корнеустами, которых морской прибой и приливы в большом изобилии выбрасывают на песчаный берег. Это неудивительно — легкие животные, обычно плавающие на поверхности воды, легко подхватываются волной, несущей их к берегу. Но тут же, на песке, среди медуз, попадают и рыбы, судя по размерам могущие противостоять силе даже самого мощного прибоя. Вид у этих рыб необычайный: животы невероятно вздуты, голова — четырехугольная, с большими глазами, а челюсти сложены наподобие клюва. Это — так называемые круглые цетинозубы (тэтродоны). Они пользуются своеобразным способом защиты: надуваясь воздухом и повернувшись животом кверху, они отдаются течению, подставляя преследующим их хищникам свои колючие спины. Но это защитное средство, обеспечивающее рыбам безопасность в открытом море, оказывает им плохую услугу, когда течение или волны заносит их в прибрежные воды. Волна выбрасывает их на берег, где они погибают.

Ф. Ш.

Огонь как средство истребления сельскохозяйственных вредителей

В основе борьбы с сельскохозяйственными вредителями лежит всестороннее изучение их биологии. Зная в мельчайших подробностях способ размножения, условия развития и жизни вредителя, а также его друзей и врагов, агроном располагает данными, облегчающими ему изыскание методов борьбы с ним. На этой основе как у нас, так и за границей все большее распространение получает биологический метод борьбы с вредителями, различным формам применения которого был посвящен ряд заметок в нашем журнале.¹ Не утрачивает при этом своего значения и химический метод, применяемый во многих случаях как единственное средство уничтожения вредителей. Но и здесь при изыскании наиболее эффективных средств и приемов борьбы необходимо предвзительно детально изучить биологию того насекомого или животного, против которого они должны быть направлены. Эти средства и приемы чрезвычайно разнообразны и постоянно пополняются новыми, открываемыми и изобретаемыми в результате детального ознакомле-

¹ См. „Вестник знания“ № 1 1938 г. — „Тростник и жаба“; № 12 1937 г. — „Кактусовое бедствие в Австралии“; там же — „Микроб и саранча“ и др.

ния со специфическими особенностями существования данного вредителя на протяжении всего его жизненного цикла.

Люцерна — весьма ценная кормовая культура. Это — растение с вертикальным, почти голым стеблем, вышиною до 1 метра, с зубчатыми, закругленными или тупыми листьями, фиолетовыми или голубовато-белыми цветками в продолговатых кистях. Очень часто, как это установлено Украинским институтом животноводства, причиной низкого урожая семян люцерны является повреждение генеративных органов растения, причиняемое насекомыми-вредителями. Наиболее опасный среди этих вредителей — люцерновый клоп. Изучая биологию этого вредителя, научные работники Института выяснили, что он зимует в стадии яйца преимущественно в стебле люцерны и некоторых сорняков. Таким образом, сухая стерня, остатки стеблей на самом люцернике и сорняки по краям полей и дорог являются весной источником заражения люцерны, и, следовательно, самым целесообразным было бы уничтожение их. Сотрудники Института решили применить огонь для истребления вредителей еще до выхода их из стадии яйца. Они провели ряд опытов по выжиганию стерни люцерны на корню. Оказалось, что это не влечет никаких вредных последствий для дальнейшего нормального развития растения, если выжигание производить ранней весной, до отрастания люцерны. Очаги заражения уничтожаются при этом без остатка.

Но тут возник вопрос о технике выжигания. Применявшийся при проведении опытов способ выжигания с помощью соломы оказался слишком трудоемким, дорогим и небезопасным в пожарном отношении. Во многих случаях применение его в широком масштабе по местным условиям вообще невозможно. Нужно было изыскать какие-то другие приемы. Работники Института пошли по пути механизации.

Энтомолог сектора кормодобычания З. Вернигар и инженер Эткал изобрели механизированный стернесжигатель. По разработанному ими проекту в мастерской Института был кустарным способом изготовлен образец такой машины. Испытания стернесжигателя дали вполне положительные результаты.

Исправленный и дополненный проект стернесжигателя утвержден Наркомземом УССР. Сжигательным аппаратом в этой машине являются специальные нефтяные форсунки; в качестве горючего служит нефть. Воздух, обеспечивающий полное сгорание нефти, нагнетается к форсункам по воздухопроводу вентилятором; нефть подается к форсункам по нефтепроводам из бачка под давлением. Вентилятор приводится в действие от бензодвигателя или же через карданный вал трактора. Передвижение машины обеспечивается конной или тракторной тягой. Производительность такого стернесжигателя определяется ориентировочно в 1 га в час.

Описанная машина, являющаяся одним из многочисленных достижений советской агротехники, призвана уничтожить люцернового клопа в зародыше. Это обеспечит высокий урожай люцерны на колхозных и совхозных землях и тем самым еще больше укрепит кормовую базу нашего животноводства.

Ф. Ш.

Тяньшаньская гравиметрическая экспедиция Ленинградского государственного университета

В район города Алма-Ата и озера Иссык-Куль из Ленинграда выехала гравиметрическая экспедиция Ленинградского государственного университета.

Область, намеченная к изучению кафедрой геодезии и гравиметрии ЛГУ, является одной из самых сейсмически активных областей СССР. После известного верненского землетрясения, происшедшего 28 мая 1887 г., геологическая экспедиция проф. И. Д. Мушкетова исследовала район землетрясения и выяснила как характер разрушений, так и материальный ущерб, причиненный им. Для изучения причин землетрясения была произведена нивелировка всего маршрута от г. Верного (ныне Алма-Ата) до озера Иссык-Куль, расположенного среди гор, на высоте свыше 1500 м. Вся эта местность славится своей красотой. На берегу озера расположены известные санатории с целебными источниками.

Сильное землетрясение в этом районе повторилось 22 декабря 1910 г. Результаты его были изучены экспедицией проф. Богдановича. Оба землетрясения повлекли за собой большое число человеческих жертв.

Землетрясения, являющиеся результатом нарушения равновесия между отдельными частями земной коры, в настоящее время изучаются очень детально, и для познания их причин необходимы не только геологические экспедиции и геологическое изучение районов землетрясений, но и работы геодезические и геофизические: изучение распределения силы тяжести в районах, подверженных землетрясениям, нивелировки и триангуляции. В последние годы поставлена на разрешение новая, интересная и важная проблема — распределение силы тяжести в сейсмически активных областях. Решение этой проблемы даст возможность по значениям силы тяжести той или иной территории заранее предсказывать степень могущих произойти в этой области землетрясений. Впервые эта проблема возникла в результате гравиметрических работ голландского проф. Венинга Мейнеца у островов Индийского архипелага. Эта задача еще далека от разрешения, и потому кафедра гравиметрии Ленинградского университета и решила поставить гравиметрические работы вдоль всего так наз. "Мушкетовского" маршрута — от гор. Алма-Ата, по меридиану, через Заилийский Алатау и Кунгей Алатау к озеру Иссык-Куль, а также по берегам всего озера и на восток от него.

В виду того, что экспедицией И. В. Мушкетова была произведена нивелировка по указанному маршруту, — является крайне ценным эту нивелировку повторить: за 50 с лишним лет, протекших со времени работ экспедиции И. В. Мушкетова, можно думать, произошли серьезные изменения рельефа гор под влиянием землетрясений. Изучение таких изменений возможно только при повторных нивелировках высокой точности.

Знакомство с маршрутом с целью поставки нивелировочных работ на следующий

год является второй задачей экспедиции Ленинградского университета.

Экспедиции придется пересекать хребты, высотой до $4\frac{1}{2}$ тыс. м и производить гравиметрические наблюдения в местах, где подобные работы еще никем не проводились.

Экспедиция имеет в своем распоряжении много точных приборов как заграничного, так и отечественного производства. Работы экспедиции будут увязаны с работами соответствующих научных учреждений гор. Алма-Ата.

Начальником экспедиции является проф. П. М. Горшков, а членами ее — молодые ученые гравиметристы и геодезисты — И. Е. Малинин, В. И. Старцев и М. Е. Геллер.

Работы экспедиции рассчитаны на два месяца.

С. Ш.

Хлебопечение и биохимия

Работы Института биохимии, руководимого академиком А. Н. Бахом, представляют замечательный образец увязки научно-исследовательских изысканий с практическими нуждами социалистического хозяйства. Одной из таких прикладных работ Института является создание научной базы для заводского хлебопечения. Продукция хлебопекарных заводов в ближайшее время выразится в 100 млн. кг хлеба ежедневно. Химическая часть этого огромного производства развита еще очень слабо. Стандартизация, которая является важнейшим оружием борьбы за высокое качество, столкнулась, например, с такими явлениями, как неоднородность выходов готовой продукции при соблюдении всех кондиционных условий в отношении сырья. В практике хлебопечения известны случаи, когда целые партии разведенного теста полностью шли в брак: вместо хлеба, получались липкие лепешки.

Мастера-пекари, руководствуясь опытом, избегают таких срывов, комбинируя разные сорта муки, но в тех случаях, когда удавалось этим исправить партию непригодной муки, никто не мог объяснить, в чем здесь дело. Таким образом, возник вопрос о необходимости отыскания каких-то новых показателей пригодности муки для хлебопечения. Эти новые данные удалось найти биохимикам, которые выяснили зависимость между течением технологического процесса хлебопечения и ферментативными особенностями муки. Есть сорта муки, лишенные ферментов, — „мертвая“ мука, по выражению акад. А. Н. Баха. Объяснение этих особенностей муки дает опять-таки биохимия на основании изучения процессов ферментобразования в зерновых растениях.

Работы Биохимического института указали путь „исправления“ муки из таких пшениц. Практически оказалось, что достаточно небольшой примеси муки, богатой ферментами, чтобы получить полноценный хлеб.

Наука в данном случае разрешила задачу большого практического значения в соответствии с положением: „Если теоретическое исследование не имеет практических приложений и не питается практикой, оно лишено основы“.

Исторические опаловые копи в Восточной Африке

При исследовании одной пещеры в лесу близ озера Ньиру, у горного массива Кения (в Восточной Африке), были сделаны находки, дающие основание предполагать существование здесь в доисторические времена крупных опаловых копей. Раскопками установлено, что пещера служила местом погребения покойников, причем могилы относятся к каменной эре. Трупы доставлялись к пещере и опускались в неглубокую выемку; над ними разводился огонь, и они сжигались до полного превращения их в пепел. Новых покойников клали на пепел, оставшийся от предшествующих сожжений. При раскопках были обнаружены остатки по меньшей мере шестидесяти тел.

Среди найденных тут же многочисленных предметов, определяющих культурный уровень жившего в этой местности доисторического человека, встречаются в большом количестве бусы, преимущественно костяные. Но наибольший интерес представляют собой каменные бусы, которых найдено около 500 штук. Среди них имеются сделанные из нефрита и опала, а также из горного хрусталя, зеленого кварца и пр. Некоторые бусы выделаны с большим мастерством, отчего и предполагают, что частично эти изделия привозились сюда из Египта и Месопотамии.

Ученые, исследовавшие пещеру, предполагают, что в те времена — около 4000 лет до нашей эры — здесь существовали опаловые копи, которые и способствовали развитию торговых сношений с другими странами, в частности — с Египтом и Месопотамией.

Катастрофические последствия эрозии в Индии и в США¹

Эрозионные процессы в гористых местностях, изобилующих дождевыми осадками, приобретают в некоторых странах угрожающий, а в отношении отдельных местностей — даже близкий к катастрофическому характер. Таково, например, положение в некоторых районах Индии. Здесь процесс эрозии захватил громадные территории.

Природный растительный покров, являющийся наилучшей естественной защитой против эрозии, подвергается в Индии особенно сильному разрушению крупным рогатым скотом. Вытаптывая растительность, скот способствует размытию почвы стекающими по склонам гор водами. С другой стороны, существенное значение имеет и исключительная густота населения Индии, достигающая в некоторых районах долины Ганга 500 чел. на 1 кв. км. На крестьянское хозяйство приходится не более 1—2 га.

Кочевое скотоводство в горных районах Гималаев и особенно разведение коз способствуют уничтожению в этой области расти-

¹ См. статью Е. Скорнякова, „Эрозия почв“ в „Вестнике знания“ № 5 за 1938 г.

тельности. В связи с недостатком корма для скота производится порубка широколиственных деревьев, листва которых служит дополнительным кормовым продуктом.

Разрушению почвозащитного растительного покрова немало способствовали и английские предприниматели, хищнически вырубавшие лес на обширных территориях, предназначенных ими под тропические плантации. Большое значение имеют здесь также и неправильные методы обработки почвы.

Нужно отметить, что в некоторых районах Гималаев количество осадков чрезвычайно велико—до 2500 мм в год.

Общая площадь наиболее сильно пострадавших от эрозии земель определяется примерно в 9 млн. га.

Ряд мероприятий по борьбе с эрозией, намеченных к проведению в Индии, осуществляется чрезвычайно медленно, и размыв почвы угрожает в дальнейшем превратиться в настоящую катастрофу.

Чрезвычайно обостряется вопрос об эрозии почвы также и в США. Здесь к настоящему моменту от размыва водами ливневых дождей и паводков серьезно пострадало около 40 млн. га. До 30% обрабатываемых в США земель оказалось в плачевном состоянии, причем значительная их часть совершенно разрушена. Таковы результаты эрозионного процесса за последние 100 лет.

Немаловажную роль в разрушении почвы играют и ветры, на некоторых участках ежегодно сносящие до 3 см поверхностного ее слоя.

Вызываемые ливнями катастрофические наводнения, уносящие в море громадные количества плодородной почвы, несмотря на все мероприятия, служат постоянной угрозой населению во многих штатах США.

У нас в СССР борьба с размывом почвы также представляет весьма серьезную проблему. Углубленным изучением этого вопроса занят ряд научно-исследовательских учреждений. То, что оказывается не под силу капиталистической стране, осуществляется с полным успехом у нас, в условиях социалистического хозяйства. Комплексный метод воздействия на все отрасли сельского хозяйства, применяемый в СССР, недоступен буржуазному государству. Вот почему в наших субтропиках, где условия эрозионного процесса во многом аналогичны таковым в других странах, вопрос о смыве почвы не носит в себе того элемента опасности, которым он отличается в Индии, в США и в некоторых других странах.

Разрушительной силе природы противопоставлены у нас служащие делу социалистического строительства советская наука и советская техника, идущие рука об руку и не знающие непреодолимых препятствий на своем пути.

О сешельском орехе

В Индийском океане, приблизительно в 1500 км к востоку от острова Занзибара, лежат Сешельские острова. На двух маленьких островках этого архипелага—Праслине и Курьезе—произрастает единственная в своем роде пальма *Lodoicea seychellarum*. Нигде

во всем мире это дерево больше не встречается.

Сто лет требуется для того, чтобы эта пальма достигла своего полного развития. Цветок мужского пола имеет вид гигантской красновато-бурой гусеницы и достигает почти метра в длину. Он покрыт чешуями ромбической формы, из углов которых произрастают тычинки. Исполинские цветы женского пола стоят на стеблях, толщиною в руку, и приносят от 4 до 5, иногда до 11 орехов, превосходящих по своей величине все растущие на деревьях плоды.

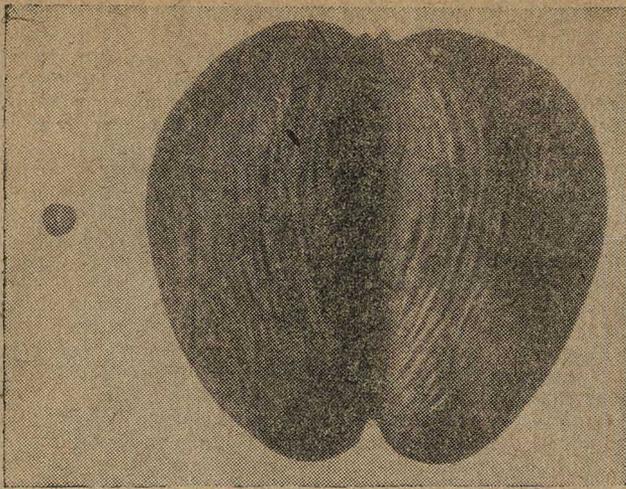
Процесс созревания плода продолжается в течение 10 лет, но уже к пятому году орех достигает своей максимальной величины. Длина его—до 45 см, ширина—30—35 см, толщина—около 22 см.

У этих плодов чрезвычайно своеобразен процесс прорастания. Трудно было бы такому громадному плоду попасть в почву на соответствующую глубину. Из околоплодника (*pericarpium*) лежащего на земле плода выдвигается и растет в землю цилиндрической формы стросток. Это—в преобразованном виде первый развивающийся лист (*cotyledon*), один конец которого при помощи особого сосущего органа связан с питательной



Пальма Сешельских островов.

тканью, а другой заключает в себе отводок (*propago*) и корешки (*radicula*), оказывающиеся в конечном итоге на полуметровой глубине под землей. Этот лист доставляет питательные вещества к соответствующим зачаточным растительным частям, которые и на-



Сешельский орех. Рядом — грецкий орех.

чинают расти, пуская корни и листья. В результате листья выходят из земли рядом с лежащим плодом, не соприкасаясь с ним, так что получается впечатление, будто между листьями и плодом нет никакой связи, и первые произрастают совершенно независимо от последнего.

Небезынтересно отметить, что задолго до 1742 г., когда на Сешельских островах была открыта эта неизвестная до тех пор пальма, плоды ее нередко прибывали к берегам Цейлона и Маледивских островов. О действительном происхождении этих плодов никто в то время не знал; их очень ценили и приписывали им целебные свойства; из скорлупы их выделяли очень высоко ценившиеся сосуды. Для этой же цели эти плоды используются и в настоящее время. Незрелые плоды приятны на вкус и употребляются в пищу.

Механизация золотодобычи

Гнусная вредительская деятельность задерживала внедрение передовой техники в нашу золотопромышленность. В настоящее время последствия вредительства ликвидируются, причем особое внимание сосредоточивается на внедрении механизации и гидромеханизации,

резко поднимающих добычу золота на рудных и россыпных месторождениях.

Созданный вновь по инициативе товарища Л. М. Кагановича трест „Гидромеханизация“ готовит установку на россыпных золотоносных полигонах до 200 передвижных газогенераторных гидроустановок. Трудно осваиваемые таежные районы Западной Сибири, Енисея, Лены, Алдана, Хакасии получают новый технический способ механизации золотодобычи на базе неисчерпаемых местных топливных ресурсов. Применение газогенераторных гидроустановок увеличит эффективность труда рабочих. На Урале будет осуществлено строительство двух мощных гидравлических установок. Это мероприятие впервые переносит в золотодобычу опыт работы с гидромонитором, прекрасно зарекомендовавшим себя на строительстве канала Москва — Волга.

На ряде рудников впервые будет применяться электровозная откатка.

Введение механизации рудосортировки также преобразует лицо горнорудных предприятий. До сих пор здесь господствовали примитивные методы сортировки. Руда, поступавшая в переработку, была крайне засоренной. Так, на Акджале („Алтайзолото“) засоренность составляла 53%, на Аякте („Енисейзолото“) — 61%, на Первомайском („Запсибзолото“) — 60%. Механические сортировки снижают засорение руды породой на 10—15% и значительно повышают производительность рудоперерабатывающих предприятий.

Работы на россыпных месторождениях „Якутзолота“ и „Лензолота“ механизуются при помощи электростанций в Мамакане и Селигдаре. Здесь внедряются стационарные транспортеры, электрические лебедки, канатные дорожки, экскаваторы, компрессоры, насосы. Технический облик россыпных разработок в корне меняется, что увеличит золотодобычу. В 1939 году добыча золота на россыпных разработках Алдана и Лены должна возрасти на 185% при увеличении числа рабочих только на 55%.

Механизация работ дает возможность поднять добычу золота на всей разведанной территории золотых приисков.

НАУЧНАЯ ХРОНИКА



Потомство пингвинов

Отдел птиц Московского зоопарка в этом году значительно пополнился молодым. Впервые за десять лет появились птенцы у „музыкального“ лебедя. Более двадцати птенцов принесли страусы эму. У золотистых, серебряных и королевских фазанов появились фазанята.

Большой интерес представляет появление потомства у пингвинов. Привезенные два года тому назад из Африки, пингвины тяжело переносили московский климат. В настоящее время они настолько акклиматизировались, что начали высиживать птенцов.

Много птенцов появилось и у диких уток и других птиц Зоопарка.

Редкий случай

В Ленинградском зоосаду 11 июля с. г. у обезьяны павиана-сфинкса „Геты“ родился детеныш. Это — первый и единственный случай рождения обезьяны этой породы в зоосадах СССР. В Лензоосаде до сих пор обезьяны других пород не давали жизнеспособного потомства. Этот случай, таким образом, является вообще очень редким и интересным фактом и несомненно даст многое для изучения условий размножения и развития обезьян в неволе. Так, например, точно еще неизвестен срок беременности у сфинксов. В описываемом случае беременность длилась 6 месяцев. Детеныш вполне здоров. Мать „Гета“ заботливо ухаживает за ним, таскает его с собой, кормит, чистит. Уже на четвертый день рождения она стала приучать его самостоятельно двигаться и лазать.

На прилагаемой фотографии — павиан „Гета“ со своим детенышем на 5-й день рождения.



Слепая рыба

В Лондонский зоологический аквариум недавно поступила пара слепых рыб из Тайсвильской пещеры в Нижнем Конго (Западная Африка). С научной точки зрения, это представляет большой интерес, тем более, что до последнего времени считали, что слепая пещерная рыба водится исключительно в Америке.

На первый взгляд слепая рыба похожа на обыкновенных минонов, усачей. Исследование показало, что у нее совершенно нет глаз. Отсутствие зрения у слепой рыбы компенсируется наличием у нее органов осязания, расположенных вокруг тела. Слепые рыбы необыкновенно чувствительны к колебаниям, вибрациям в окружающей их воде. Некоторые из них могут даже общаться между собой посредством звуков, производимых особым воздушным пузырем.

Самые замечательные из слепых рыб живут в огромных водоразделах подземных вод, находящихся под скалистыми горами в штатах Кентукки, Индиана и Виргиния (Северная Америка).

Несмотря на то, что слепые рыбы чувствительны к звуку, они могут быть легко пойманы руками в то время, когда находятся у поверхности воды.

Весьма вероятно, что слепота рыб есть прямое следствие их подземной жизни: у слепой рыбы у острова Кубы (Северная Америка) в раннем возрасте глаза функционируют. Это заставляет предполагать, что она происходит от зрячих предков, живших в открытой воде.

Скорость и высота полета птиц

Из всех позвоночных наибольшей приспособленностью к полету обладают птицы. Так, напр., городская ласточка покрывает пространство в 51 км в 12½ минут, т. е. летит со скоростью 245 км в час. Что касается дальности расстояния, то в науке известен случай, когда альбатрос пролетел в 12 дней 5030 км. По наблюдениям некоторых ученых, коршун в состоянии лететь на высоте от 2 до 4½ тыс. м. Знаменитый ученый Гумбольдт приводит случай подъема кондора на высоту до 6150 м над уровнем моря.

Археологические раскопки в СССР

В нынешнем году Институт материальной культуры имени Н. Я. Марра Академии наук СССР снова широко развернул работу по археологическим изысканиям. Кроме многочисленных исследовательских партий, направленных на места из Москвы и Ленинграда, археологические раскопки ведут также исследовательские группы, составленные из местных научных работников.

Работы текущего года направлены главным образом на изучение древнейшего периода на-

шей родины. Производятся раскопки кремлей в Новгороде, Суздале и Владимире, городищ и курганов в Горьковской, Московской, Ярославской, Калининской, Ленинградской, Смоленской, Ивановской и других областях.

К числу работ, начатых еще в прошлые годы, относится дальнейшее изучение стоянок древне-каменного века в Костенках (Воронежской обл.), могильника ново-каменного века в Карелии и других археологических памятников различных эпох.

Получено между прочим сообщение об обнаружении в Архангельске следов стоянки древнего человека; найдены каменные орудия, черепки глиняной посуды, украшенные гребенчатым орнаментом с изображением различных животных. В районе находок организуются раскопки.

При раскопках средневекового города Тароз в Казахстане обнаружены между прочим остатки древнего кирпичного здания с фресками.

Питьевая вода в пустыне

Вопрос об освоении обширных пространств наших пустынь имеет чрезвычайно большое практическое значение. И в этой области у нас сделано уже очень много. Усилиями советской агротехники преобразуются безводные, бесплодные земли, и там, где еще недавно растительность голая, унылая пустыня, начинают колоситься хлеба, расцветают сады, зреет виноград.

На ряду с разрешением проблемы создания в пустыне собственной проволочественной базы существенное значение имеет также и вопрос о питьевой воде. Интересный доклад на эту тему был заслушан на одном из заседаний Ученого совета Института географии Академии наук СССР. Сотрудник Института тов. Геллер сообщил о результатах опытов по получению в пустыне пресной воды. Соответствующие работы проводились экспедицией названного института истекшей зимой в прикаспийских пустынях. Дело в том, что, как это установлено исследованием, в пустынях, на сравнительно небольших глубинах, имеются значительные запасы соленой

воды. Задача заключается в том, чтобы сделать эту соленую воду пригодной для питья и для технических нужд. Экспедиция Института проделала опыты по естественному замораживанию соленой воды. Для этого из колодцев вода подавалась на специальные площадки, огражденные невысокими земляными валами. При температуре $-1,5$ — -2 градуса верхние слои насыщенной солью воды замерзали. Ледяная корка после оттаивания давала пресную воду.

Новый советский противодиабетный препарат

Лечение диабета (сахарная болезнь) ведется главным образом при помощи инсулина. Но этот препарат имеет один существенный недостаток — действие его кратковременно. Во всем мире научная мысль работала над тем, чтобы удлинить срок действия инсулина.

В 1936 г. датский ученый Гагедорн установил, что смешение инсулина с протамином (белковое вещество, получаемое из спермы определенного вида лосося) дает препарат, оказывающий желаемое действие. Впоследствии к этому препарату была добавлена небольшая доза цинка.

Испытания „протамин-цинк-инсулина“ в московской больнице имени Боткина дали отличные результаты. Но изготовление этого препарата натолкнулось на серьезное затруднение, состоявшее в том, что приготовить протамин из спермы лосося не всегда представляется возможным, так как получение спермы связано с определенным временем года (сентябрь—октябрь). В связи с этим были предприняты работы по изысканию другого, менее дефицитного материала, каковой и был найден доцентом кафедры биохимии Второго московского медицинского института доктором медицины А. Э. Шарпенюк. Ему удалось получить из зобной железы быка близкий к протамину гистон (белковое вещество). При смешении гистона с обычным инсулином и цинком получился оригинальный советский препарат, давший при испытании очень хорошие результаты. Научный совет боль-

ницы им. Боткина обратился в Наркомздрав СССР с просьбой приступить к организации полуфабричного производства этого препарата, получившего название „гистон-цинк-инсулина“.

Советский томограф

В физико-технической лаборатории Ленинградского рентгенологического института сконструирован первый советский томограф для вертикальной съемки. На обычном рентгеновском снимке все контуры человеческих органов сливаются на одной плоскости в единый комплекс. При помощи томографа можно заснять любой слой человеческого организма на определенной глубине. Очень немногие медицинские учреждения располагают такими усовершенствованными приборами. Советский томограф используется для определения наиболее сложных легочных заболеваний.

Новая защитная паста

Почти во всех отраслях промышленности у рабочих, имеющих дело с охлаждающими маслами, нефтепродуктами, скипидаром, каменноугольными маслами, смолами, красками на органических растворителях, а также с каменноугольным пеком, могут появляться ожоги на открытых частях тела и различные кожные заболевания. Для борьбы с этим рекомендовались различные пасты и мази, содержащие в себе жировые вещества или углероды. Все эти составы, растворы масла, смолы и нефтепродукты и смешиваясь с ними, иногда способствовали только лучшему всасыванию вредных веществ кожей и оказывали порой отрицательное действие.

Харьковский институт охраны труда ВЦСПС разработал состав новой пасты, содержащей вещества, не смешивающиеся с вредными продуктами и не растворяющиеся в них. Это — всем известные желатина, крахмал, глицерин и буровская жидкость. В состав пасты могут быть внесены по желанию дополнительные антисептические средства и лекарственные вещества, растворяющиеся в воде и глицерине. Паста может храниться долгое время, не изменяя своих свойств.

Применение пасты заключается в смазывании ею открытых частей тела, подвергающихся во время работы вредным воздействиям. После работы паста легко и быстро смывается холодной водой. Промышленные испытания пасты, уже проведенные на ряде крупнейших предприятий (заводы Гознака, „Москабель“, „Новая заря“, Коксохимзавод № 1 и др.), показали прекрасные результаты.

Способ изготовления пасты отличается большой простотой и не требует никаких специальных устройств. Он может быть легко осуществлен в любой заводской химической лаборатории.

Харьковский институт охраны труда ВЦСПС предполагает наладить в ближайшее время массовое изготовление новой пасты на одной из харьковских фабрик.

Из Москвы в Хабаровск по телефону

Началось строительство прямой телеграфно-телефонной магистрали Москва—Хабаровск. Эта трасса, протяжением около 9 тыс. км, будет самой длинной магистралью на земном шаре.

На трассе участке сооружения—трассе Москва—Иркутск—уже закончено строительство воздушной линии связи и зданий для усилительных станций.

Дневное кино

В Москве, в Парке Центрального дома Красной армии, оборудован кинотеатр для демонстрации картин при солнечном свете. На экране натянуто пропитанное лаком шелковое полотно. Позади экрана установлен кинопроектор с короткофокусными объективами. Пространство, отделяющее проектор от экрана, задрапировано темной материей.

В кинотеатре с успехом демонстрируются фильмы при дневном свете.

150-летие типографии в Тамбове

Исполнилось 150 лет со времени организации в Тамбове одной из старейших в России типографий. Типография здесь была создана поэтом Г. Р. Державиным, который в 1786—

1788 гг. являлся тамбовским губернатором.

Ходатайствуя о создании в Тамбове типографии, Державин в письме к князю Трубецкому писал: „По обширности здешней губернии и множеству текущих дел, весьма много таких бумаг, которые бы через типографию скорее течение свое имели; то ежели усмотрю я выгоду, что дешевле один стан, нежели множество пустокормов подъячих содержать, я бы решился, единственно для канцелярского производства, завести здесь типографию“.

В конце 1787 г. санным путем в Тамбов были завезены все принадлежности, а в начале 1788 г. типография была открыта. Сначала здесь печатались казенные бумаги. Потом были заведены „Губернские печатные ведомости“, в которых, главным образом, печатались сведения о приезжих именитых людях, цены на хлеб и другие товары и т. п.

Искусственный рубин необычайной величины

Большой интерес представляют достижения Кристаллографической лаборатории Академии наук СССР, руководимой проф. А. В. Шубниковым, целая серия работ которой наша применяется в оптике, радиотехнике и физике. Замечательных успехов достигла лаборатория, например, в изготовлении фронтальных линз для микроскопов диаметром в 1,5—2 мм и искусственных кристаллов. Особое внимание привлекает к себе искусственный рубин в 183 карата. На изготовление этого столь необычайной величины рубина потребовалось всего 4½ часа.

Роговой оркестр

Сотрудник Эрмитажа К. А. Вертков составил партитуры нескольких произведений для рогового оркестра. Среди художественных редкостей государственного Эрмитажа имеется богатая коллекция инструментов русского рогового оркестра, существовавшего во время крепостничества. Впервые рога как музыкальный инструмент были использованы Владимиром Мономахом. Постепенно на Руси был создан роговой оркестр.

Рога бывают различных размеров — от очень маленьких,

величиной с палец, до громоздких, укрепляемых на козлах. Каждый рог может издавать только одну ноту. Крепостные музыканты владели искусством с молниеносной быстротой обращаться от одного рога к другому, исполняя на них сложные мелодии.

„Наука о расах и расизм“

В издательстве Академии наук СССР выходит сборник „Наука о расах и расизм“, в котором обработан обширный фактический материал, решительно опровергающий „выводы“ расистских „теорий“.

В сборник вошли статьи В. В. Бунака — „Расы как историческое понятие“, А. М. Золотарева — „Расистская „теория“ и этнография“, Я. Я. Рогинского — „О психотехническом исследовании разных народностей“, Г. Ф. Дебеца — „Расы, языки, культуры“, М. С. Плисецкого — „Политическая антропология“ и ряд других.

Японская торговля наркотиками

Хорошо известны масштаб и характер тех „забот“ о здоровье широких масс населения, которые проявляют правительства в капиталистических странах. Особенно это относится к мероприятиям, осуществляемым в области здравоохранения в отношении туземного населения колониальных и полуколониальных стран. Наиболее, пожалуй, показательным примером в этом смысле может служить Япония, правительство которой совершенно не занимается вопросами здравоохранения в оккупированных ею областях. Наоборот, оно всемерно способствует распространению там наркотических веществ. Японией был ратифицирован и подписан ряд конвенций по борьбе с распространением наркотиков, однако она неуклонно расширяет производство и торговлю наркотическими веществами. Так, со времени оккупации японцами Маньчжурии посевы мака там продолжают расти, увеличившись за 1937 год еще на 17%. Следует при этом отметить, что Китаю удалось снизить продукцию опиума на 50%. Расши-

рились посевы мака и в оккупированной японцами провинции Чахар, где ими сразу же после оккупации были открыты несколько фабрик для производства наркотиков. В Манчжурii и Жэхэ злоупотребления наркотиками усилению насаждаются японцами. Но все это Японии представляется еще недостаточным — она ввозит в оккупированные местности громадное количество наркотических веществ из Ирана и Кореи. В 1936—1937 г. было ввезено 40—50 тыс. кг опиума из Ирана и свыше 10 тыс. кг — из Кореи. Одним из последствий этой зловредной деятельности японцев явилось повышение смертности в оккупированных областях. В 1936 г. в одних только наиболее крупных городах Манчжурii умерло от отравления наркотиками 5000 чел.

Едва ли требуются при этом какие-либо комментарии на тему о характере „забот“ фашистского правительства Японии о здоровье населения в оккупированных областях.

Однако торговля Японии наркотическими веществами представляет собою опасность не только для населения захваченных ею территорий, но является также серьезной угрозой и для других стран, за пределами азиатского материка.

Рост душевных заболеваний в Японии

В буржуазных странах наряду с неуклонным падением рождаемости и повышением смертности наблюдается и неизменный рост заболеваний, обусловленный нищенским существованием широких масс трудового населения и отсут-

ствием действительных мер в области здравоохранения. Отмечается в частности также и чрезвычайный рост душевных заболеваний, в особенности в фашистских и полуфашистских странах. Интересны в этом отношении опубликованные в иностранной прессе данные, касающиеся Японии. В 1935 г. на 10 тыс. населения приходилось свыше 12 душевных заболеваний. За последние 30 лет количество душевных заболеваний выросло в $3\frac{1}{2}$ раза: в 1906 г. было зарегистрировано 24 тыс. случаев заболеваний, а в 1935 г. — 84 тыс.

Колодцы с горячей водой

Недавно при рытье в Штате Техас (США) колодца глубиной в 3000 м было установлено, что температура на дне его составляет 108°C . На дне другого вырытого в области Кеттльмэнских Холмов колодца температура равнялась $93,3^{\circ}\text{C}$. Колодец этот дает ежедневно более 5000 ведер воды.

Самый большой в мире водопад

В Венесуэле (Америка) обнаружен самый большой в мире водопад. Водопад этот падает с высоты в 1520 м, образуя водоворот; продолжая затем падение еще на 300 м, водопад образует в реке Карони — притоке большой реки Ориноко — воронку.

Апельсиновый чай

Новый вид чая вводится в употребление в Южной Америке. Это — так называемый „апельсиновый чай“ — напиток

из апельсиновых листьев, отличающийся хорошими диетическими свойствами и рекомендуемый главным образом в качестве успокаивающего средства при повышенной нервной деятельности.

Для заварки апельсинового чая берут 5—6 молодых листьев апельсинового дерева на стакан воды и пьют его с добавлением карамелизованного сахара.

Двадцать семь применений стекла

В сентябре прошлого (1937) года в центре Нью-Йорка, на 5-й авеню, компания стекольных изделий Корнинг (The Corning Glass Works) закончила постройку шестизэтажного дома, в котором применила стекло в качестве строительного материала в 27 видах. Наружные стены здания состоят на 80% из пустотелых стеклянных кирпичей, замещающих окна, необходимость которых вызывается применением в здании „искусственного климата“ — кондиционированного воздуха, очищенного от пыли и обладающего наиболее желательными температурой и влажностью. Вместо штукатурки, стены покрыты стеклянными плитками. Стекло заменяет внутри здания почти полностью дерево и металл. Из него выполнены все двери, балюстрады и перила для лестниц, картинные рамы, все украшения и большая часть мебели. Даже винты и болты для скрепления — стеклянные. Волокнистое стекло (стеклянная вата) применено для тепловой изоляции труб с горячей и холодной водой и для звуковой изоляции потолков. Здание вполне безопасно в пожарном отношении.

КРУЖОК МИРОВЕДЕНИЯ

Занятия ведет проф. Н. КАМЕНЬЩИКОВ

Занятие этого Кружка мироведения посвящено письмам и сообщениям наших читателей и ответам на них.

1. В нашем Советском Союзе широко развернуто строительство соцгородов, новых поселков, фабрик и заводов, прокладываются трассы воздушных путей сообщения, производятся изыскания в направлении расширения железнодорожного строительства, организуются научные экспедиции по изучению мало исследованных районов и поискам полезных ископаемых. Для всего этого необходимо знание климатических условий местности, умение производить наблюдения над атмосферным режимом ее. Ниже мы и покажем, как производятся такие наблюдения.

Наблюдения над облачностью производятся по следующей схеме:

1. Сутки делятся на четыре периода: утро — с 3 ч. до 9 ч., день — с 9 ч. до 15 ч., вечер — с 15 ч. до 21 ч., ночь — с 21 ч. до 3 ч.

2. Отметку „ясно“ (я) можно ставить при наблюдениях неба в том случае, если в течение периода наблюдения можно было видеть Солнце, Луну или звезды хотя бы на протяжении только получаса.

3. „Ясным“ также считается небо, покрытое тонким слоем перисто-слоистых облаков, сквозь которые диск Солнца виден простым глазом настолько, что края его достаточно резки. При таком состоянии неба можно производить астрономические наблюдения.

4. Ночью можно пользоваться Луной. Состояние неба ночью определяется по степени видимости невооруженным глазом освещенного края Луны. Если же Луны нет, то оценку состояния неба — „ясно“ (я) или „облачно“ (о) — производят по звездам. Небо считается ясным, когда видны звезды до 2-й величины. Запись делается примерно так:

Ленинград. Июнь 1938 г.

	У	Д	В	Н	У	Д	В	Н
1.	я	о	я	о	16	я	я	я
2.	о	о	о	о	17	я	я	я
3.	о	о	о	о	18	я	я	я
4.	о	я	о	я	19	я	я	я
5.	я	я	я	я	20	я	я	о
6.	о	о	я	я	21	я	о	я

и далее до конца месяца.

Когда все четыре периода ясно (я), сутки считаются ясными; когда все четыре периода облачно (о), сутки считаются облачными. Если в течение суток было и ясно и облачно, сутки считаются переменными. Затем производится подсчет за месяц.

Все эти наблюдения производятся без каких-либо приборов. Время достаточно знать с точностью до $\frac{1}{4}$ часа.

Наблюдения над прозрачностью атмосферы. Для наблюдений над прозрачностью атмосферы составляют сначала карту околополярных звезд до 7,5 величины (для этого можно использовать звездный атлас А. А. Михайлова. Изд. ФИЗ. Москва. 1920). Пользуясь такой картой, наблюдают небо по возможности каждую ночь, и невооруженным глазом, и в бинокль, отмечая, до какой величины звезды видны. Отсюда делают заключения о прозрачности атмосферы.

В „Циркуляре Таджикской астрономической обсерватории“ № 29 за декабрь 1937 г. приведена сводка наблюдений над атмосферными условиями Сталинабада, сделанная тов. В. М. Черновым — нашим постоянным корреспондентом. На мой запрос, как производил тов. Чернов эту работу, он прислал нам в Кружок краткое описание ее. Эта работа тов. Чернова касается как-раз разбираемого нами вопроса, поэтому приводим ее.

2. „1) Определение качества изображения по шкале Пиккеринга (См. „Русский астрономический календарь“, Постоянная часть, стр. 411—412).

Наблюдения производились при помощи 135-миллиметрового телескопа с увеличением в 220 раз. Звезды наблюдались на различных зенитных расстояниях. Время наблюдения зарисовывалось с точностью до минуты. Для упрощения обработки наблюдений зенитное расстояние звезды сразу же измерялось при помощи транспортира.

2) Мерцание звезд наблюдалось простым глазом и оценивалось по следующей шкале, сообщенной Пулковской обсерваторией: 0 — звезда совсем не мерцает; 1 — мигает изредка и очень слабо; 2 — слабо мигает все время; 3 — мигает все время сильно, но цвета не меняет; 4 — все время сильно мигает, изредка — цветные вспышки; 5 — цвет звезды меняется все время. Мерцание определялось для зенитных расстояний от 0° — 20° , 60° и более 80° .

3) Определение яркости и радиуса ореола вокруг Солнца производилось в полдень, согласно инструкции, помещенной в „Бюллетене Астрономического института“ № 29.

При определении радиуса ореола Солнца было закрыто зданием, и единицей измерения служили пальцы вытянутой руки (1 палец = углу в 2°).

Яркость ореола оценивалась по шкале Г. А. Тихова: 0 — ореол не виден, небо — сапфировое до самого Солнца; 1 — ореол очень слаб, так что небо у самого Солнца имеет еще голубоватый цвет; 2 — ореол уничтожает голубоватый цвет неба вблизи Солнца и придает ему стальной оттенок; 3 — ореол молочно-белый; 4 — ореол ярко-белый; 5 — ореол очень яркий (золотистый).

4. Цвет неба (синева) наблюдался по следующей шкале: 0 — небо совершенно белое (очень редкий случай); 1 — небо мутное, белесоватое; 2 — небо белесоватое с голубым оттенком; 3 — небо голубое с примесью белого цвета; 4 — небо голубое; 5 — небо темно-голубое.

5. Наблюдения зодиакального света. Вечерняя ветвь зодиакального света была видна в Сталинабаде с 28 октября 1937 г. по 31 мая 1938 г. Цвет ее все время был белым, без каких-либо колебаний; края — размытыми и яркость их — неодинаковой: то северный (правый) край конуса был ярче южного, то наоборот. Отмечалось положение среди звезд вершины самого яркого, среднего и слабого конуса.

Наиболее яркую часть зодиакального света лучше всего наблюдать в конце сумерек; наиболее слабую, наоборот, можно заметить только после наступления полной темноты. Обычно эту часть можно проследить на 80° — 90° от Солнца, но 23 и 30 декабря зодиакальный свет был виден на 147° и 140° к востоку от Солнца, т. е., помимо обычного конуса, была видна зодиакальная полоса. Наиболее благоприятными условия видимости зодиакального света были в феврале и марте, когда он был перпендикулярен горизонту.

Сравнение этих наблюдений с моими многолетними наблюдениями на Донбассе показало (против моего ожидания), что условия видимости в Сталинабаде не намного лучше, хотя Сталинабад лежит на 10° южнее Донбасса. На Донбассе можно было видеть зодиакальный свет даже в ноябре и декабре утром и вечером*.

Организуйте на местах регулярные наблюдения над атмосферным режимом, чтобы определить атмосферные условия местности. Наблюдения эти очень просты и не требуют инструментов: О работе своей сообщайте нам, в Кружок мироведения.

3. Нам сообщили, что 29 июня с. г. у села Кукшино, Нежинского района, Черниговской области, упал метеорит. Колхозные пастухи товарищи Пивовар, Мирошник и Мазко днем 29 июня вдруг услышали шум и треск, напоминающие пулеметную стрельбу. Невысоко от земной поверхности они увидели огненный шар, и тотчас же раздался страшный взрыв. Этот взрыв был слышен за 5 км — в селах Кукшино, Колосники и др. На месте падения метеорита товарищи Пивовар, Мирошник и Мазко обнаружили воронку, в которой, на глубине около $\frac{1}{2}$ м, был найден камень, весом в 2,25 кг, с черной, гладкой, оплавленной поверхностью. Этот камень и оказался упавшим метеоритом. Институт геологии Академии наук СССР командировал в село Кукшино научного сотрудника, который обследовал место падения метеорита, опросил

очевидцев и доставил метеорит в Институт для исследования.

Приветствуем товарищей Пивовара, Мирошника и Мазко, которые своими наблюдениями падения метеорита, поисками его и немедленным сообщением в Академию наук проявили большую сознательность и послужили науке.

4. Тов. Т е с л я, С. И. (г. Красноярск), сообщай нам, что у них, на астрономической площадке дома инвалидов-железнодорожников, установлен рефлектор. Диаметр объектива зеркала этого рефлектора равен 135 мм, фокусное расстояние — 162 см. Зеркало сделано из простого зеркального стекла, толщиной в 1 см; труба — четырехгранная, из досок. Вместо плоского окулярного зеркала, поставлена стеклянная призма. Зеркало объектива поставлено немного наклонно, так что призма и окуляр установлены на одной из граней трубы. Все это соорудил сам тов. Т е с л я — наш постоянный корреспондент. Об этой своей работе тов. Т е с л я пишет:

„Я очень плохой мастер, но все это я сделал сам, хотя и очень примитивно, однако результат получился хороший, и в настоящее время я наблюдаю при помощи этого самодельного телескопа Солнце. Увеличение — в 70 раз. Пока еще у меня нет более сильного окуляра, но видимость Солнца очень хорошая. Обхожусь без серебрения, так что не опасно для глаза“.

С последним мы не можем никак согласиться — наблюдение Солнца, когда оно стоит высоко над горизонтом, даже невооруженным глазом, а тем более в окуляр — для зрения очень опасно. Не забывайте этого, т. Т е с л я. Помните, что знаменитый Галилей ослеп под конец своей жизни главным образом вследствие того, что наблюдал открытые им солнечные пятна в свою зрительную трубу. Во времена Галилея не знали еще об этой опасности и поэтому не применяли темных и цветных стекол, а специальный гелиоскопический окуляр не был еще тогда изобретен.

В заключение письма тов. Т е с л я правильно замечает, что наша оптическая промышленность должна начать изготовление в массовом масштабе небольших рефлекторов (отражательных, зеркальных телескопов) для школ и любителей астрономии. Рефлекторы должны стоить в несколько раз дешевле, чем подзорные трубы, и изготовление их много легче, чем изготовление рефракторов (преломляющих телескопов).

Обращаюсь к тов. Т е с л я с предложением сообщить нам о том, как он сам изготовлял свой зеркальный телескоп из простого зеркального стекла. Очень желательно, чтобы при этом были даны все указания относительно размеров и приведены чертежи и рисунки.

Приветствую Вас, тов. Т е с л я, и астрономическую ячейку железнодорожников с новым достижением и желаю дальнейших успехов.

5. Т о в. В. Г р е ч а н и к, ученик VII класса средней школы гор. Брянска, уже не раз посылает нам свои интересные наблюдения солнечных пятен. Приветствую юного советского астронома!

Тов. Гречанику удалось наблюдать группу солнечных пятен, проходящих через центральный меридиан Солнца во время магнитной бури, отмеченной Слуцкой магнитной обсерваторией 11 мая с. г. Об этом наблюдении тов. Гречаника мы уже сообщили (см. „Кружок мироведения“ в № 7 „Вестника знания“ за 1938 г.). Свои наблюдения тов. Гречаник производит небольшой зрительной трубой с увеличением в 20 раз. Из этих многочисленных наблюдений т. Гречаника приводим рисунок расположения пятен по солнечному диску во время магнитной бури 10, 12 и 13 мая с. г. (см. рис.).

6. Тов. А. Бахарев (г. Сталинабад, Таджикская обсерватория) прислал нам свои наблюдения метеорных следов. По этому поводу он сообщает нам следующее:

„Очень часто после полета метеора образуется туманная полоска или облачко, которое мы называем метеорным следом. Для невооруженного глаза такой метеорный след бывает виден иногда несколько десятков минут; затем постепенно яркость его ослабевает, и он исчезает. Однако, если мы наведем на эту область неба телескоп или даже бинокль, то сможем иногда заметить уже невидимый простым глазом след.

Большинство наблюдателей классифицирует метеорные следы следующим образом: неустойчивые и устойчивые. Неустойчивые следы дают метеоры, летящие медленно и на большой высоте; устойчивые же следы наблюдаются у метеоров, летящих быстро и на малой высоте.

В виду трудности наблюдения метеорных следов (случайный характер их появления), нельзя вполне осветить вопросы образования и строения их; однако, нужно отметить, что изучение движения метеорных следов, их появления, изменения их яркости имеет большое значение при изучении верхних слоев атмосферы, а именно — стратосферы.

На Таджикской обсерватории ведутся наблюдения метеорных следов с 1933 г.; в настоящее время там собрано уже 160 таких наблюдений. Из этих наблюдений можно сделать некоторые выводы, а именно: 1) метеорные следы образуются в слоях стратосферы, на высоте 40—60 км; 2) по всей вероятности, следы являются скоплениями ионизированных

газов, образующихся в основном в „голове“ метеора; 3) при наблюдении в телескоп можно видеть всевозможные искривления следа, что указывает на постоянное движение масс воздуха в стратосфере; 4) скорости движения следов настолько разнообразны, что классифицировать их не представляется возможным; 5) цвет следа не находится в связи с цветом самого метеора, например, метеор может быть голубовато-белым, а след — красноватым и т. п.; 6) особенно часто метеоры дают следы во время больших потоков, однако очень мало следов наблюдается у Персеид, Орионид, Геменид и Леонид“.

Наблюдайте, товарищи, внимательнее падение метеоров и метеорные следы — их цвет, форму следа, ее изменения — и старайтесь зарисовывать наблюдения и отмечать время.

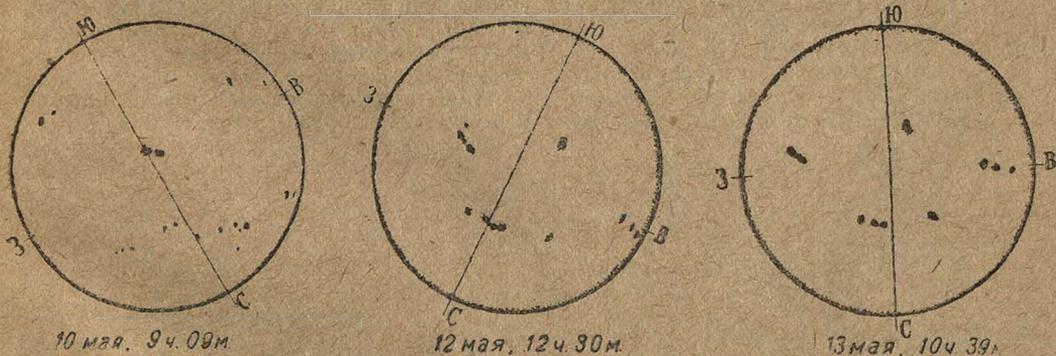
7. Тов. Канивченко Н. (г. Херсон, УССР) спрашивает нас: „Как центрировать простым способом самодельную астрономическую трубу?“

Отвечаем. Подробные указания о том, как производится центровка самодельных отражательных телескопов, даны в книге Чикина „Отражательные телескопы“ (Петроград, 1915, стр. 109, 110, 112—114). Центровка же самодельных преломляющих телескопов производится просто. Вывинтив предварительно окуляр, получают изображение предмета на листке бумаги; затем окуляр ввинчивают и рассматривают тот же предмет в зрительную трубу с помощью окуляра. Если смещений не получается, значит центровка правильная. (См. Рюдо, „Астрономия на основе наблюдений“. Москва, ОНТИ, 1935, а также Яковлев, „Как самому устроить астрономическую трубу“. ГИЗ, Москва, 1930).

8. Тов. Эйгес, Е. Р. (п. о. Барские, Рязанской обл.), пишет нам:

„В конце марта и в начале апреля с. г. я видел на западной части неба, над Венерой, довольно далеко от нее, светило приблизительно 1-й величины, которое заходило через полчаса после Венеры; по яркости оно равнялось Альдаiru. Меркурий ли это? Какова яркость Меркурия на самом деле?“

Отвечаем. Вы, действительно, видели Меркурий. В начале апреля, а именно 2 числа, Меркурий находился как-раз в наибольшем



Пятна на Солнце и их расположение во время магнитной бури 10, 12 и 13 мая с. г. по наблюдению В. Гречаника.

удалении от Солнца к востоку. Наблюдать Меркурий возможно только вблизи его наибольших удалений от Солнца или с наступлением темноты, в лучах вечерней зари (при восточном наибольшем удалении), или незадолго перед рассветом, в лучах утренней зари (при западном наибольшем удалении). Как раз в середине марта с. г. он появился в лучах вечерней зари вместе с Венерой. Вы наблюдали Меркурий в лучшее в этом году время для его наблюдений. Хорошо еще он будет виден в этом году по утрам в сентябре и в конце декабря.

Яркость Меркурия во время его наибольших удалений от Солнца колеблется от $-1,2$ до $+1,1$, т. е. он бывает ярче звезд 1-й величины. Таким образом, блеск Меркурия колеблется, достигая почти блеска Сириуса и опускаясь до блеска Альдебарана.

Меркурий находится так близко от Солнца, что видеть его невооруженным глазом удастся сравнительно редко: в истории астрономии отмечено, что Копернику, например, никогда не удалось увидеть Меркурий.

Второй вопрос тов. Эйгес задает по поводу наблюдений им в апреле и мае с. г. над Плеядами красноватой звезды 2-й величины, движущейся на восток. „По всем признакам, — пишет нам тов. Эйгес, — это Марс. Но опять одно смущает меня: я всегда видел Марс как звезду 1-й величины, и по моим расчетам в 1937 г. он должен быть в наибольшей близости к Земле“.

Отвечаем. Вы наблюдали, тов. Эйгес, Марс. В начале года, до конца мая, Марс был виден по вечерам на западной части неба. Движение его совершалось в направлении с запада на восток по созвездиям Водолея, Рыб, Овна и Тельца. Яркость его сильно убывала: в январе Марс сиял, как звезда 1-й величины, а к концу апреля яркость его была уже яркостью звезды 2-й величины. Вообще 1938 год для наблюдения Марса неблагоприятен. Противостояния Марса, во время которых он находится на ближайшем расстоянии от Земли, наступают через каждые 2 года. Последнее противостояние Марса было 19 мая 1937 г. Во время этого противостояния Марс был виден весь год. И наименьшее расстояние, на которое он подходил тогда к Земле, было 76 млн. км.

Не всегда Марс сияет, как звезда 1-й величины — яркость его меняется в зависимости от расстояния от Земли. На среднем расстоянии Марса от Земли яркость его равна $+1,6$, т. е. в полтора раза больше, чем яркость Полярной Звезды. При противостоянии яркость Марса достигает $-1,1$, т. е. почти такая же,

как у Сириуса. При великих же противостояниях Марса яркость его возрастает до $-2,8$; тогда Марс ярче всех планет, за исключением Венеры.

Великие противостояния Марса наступают только в тех случаях, когда Земля во время противостояния Марса проходит ближе всего к его орбите, а это возможно только около второй половины августа; тогда действительно Марс находится на наикратчайшем расстоянии от Земли.

Великие противостояния Марса наступают через каждые 15 или 17 лет. В последний раз такое великое противостояние Марса наблюдалось 23 августа 1924 г.; тогда он находился на расстоянии всего 55 млн. км от Земли. Ближайшее великое противостояние Марса наступит 23 июля 1939 г.; тогда Марс будет на расстоянии 58 млн. км от Земли. Само собою понятно, что видимость поверхности Марса бывает наилучшей при наименьшем расстоянии его от Земли; поэтому все главные исследования и все научные открытия, относящиеся к Марсу, были совершены во время его великих противостояний, а именно — в 1877, 1892, 1909 и 1924 гг.

9. Тов. Чернин, О. В. (г. Гомель, БССР), просит нас прислать ему план для производства астрономических наблюдений невооруженным глазом.

Отвечаем. Все нужные для Вас указания и подробный план занятий Вы найдете в „Кружке мироведения“ „Вестника знания“ № 3 за 1938 г.

10. Тов. Синев, В. В. (ст. Калашниково О. ж. д., с. Парфеново), просит нас дать характеристику журнала „Мироведение“.

Отвечаем. Журнал „Мироведение“, издаваемый сектором науки Наркомпроса, охватывает широкие области астрономии, физики неба, а также разделы геофизики, в которых Земля рассматривается как космическое тело. Задача этого журнала — дать широким кругам читателей, имеющих известную подготовку (любителям астрономии, преподавателям, инженерам, студентам и всем интересующимся) серьезное изложение проблем астрономии, астрофизики и геофизики на уровне последних достижений науки.

На Ваш второй вопрос: „Какие наблюдения можно производить при помощи бинокля?“ ответ Вы найдете в „Кружке мироведения“, помещенном в „Вестнике знания“ № 3 за 1938 г., а также в книге Набокова „Астрономические наблюдения с биноклем“. (Учпедгиз. Москва. 1937).

11. Остальным товарищам отвечаем почтой и в следующем Кружке мироведения.

АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ

С. НАТАНСОН, проф.

Ноябрь 1938 г.

Солнце и Луна

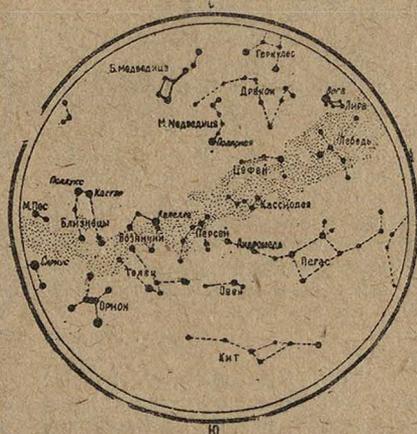
День продолжает укорачиваться, так как Солнце все ниже и ниже опускается под экватор. Южное склонение Солнца к концу месяца достигает— $21^{\circ}5$.

Интересно отметить, что в этом месяце Солнце проходит через меридиан значительно раньше полудня. 4 ноября Солнце будет на юге на 16 м. 22 с. раньше местного полдня (по вашим часам полдень наступает в 12 ч. — номер пояса с учетом декретного часа + восточная долгота).

Фазы Луны

Полнолуние	8 ноября	в 1 ч. 23 м.
Последняя четверть	14 "	в 19 ч. 20 м.
Новолуние	22 "	в 3 ч. 05 м.
Первая четверть	30 "	в 6 ч. 59 м.

В ночь с 7 на 8 ноября произойдет полное лунное затмение, хорошо видимое в СССР. 7 числа, в 22 ч. 39 м., Луна вступит в земную полутень. Явление это проходит



Звездное небо в полночь

почти незаметно. В 23 ч. 41 м. начнется частное затмение. Земная тень вступит на диск Луны слева. К 0 ч. 45 м.— началу полного затмения— Луна полностью погрузится в земную тень. В 2 ч. 8 м. наступит конец полного затмения, и Луна постепенно начнет выходить из тени. В 3 ч.

12 м. наступит конец частного затмения, а к 4 ч. 14 м. Луна совсем выйдет из полутени. 22 ноября произойдет частное солнечное затмение. В пределах СССР оно будет видимо утром, при восходе Солнца, на Камчатке, на Дальнем Востоке и в Якутии.

Планеты

Из планет удобно будет наблюдать Юпитер в созвездии Водолея, Сатурн в созвездии Рыб и Уран в созвездии Овна. Марс виден в созвездии Девы.

Наблюдайте метеоры из созвездия Льва 13—15 ноября и из созвездия Андромеды 22—23 ноября.

Живая связь

Тов. Терехову. Проект повышения уровня Азовского моря, предложенный В. Д. Менделеевым, основан на приближенном определении водного баланса моря. Прекращение водообмена с Черным морем превратит Азовское море в бессточное озеро. Так как расход воды путем испарения меньше речного стока и осадков, то повышение уровня моря — неизбежно. Однако без предварительных исследований трудно определить это повышение, ибо увеличение площади моря увеличит испарение, величина которого в мелководном море весьма значительна, и, кроме этого, вызовет изменение климатических условий бассейна рек, что, в свою очередь, отразится на величине осадков и речном стоке. Все эти вопросы, чрезвычайно существенные для определения расчетных данных, в проекте отсутствуют, а грубые данные для решения подобной задачи не убедительны. Но во всяком случае это мероприятие будет содействовать развитию в Азовском море судостроения и обеспечит безопасность плавания глубоководным судам.

Слабым местом проекта является затопление значительной площади удобных земель и, что самое главное, полное изменение гидрологических и гидрохимических условий моря, что весьма пагубно отразится на его фауне.

В настоящее время обмен вод весьма сильно распресненного Азовского моря происходит главным образом благодаря сообщению его с Черным морем, результатом которого являются энергичное перемешивание вод и поступление свежих и более соленых водных масс Черного моря. При разобщении с последним этот основной источник движения вод будет исключен, а собственная система течений Азовского моря слишком слаба для хорошего перемешивания вод

и аэрации глубинных слоев. Поэтому летом, при сильном прогреве вод, на мелководьи неизбежно возникнут явления „заморов“, влекущие массовую гибель животных, чему будет способствовать и прогрессирующее изменение солености вод моря. Вот почему осуществление проекта должно предшествовать обстоятельному изучению всех могущих быть вызванными им последствий, затрагивающих не только гидрологические и гидрохимические условия моря, но и многие другие стороны его жизни.

Доц. Леонов

Тов. Цинговатову. Вопрос о неодинаковости цвета кожи у людей различных материков усиленно выдвигается так называемой биологией. Путем извращения и подтасовки биологических фактов эта биология старается доказать, что различия в пигментации кожи связаны с глубокими физическими различиями между людьми. Совершенно ненаучно объявляя расы чем-то стойким, раз навсегда установленным свыше, расистские биологи произвольно, в угоду фашистской политике, квалифицируют одни оттенки кожи как признак полноценной расы, а другие — как проявление неполноценности. Отсюда уже расисты пытаются оправдать, якобы от „науки“, колониальную политику империалистов и бессовестную эксплуатацию поработенных агрессорами колониальных народов.

В действительности имеющиеся у людей биологические различия являются только проявлением той изменчивости, которая свойственна всему живому. Нет ни малейшего основания говорить о том, что они в какой-нибудь степени могут служить признаками большей или меньшей полноценности данного человека или группы людей.

В частности неодинаковая

окраска кожи людей на разных материках развилась в связи с неодинаковостью климатических условий под разными широтами и, прежде всего, в связи с различным влиянием солнечных лучей в разных местах земного шара. В солнечном свете наибольшей активностью отличаются ультрафиолетовые лучи, которые чрезвычайно сильно действуют на живые ткани организма и могут даже привести их к гибели, если воздействие продолжается долгое время.

В качестве полезного защитного приспособления, предохраняющего ткани от чрезмерного действия ультрафиолетовых лучей, организм человека и животных в результате филогенетического развития приобрел пигментацию кожи. Эта пигментация заключается в том, что поверхностные клетки кожи вырабатывают в своей протоплазме особые окрашенные зернышки (пигментные включения), имеющие различные оттенки цветов — от темно-бурого до соломенно-желтого. Расплагаясь в клетках во много слоев друг над другом, эти просвечивающие через кожу пигментные включения и придают ей тот или иной оттенок.

Ультрафиолетовые лучи солнечного света поглощаются пигментными включениями и переводятся ими в лучи большой длины волны, которые уже слабее и иначе действуют на ткани тела. В то время как у народностей, живших, начиная с древнейших времен, в условиях более слабой солнечной радиации, вырабатывалась только способность к сезонной пигментации — загару, у народностей, происходящих из жарких, солнечных стран, пигментация кожи стала постоянной и превратилась уже в наследственный признак. В разных местах земного шара развитие этой приспособительной способности шло не совсем одинаковыми путями; по-

этому мы имеем на разных материках различные оттенки кожи, начиная от желтого и бронзового до самой сильной пигментации, воспринимаемой глазом как черный цвет.

Фашистская наука бесстыдно и подло извращает биологические факты, когда уверяет, что народы с сильно пигментированной кожей представляют собою „низшие расы“. Следовало бы сказать, скорее, обратное, а именно — что пигментация кожи является признаком биологической полнотности и говорит о способности организма противостоять чрезмерному воздействию „невидимых“ лучей солнечного света. В наших широтах, например, люди, неспособные загорать, отличаются большей частью болезненным телосложением и плохой сопротивляемостью неблагоприятным внешним воздействиям.

Проф. А. Немцов

Ленинградский государственный университет

Тов. В. Волкову. Пройдя через обычный фильтр — фильтровальную бумагу, вода не становится пресной, потому что находящиеся в ней соли растворены молекулярно и легко проходят через поры фильтра.

Проходя через технический фильтр — уголь (древесный), наложенный попеременно с песком, вода также не становится пресной, ибо уголь и еще в меньшей мере песок поглощают, „сорбируют“ растворенные соли в ничтожной степени. Для полного опреснения такой воды пришлось бы пропускать ее через очень толстый слой фильтров.

Доц. Новодранов

Ленинградский государственный университет

Тов. А. Курчевскому. Существует много рецептов замазки для аквариумов. Сообщаем главнейшие.

1. Вполне сухой порландский цемент смешивают (без комков) с масляным или копаловым лаком. Неплохо к слегка нагретому масляному лаку прибавить немного порошка канифоли — это ускоряет процесс высыхания.

2. Замазка из смеси свинцового глета и глицерина хороша тем, что быстро твердеет.

3. Смесь из 5 весовых частей асфальта, 5 частей резины и 1 части мелкого просеянного песка приготавливают, осторожно подогревая на огне и помешивая. Употребляется в горячем виде.

4. Раствор 5 частей каучука в 10 частях горячего льняного масла смешивают с 10 частями армянского болуса и 1 частью сурика.

5. 5 частей желатины распускают в горячей воде, беря последней столько, чтобы получилась консистенция густого клея. Затем надо добавить одну часть желтого двухромокислого калия. Готовить при искусственном свете. При выставлении на солнце быстро твердеет.

Каждый из приведенных рецептов имеет свои преимущества, но пожалуй самый удобный — первый.

Ассист. П. Терентьев

Ленинградский государственный университет

Тов. Ю. Пидгайному. Греческое слово *ομοι* значит „железа“, *Ετδοξ* значит „подобие“. Отсюда „аденоидная ткань“ и „аденоид“ значит „железистая ткань“ и „железоподобный орган“. Аденоидная — ткань — разновидность рыхлой соединительной ткани, называемая часто ретикулярной (сетчатой) соединительной тканью. Она состоит из звездчатых клеток, находящихся на значительных расстояниях друг от друга и соединяющихся своими отростками (анастомозами). Совокупность анастомозов и образует „сетку“, в петлях которой могут залегать бесцветные клетки из лимфы и крови. Типичная лимфатическая железа построена из капсулы с опорными балками (трабекулами) внутри. Между этими балками залегает собственно железистое вещество, состоящее из сетчатой рыхлой аденоидной ткани с лимфатическими тельцами. По этому типу построены лимфатические узлы, миндалины, зобная железа и др.

Слово „гlands“ (от французского „glands“ и английского „gland“ — железа) — старинный термин медиков для обозначения аденоидных органов носоглотки, неба и корня языка. Это — железистые лимфатические органы, содержащие в себе рыхлую аденоидную ткань и способные играть роль барьеров для отбора веществ из тканевой жидкости и лимфы. Они изобилуют бесцветными кровяными клетками и лимфоцитами и, со своей стороны, могут производить амeboидные клетки, в том числе гигантские многоядерные фагоциты. В этих железах и на их поверхности наблюдается выходление лейкоцитов крови из кровеносного русла в окружающие ткани и на поверхность слизистой оболочки. Это — так называемый „диapedез“, играющий, повидимому, важную роль при самопрививке организмом болезнетворных веществ (антигенов) из внешней среды. Перед тем, как в организме вследствие прививки вырабатывается „иммунитет“, болезнетворные вещества могут вызвать переходное состояние — состояние так называемой „анафилаксии“, т. е. особенно обостренной чувствительности к тому болезнетворному агенту, который был введен в организм. Как-раз при анафилаксии аденоидная ткань с ее лимфатическими элементами оказывается в состоянии повышенной деятельности, и ей принадлежит существенная роль в выработке дальнейшего иммунитета.

Проф. акад. А. Ухтомский
Ленинградский государственный университет

Тов. Н. Ермишину. 1. Время, в течение которого свет от светила доходит до Земли, определяется следующим образом. Если расстояние до светила известно, то время, в течение которого свет от светила доходит до нас, получается простым делением этого расстояния на скорость света (300 000 км в сек.). Таким образом, Ваш вопрос можно выразить так: „Как определяются расстояния до небесных тел?“

Отвечаем. Расстояние до Луны определяется путем наблюдений ее, производимых одновременно из двух удаленных обсерваторий. Тогда в треугольнике: 1-я обсерватория, 2-я обсерватория, Луна — нам будут известны одна сторона — расстояние между обсерваториями — и два угла при этой стороне. Отсюда можно определить и все остальные элементы треугольника, в том числе и расстояния до Луны.

Таким же точно путем можно найти и расстояние до Солнца

или какой-нибудь планеты. Зная расстояние до одной из планет, можно вычислить любые расстояния в солнечной системе, так как третий закон Кеплера связывает эти расстояния с периодами обращений; последние же известны с большой точностью.

Расстояния до наиболее близких звезд определяются таким образом. Наблюдают одну и ту же звезду в периоды времени, отдаленные друг от друга на полгода. Ясно, что Земля за эти полгода переместится на 300 000 000 километров. Если будет замечено какое-либо смещение звезды, то по величине этого смещения, или, как говорят, параллаксу, можно будет судить о расстоянии до звезды. Очень часто эти расстояния выражают в световых годах, т. е. в единицах длины, равных расстоянию, пройденному светом в течение одного года. Последний метод пригоден однако лишь для ближайших звезд. Для наиболее удаленных звезд прибегают к косвенным методам определения параллаксов. Эти методы основаны на том, что по различным физическим признакам (характер спектра, характер и изменения блеска звезды) определяют абсолютную яркость той или иной звезды, т. е. ее яркость на расстоянии в 36 световых лет. Сравнивая эту теоретическую яркость с наблюдаемой яркостью звезды и учитывая, что последняя обратно пропорциональна квадрату расстояния до звезды, вычисляют это расстояние.

О расстояниях до туманностей судят по расстояниям некоторых специально выбранных звезд (большей частью особых переменных, так называемых цефеид), входящих в систему туманности.

Об определении расстояний до звезд можно прочесть в любом курсе астрономии, например, Рессель, Дьюган и Стюарт, „Астрономия“, т. II,

или Попов, Баев, Львов, „Астрономия“, ч. II.

Подробно вопрос изложен у Полак, „Введение в звездную астрономию“, т. V.

Об определении расстояний до Луны и планет найдете в любой общей популярной книге по астрономии. Можно также взять учебник астрономии для 10 кл. средней школы Воронцова-Веньямина.

Проф. С. Натансон

Ленинградский государственный университет

2. На вопрос, что такое магнитное возмущение, ответить вне связи с текстом трудно. Если речь идет о возмущении магнитной стрелки, то дело заключается в следующем.

Магнитная стрелка компаса показывает направление магнитного меридиана (угол между последним и географическим меридианом называется магнитным склонением). В течение суток происходят небольшие закономерные колебания этой стрелки. Кроме того, происходит плавное, постепенное изменение склонения. Иногда магнитная стрелка приходит в быстрые беспорядочные колебания, вызываемые магнитными возмущениями или магнитными бурями. Явления эти тесно связаны с пятнообразовательной деятельностью Солнца.

Проф. С. Натансон

Ленинградский государственный университет

Тов. Кригер 1. По вопросу о том, является ли Луна совершенно охлажденным телом, можно ответить следующее.

При помощи радиотрических исследований удалось измерить температуру поверхности Луны, освещенной вертикальными лучами Солнца. Она оказалась равной 120°С. Это хорошо совпадает с теоретической величиной — максимальной

температурой полусферы черной планеты при отсутствии атмосферы. Можно считать поэтому, что температура лунной поверхности полностью обусловлена солнечным нагревом и значение внутреннего тепла Луны весьма невелико. Возможно, однако, что глубоко под поверхностью тело Луны сохранило еще довольно высокую температуру.

2. Для объяснения образования лунных кратеров и трещин предложено довольно много теорий. Уже само обилие теорий показывает, что ни одна из них не может считаться вполне удовлетворительной.

Наиболее вероятной, по моему мнению, является теория А. Вегенера, согласно которой лунные кратеры — это воронки от падения на Луну, лишенную атмосферы, метеоритов.

Лунные трещины легко объяснимы, если вспомнить о резких переменах температуры, имеющих место на Луне.

Подробности Вы найдете в книге: А. Вегенер, „Происхождение Луны и ее кратеров“ (ГИЗ. 1923).

Проф. С. Натансон

Ленинградский государственный университет

3. Рыбы не ощущают огромного давления воды благодаря тому, что внешнее давление уравновешивается у них равным по силе внутренним. Если животное быстро перенести из глубоких слоев в поверхностные, то внутреннее давление безобразно раздувает, а иногда и разрывает организм на части.

Подробности Вы можете найти в книгах:

Зернова С. А. „Общая гидробиология“ (1934, стр. 81—84); Келлер К. „Жизнь моря“ (1905, стр. 228—229).

Ассист. П. Терентьев

Ленинградский государственный университет

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧЕБНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО НАРКОМПРОСА РСФСР.

ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ.

Ответственный редактор *Ф. В. Ромашев*. Ответственный секретарь редакции *И. В. Овчаров*. Зав. отделами: органической природы — доц. *Н. Л. Гербильский*, неорганической природы — проф. *С. С. Кузнецов*.

Техн. редактор *С. И. Рейман*.

Номер сдан в набор 8/VIII 1938 г. Подписан к печ. 11/X 1938 г. Объем 5 печ. листов. Количество знаков в печ. листе 70.000. Формат бумаги 74 × 105 см.
Ленгторлит № 4376. Заказ 2347. Тираж 40.000. Тип. им. Володарского. Ленинград, Фонтанка, 57.

Цена 1 руб. 20 коп.

ЛЭ 022